

Словарь

Б.А. Душков

А.В. Королев

Б.А. Смирнов

ПСИХОЛОГИЯ

ТРУДА, ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ, ИНФОРМАЦИОННОЙ И ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
университетов России в качестве учебного пособия
для студентов гуманитарных специальностей
высших учебных заведений*

Москва
Академический Проект
2005

Москва
Фонд «Мир»
2005

УДК 159.9
ББК 88
Д56

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.А. КЛИМОВ, доктор психол. наук, профессор, академик РАО;
В.Д. ШАДРИКОВ, доктор психол. наук, профессор, академик
РАО; А.В. ФИЛИППОВ, доктор психол. наук, профессор, за-
служенный деятель Российской Федерации; Кафедра акмео-
логии и психологии профессиональной деятельности Россий-
ской академии государственной службы при Президенте Рос-
сийской Федерации (*зав. кафедрой А.А. ДЕРЯЧ, доктор пси-
хол. наук, профессор, академик РАО, Заслуженный деятель Рос-
сийской Федерации*); Кафедра социологии и психологии управ-
ления Государственного университета управления (*зав. кафе-
дрой В.Н. КНЯЗЕВ, доктор психол. наук, профессор*)

Душков Б.А., Смирнов Б.А., Королев А.В.
Д 56 Психология труда, профессиональной, инфор-
мационной и организационной деятельности:
Словарь / Под ред. Б.А. Душкова; прил. Т.А. Гри-
шиной. — 3-е изд. — М.: Академический Про-
ект: Фонд «Мир», 2005. — 848 с. — (Серия «*Gctu-
deamus*»).

ISBN 5-8291-0506-3 (Академический Проект)

ISBN 5-902357-25-X (Фонд «Мир»)

В словарь включены свыше 1200 статей, в которых дает-
ся определение и раскрывается содержание ряда терми-
нов и понятий инженерной психологии, психологии труда
и управления, эргономики и смежных с ними научных
дисциплин. В настоящем издании устранены имевшие ме-
сто погрешности и неточности, ряд статей подвергся суще-
ственной переработке, включено более ста новых статей.

Словарь рассчитан на широкий круг специалистов, ра-
ботающих в различных отраслях науки, техники, народно-
го хозяйства и в той или иной мере использующих инже-
нерно-психологические данные в своей деятельности, а
также преподавателей, аспирантов, студентов.

**УДК 159.9
ББК 88**

© Б.А. Душков, Б.А. Смирнов,
А.В. Королев, 2003

ЯОО1 ГКЛК Q ® Ак<1,<у'мич1ккий Проект, оригинал-
-0/yi-UOUD-Jмак.-воформление, 2005

ISBN 5-902357-25-X

© Фонд-Мир», 2005

Предисловие ко второму изданию

Терминологический словарь является вторым (расширенным, исправленным и дополненным) изданием словаря, выпущенным в 2000 году. Он рассчитан на широкий круг специалистов, работающих в различных отраслях науки, техники, народного хозяйства, использующих инженерно-психологические, организационные, управленческие и эргономические данные в своей деятельности, а также преподавателей, аспирантов и студентов. Словарь включает 1200 статей, отражающих содержание основных разделов психологии труда, управления, рекламы, организационной психологии, психологии профессиональной деятельности. В словаре представлена терминология, принятая в новейших теоретических и практических исследованиях, что позволяет ему быть информативным для специалистов.

Надеюсь, что данная книга окажется ценным и полезным источником как для студентов, так и для всех, кто в той или иной мере связан с психологией трудовой деятельности, экономической психологией, психологией управления или интересуются этими жизненно важными предметами.

Ректор Академии труда и социальных отношений,
доктор экономических наук, профессор,
действительный член РАЕН,
Заслуженный деятель науки Российской Федерации
Н. Гриценко

Предисловие к первому изданию

Научно-техническая революция, развитие рыночных отношений, возрастание роли маркетинга, менеджмента, рекламы существенно расширили значение и границы применения психологических знаний в практической деятельности многих категорий специалистов. Рост технической оснащенности производства, постоянно возрастающая конкуренция на рынках производства и сбыта вызывают резкое усложнение труда человека, при этом центр тяжести трудовых нагрузок все более перемещается на его внутреннюю, психическую деятельность. Учет взаимоотношений человека и производства, совершенствование процессов управления и сбыта продукции являются важнейшим резервом повышения производительности труда. Важная роль в решении этой задачи принадлежит различным отраслям психологии, и прежде всего — инженерной психологии и психологии труда. По этим дисциплинам издано большое количество литературы (учебники и учебные пособия, справочники, монографии и т.п.). Однако до настоящего времени нет специализированного терминологического словаря по основным понятиям инженерной психологии, психологии труда и управления, что в определенной степени ограничивает возможности практического использования их достижений в различных сферах человеческой деятельности. Издание настоящего словаря имеет целью в какой-то степени восполнить этот пробел.

Создание словаря велось не на пустом месте. При этом использовались как различные психологические, так и технические словари и другие издания. Их список приведен в конце книги. Однако при отборе материала авторы старались представить возможно более полно психологическую и техническую составляющие инженерной психологии, поскольку в цитируемых изданиях основной упор (в зависимости от их назначения) делался только на одну из этих составляющих. При подготовке данного словаря авторы старались возможно более равномерно и полно представить понятия, относящиеся к различным аспектам инженерной психологии. Поэтому в словаре представлены как основополагающие фундаментальные понятия общей психологии (напр, психика, сознание, личность и т.п.), специализированные понятия инженерной психологии и психологии труда (напр, оператор, система «человек-машина», напряженность труда и др.), так и понятия, заимствованные из других областей знания, но широко применяющиеся в инженерной психологии (напр., труд, экран, АСУ и т.д.). При описании используемых терминов и понятий авторы старались, с

одной стороны, возможно более полно соблюсти научность изложения материала, а с другой стороны — сделать его доступным возможно более широкому кругу читателей.

Предлагаемый словарь содержит описание порядка тысячи терминов и понятий, используемых в инженерной психологии и смежных с ней науках. Он рассчитан на широкий круг читателей, чья деятельность в той или иной степени связана с использованием инженерно-психологических знаний. Как и все словари, он не предназначен для изучения инженерной психологии и не может заменить специальной литературы, он лишь дополняет и помогает разобраться в ней.

Статьи в словаре размещены в алфавитном порядке. Их названия даются, как правило, в единственном числе. Множественное число принято в том случае, когда термин является обобщенным понятием или содержит в себе несколько понятий (напр., Типы операторской деятельности, Концепции определения надежности и т.п.). Названия статей набраны прописным полужирным шрифтом, слова, уточняющие и дополняющие название статьи, набраны вслед за ними обычным шрифтом (напр., **АБОНЕНТСКИЙ ПУЛЬТ, ИНФОРМАЦИОННАЯ ЕМКОСТЬ** средства отображения информации и др.).

В терминах, состоящих из нескольких слов, принят общеупотребительный порядок их следования (напр., Сенсорная изоляция, Психологическая обеспечение АСУ, Социальная психология и т.д.). В словаре принята система ссылок, которая позволяет избежать повторов и дает возможность читателю более полно ознакомиться с содержанием данной статьи. Название статьи, на которую дается ссылка, набрано *курсивом*. В тексте вместо слов, составляющих название статьи, пишутся только начальные буквы (напр., в статье «Адаптация» — А., в статье «Измененная афферентация» — И. а.). С целью экономии места в словаре используются условные обозначения и сокращения, их список приводится ниже. Текстовые иллюстрации, как правило, приводятся в статье.

При использовании отдельных источников, не входящих в список литературы, в тексте статьи дается ссылка на автора, материал которого использован при написании данной статьи. При этом авторы не считали целесообразным полностью отказываться от цитирования классиков марксизма-ленинизма. В тех случаях, когда их работы не потеряли актуальности и в наши дни, ссылки на них даются аналогично ссылкам на работы других авторов.

Для терминов иностранного происхождения в круглых скобках сразу же после его написания дается краткая эти-

мологическая справка. В ней указывается происхождение данного слова, приводится его написание на языке оригинала и дается его русский перевод. В тех случаях, когда рассматриваемый термин и его этимон однозначны, последний может даваться без перевода, напр., ресурс (от франц. *ressources*). Греческие этимоны даются в латинской транскрипции, причем в основу положен фонетический принцип: «о» означает «омегу» (w), «ё» — «эту» (h) и т.п.

В Приложении дан «Социально-психологический словарь терминов по рекламной деятельности», составленной Т. А. Гришиной.

Создание настоящего словаря является первой попыткой издания подобного рода. Вполне естественно, что оно не лишено определенных недостатков. Замечания и возражения могут быть как по составу терминов, так и по их описанию. Авторы надеются на благожелательную критику читателей, предложения которых будут с благодарностью восприняты и учтены при дальнейшей работе. Это позволит в будущем в результате совместной работы заинтересованных специалистов приступить к созданию энциклопедического словаря по инженерной психологии. Большое значение имеет первый шаг, поскольку, если его не сделать, то никогда не придешь к конечной цели.

По сравнению с первым изданием, вышедшим в свет в 2000 г., в настоящем, втором издании устранены имевшее место ошибки и неточности, переработано содержание отдельных статей, добавлено около ста новых статей.

Идея создания данного словаря принадлежит Б. Ф. Ломову. Именно по его инициативе и под его руководством еще в конце 80-х годов был составлен первый вариант словаря, который в последствии был существенно доработан. В это же время были начаты переговоры с рядом издательств о возможности издания словаря. Однако безвременная кончина Бориса Федоровича и известные события, связанные с распадом Советского Союза и свертыванием издательской деятельности в области научной литературы, не позволили в то время осуществить задуманное. Реальные возможности для этого появились лишь в последнее время. Свой труд авторы посвящают светлой памяти Б. Ф. Ломова, много сделавшего для развития отечественной инженерной психологии и явившегося инициатором создания данного словаря.

1 Список условных обозначений и сокращений

англ. — английский

АСУ — автоматизированные системы управления
в т.ч. — в том числе

ГОСТ — государственный общесоюзный стандарт

греч. — греческий

др. — другие

кд. — кандела

КГР — кожно-гальваническая реакция

лат. — латинский

напр. — например

нем. — немецкий

НОТ — научная организация труда

ОСТ — отраслевой стандарт

ПДК(У) — предельно-допустимая концентрация (уровень)

• ПДТ — психодиагностический тест

пр. — прочее

РАС — радиолокационная станция

СВЧ — сверхвысокая частота

СИ — международная система единиц

СЧМ — система «человек — машина»

см. — смотрите

СОИ — система (средство) отображения информации

СНиП — строительные нормы и правила

т.е. — то есть

т.к. — так как

т.н. — так называемый

т.о. — таким образом

т.е. — так сказать

франц. — французский

Ц. н. с. — центральная нервная система

ЭВМ — электронно-вычислительная машина

ЭЛТ(П) — электронно-лучевая трубка (прибор)

ЭМП(И) — электромагнитное поле (излучение)

ЭКГ — электрокардиограмма, электрокардиография

ЭОГ — электроокулограмма, электроокулография

ЭРГ — электроретинограмма, электроретинография

ЭЭГ — электроэнцефалограмма, электроэнцефалография



АБЕРРАЦИЯ (от лат. *aberratio* — уклонение) — явление, заключающееся в том, что световые лучи, испускаемые точечным источником света, после прохождения через линзу не пересекаются в одной точке, а дают расплывчатое изображение. Различают А. двух видов — сферическую и хроматическую. При сферической А. лучи света, прошедшие через периферическую часть линзы, собираются в фокус ближе за линзой (в глазу человека — за хрусталиком), чем лучи, прошедшие через центральную часть линзы. В результате этого в плоскости изображения формируется вместо точки кружок рассеяния, конечный размер которого зависит от места «установки» плоскости изображения в «растянутом» фокусе. Если DS — величина «растянутости» фокуса (продольная сферическая А.) и U — аппретурный угол в пространстве изображений, то радиус кружка (поперечная сферическая А.) равен $Dy = DS \cdot \operatorname{tg} U$. При хроматической А. фокус коротковолновых лучей спектра (сине-фиолетовых) находится ближе фокуса длинноволновых (красно-оранжевых). В глазу человека существует как сферическая, так и хроматическая А. Ею сопровождается также передача изображений через оптические и электронно-оптические устройства, что необходимо учитывать при создании проекционных систем отображения информации.

АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ (от греч. *a* — приставка, означающая отрицание; *bios* — жизнь) — совокупность условий внешней среды, оказывающих воздействие на функциональное состояние человека, его работоспособность, поведение и психику. К А. ф. относят химические вещества (окиси углерода, диоксид азота, альдегиды микотоксина и др.), а также атмосферное давление, температуру и влажность воздуха, электрическое состояние атмосферы и др. Большие перепады атмосферного давления, изменения магнит-

ного поля Земли, вспышки солнечной активности снижают физиологическую и психическую устойчивость организма, способствуют возникновению стресса во время работы. Учет А. ф. необходим в таких профессиях, которые предъявляют повышенные требования к человеку, его работоспособности. Для профилактики профессиональных заболеваний нужна регламентация режимов труда и отдыха, установление оптимальных величин содержания кислорода, процента влажности воздуха, уровней освещенности и шума, колебаний температуры, вибраций.

АБОНЕНТСКИЙ ПУЛЬТ (от нем. *abonent*, франц. *abone* — пользующийся правом на обслуживание) — индивидуальный пульт, устройство оперативного взаимодействия человека с ЭВМ или вычислительной системой (чаще всего удаленных от пользователя). Применяется в системах, работающих в режиме разделения времени. А. п. является составной частью абонентского пункта и включает в свой состав те его устройства, которые обеспечивают *диалог человека с ЭВМ*. Часто А. п. отождествляется с диалоговым терминалом, удаленным от центра обработки данных. Простейшие из А. п. содержат клавиатуру и печатающее устройство или клавиатуру с экраном на электронно-лучевой трубке (алфавитно-цифровой *дисплей*). Более сложные А. п. обеспечивают оперативный ввод — вывод речевой и графической информации.

АБОНЕНТСКИЙ ПУНКТ — устройство телеобработки, обеспечивающее взаимодействие человека с центром обработки данных через сеть каналов связи. В состав А. п. входят модемы и аппаратура передачи данных (с блоком защиты от ошибок), переговорно-вызывное устройство (включая накопители на магнитных лентах и гибких дисках). По функциональному признаку различают А. п.: ориентированные на дистанционную работу с оператором в режиме диалога (интерактивные); для пакетной обработки и передачи данных; для сбора данных; визуального отображения информации.

АБСОЛЮТНЫЙ ПОРОГ — минимальная (нижний А. п.) и максимальная (верхний А. п.) величина раздражителя, воспринимаемая *анализатором*. При этом верхний А. п., называемый также *болевым порогом*, характеризует минимальную интенсивность раздражителя, приводящую к разрушительным процессам в *рецепторной* части анализатора, сопровождаемым болевыми ощущениями. Разность между величинами верхнего и нижнего А. п. представляет собой область (диапазон) чувствительности анализатора. А. п. является одной из разновидностей *сенсорного порога*.

АБСТРАКТНЫЙ ГРАФ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — некоторая конечная совокупность вершин, отображающих элементы деятельности (людей, предметы и орудия труда, реализуемые операции) и сопоставленную этим вершинам совокупность дуг, характеризующих связи между элементами деятельности (материальные, информационные, энергетические). В виде А. г. д. представляются *структурно-алгоритмические модели* деятельности оператора (Г.В. Суходольский). А. г. д. можно рассматривать как наиболее общую модель деятельности, поскольку в принципе его дугам и вершинам могут быть приписаны любые качественные и количественные характеристики.

Специфичность А. г. д. состоит в следующем: 1) А. г. д. — это стохастический граф, позволяющий адекватно отображать конкретную деятельность, включающую элементы неопределенности; 2) А. г. д. — это граф, отображающий множественность траекторий движений специалиста, многоплановость и многовариантность его сенсорных, моторных и др. действий; 3) А. г. д. в целом и по частям синтезируется на «снове его реализаций, получаемых как профессиографическими методами, так и путем априорной алгоритмизации»; 4) любую вершину А. г. д. можно «развернуть» в новый граф, являющийся частью А. г. д. и уточняющий отображаемую деятельность с необходимой степенью полноты; 5) каждую часть А. г. д. можно «свернуть» до вершины, что по мере необходимости позволяет получить модель разной степени абстрактности; 6) дуги А. г. д. могут быть определены любым математическим и физическим образом, что при конкретизации А. г. д. дает возможность использовать информационные меры, *передаточные функции*, характеристики надежности и др. параметры, применяемые при моделировании деятельности; 7) А. г. д. можно представить в виде совокупности графов, каждый из которых отображает конкретную деятельность лишь в определенном аспекте. Перечисленные свойства А. г. д. позволяют многие известные модели деятельности интерпретировать как конкретные его реализации.

АВИАЦИОННАЯ ПСИХОЛОГИЯ — отрасль психологии, изучающая психологические закономерности трудовой деятельности авиационных специалистов. Предмет А. п. — психика человека, управляющего сложными авиационными системами. Объект А. п. — деятельность летного и инженерно-технического состава, специалистов УВД и др. А. п. как научно-практическое направление зародилось на рубеже XIX и XX вв. в связи с изобретением летательных аппаратов и возрастающей ролью человеческого фактора в эффективном и безопасном управлении ими. Основы А. п. сформирова-

лись под воздействием теоретических и методологических положений физиологии. Основными проблемами современной А. п. являются изучение психологической структуры деятельности авиационных специалистов; психологические закономерности взаимодействия человека с авиационной техникой; исследования влияния факторов полета на развитие психических состояний, межличностных отношений в коллективе; формирование профессиональной пригодности, психологической адаптации членов экипажа к условиям деятельности; анализ причин аварийности и т. д. Для решения теоретических и прикладных проблем А. п. применяется комплекс методов, разработанных в *физиологии и психологии труда* (беседа, наблюдение, изучение документов, лабораторный и естественный эксперименты и др.). Широко применяются также методы алгоритмического и информационного анализа деятельности, моделирования, полиэффektorной регистрации функций и др. Результаты А. п. используются для повышения эффективности и безопасности труда в авиации, совершенствования системы профессионального отбора и подготовки авиационных специалистов.

АВТОМАТ (от греч. automates — самодействующий) — 1) в технике: самостоятельно действующее устройство, осуществляющее по заданной программе без непосредственного участия человека процессы получения, преобразования, хранения, передачи и использования энергии, материала и информации. Так, применение А. в промышленности повышает производительность труда, освобождает человека от утомительной однообразной работы, предохраняет его от условий, опасных или вредных для жизни и здоровья. Примеры А.: станки-А., автоматизированные линии, промышленные роботы и др.; наиболее сложным и совершенным являются современные универсальные ЭВМ, позволяющие выполнять в автоматическом режиме произвольные алгоритмизуемые преобразования информации. На базе средств вычислительной техники создаются сложные программно-технические комплексы для управления гибкими автоматизированными производствами, проведения исследований в космосе, разрабатываются робототехнические системы с элементами *искусственного интеллекта* и др. Для инженерной психологии и эргономики А. представляет интерес как звено системы «человек—А.», в которой человек выполняет функции программирования работы А., контроля его работоспособности, наладки, технического обслуживания, ремонта и т.п. Важной инженерно-психологической задачей является разумное распределение функций между человеком и автоматическими устройствами. 11 **

2) в кибернетике: математическая модель реально существующих или принципиально возможных систем, которые принимают, хранят и перерабатывают в дискретном времени дискретную информацию. В инженерной психологии и эргономике понятие дискретного вероятностного А. используется для построения т.н. *автоматных моделей деятельности оператора*. _

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ — процесс формирования двигательных *навыков* путем упражнения. А. д., как правило, является положительным фактором, поскольку разгружает сознание и облегчает деятельность. А. д. наиболее характерна для завершающего этапа обучения оператора. Известно, что на начальном этапе образования навыка осуществляется сознательная регуляция движений при непосредственном участии процессов мышления и речи. По мере овладения навыком регуляция отдельных движений переходит на неосознанный уровень, где ведущую роль начинают играть восприятия и ощущения, особенно кинестетические. При изменении условий деятельности, вызывающих затруднения в выполнении движений, происходит деавтоматизация навыка, переход регуляции движений с неосознаваемого уровня на уровень его сознательного регулирования. Физиологической основой А. д. является формирование динамических *стереотипов*. В более широком смысле А. д. — это результат изменения любого процесса, обеспечивающий его эффективное проведение без непосредственного участия сознания, а лишь под его контролем.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (А. ИПП) — применение ЭВМ, общего и специального математического обеспечения, средств автоматике и оргтехники, организованных в систему типа «человек — машина» (в автоматизированную систему проектирования— АСП), для проектирования машин, систем управления, промышленных и вычислительных комплексов, работающих с участием человека-оператора. А. ИПП позволяет исключить субъективизм при принятии решений, значительно повысить точность расчетов, выбирать варианты инженерно-психологических решений для их реализации на основе строгого математического анализа всех или большинства вариантов проекта, существенно сократить сроки ИПП. А. ИПП способствует более полному использованию унифицированных изделий в качестве стандартных компонентов проектируемых объектов.

Наиболее эффективной А. ИПП оказалась при создании *пультов управления* и рабочих мест оператора, где воз-

никают задачи, оптимальное решение "которых связано с перебором значительного числа вариантов и выбором наилучшего из них. К таким задачам относятся: компоновка элементов управления на плоскости пульта; компоновка этих элементов на двух панелях, размещенных под углом друг к другу (органы управления отделены от индикаторов); поиск оптимальной формы пульта управления; поиск формы лицевой панели пульта с учетом объемов размещаемых элементов управления и т. д. Аналогичные задачи автоматизированного проектирования, требующие перебора множества вариантов или трудоемких расчетов, часто возникают и при решении других проблем ИПП, напр, при распределении функций между человеком и машиной; организации групповой деятельности, оптимизации информационных потоков в системе управления.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА — применение автоматических устройств (и прежде всего ЭВМ) для решения задач экспериментального исследования. К числу таких задач, прежде всего, относятся: планирование (в соответствии с замыслом экспериментатора) и определение нужной стратегии ведения эксперимента, выдача стимульного материала, управление (в том числе и адаптивное) ходом проведения эксперимента, сбор и обработка данных в темпе их поступления (в реальном масштабе времени), интерпретация полученных данных и выдача необходимых рекомендаций. А. п. э. обеспечивает повышение достоверности результатов исследований вследствие сохранения неизменными контролируемых условий эксперимента (пространственно-временные параметры стимуляции) для всех испытуемых, легкую воспроизводимость уже проведенного эксперимента, оперативное получение обработанных результатов, малые организационные затраты для увеличения числа исследуемого контингента, легкую приспособляемость контролируемых условий к индивидуальным различиям испытуемых, сокращение времени проведения отдельных опытов, минимизацию нежелательных побочных эффектов (вынужденные паузы и пр.), минимизацию влияния и ошибочных действий экспериментатора.

Важно также то, что А. п. э. позволяет провести исследование в направлениях, фактически недоступных для широкого исследования без применения ЭВМ в качестве средства управления экспериментом. Сюда относятся все приемы точного временного дозирования предъявляемой информации, осуществление адаптивного эксперимента, управление экспериментами по исследованию сложной сенсорной деятельности, включающими в себя регистра-

цию движений или положения тела, конечностей, головы и глазных яблок, представление сложных синтезированных изображений (напр., из случайно расположенных точек), исследование и применение метода моделирования конкретных психических функций. Полная автоматизация проведения основных этапов эксперимента, значительное расширение области используемых экспериментальных условий (качественное разнообразие и неограниченный объем стимульного материала, достаточно широкий диапазон варьирования режимов предъявления информации и т. д.), возможность использования оптимальных стратегий проведения исследования на основе адекватных математических приемов планирования эксперимента и разработки программ адаптивного типа существенно улучшают качество проводимых инженерно-психологических исследований.

Проведение автоматизированного психологического эксперимента предполагает решение целого ряда организационных задач: какую ЭВМ использовать, какие построить интерфейсы, какие применить языки и системы программирования, как организовать передачу данных, какие при этом использовать методы сжатия информации и т. п. Одним из наиболее важных вопросов является выбор технических средств автоматизации. К ним относятся: 1) лабораторные вычислительные средства для управления, сбора и обработки информации; 2) средства стыковки экспериментального оборудования; 3) экспериментальная аппаратура, т. е. средства стимуляции и датчики. В случае применения иерархической системы управления к перечисленным средствам нужно добавить каналы передачи данных.

Средства автоматизации (в т. ч. и современные ЭВМ) работают только в рамках, определенных им человеком. Успех в решении той или иной проблемы зависит от уровня сформированных гипотез, грамотного определения стратегии проведения исследования, поставленных задач и намеченных целей, степени разработанности применяемых моделей. Качество решения этих задач не столько определяется возможностями техники, сколько зависит от опыта, интуиции и знаний экспериментатора.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ТРУДА— процесс совершенствования организации управленческого труда на основе использования *автоматизированных систем управления* различных уровней. Осуществляется на уровне технологического процесса, предприятия, отрасли и связана с внедрением экономико-математических методов и ЭВМ.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ — человеко-машинная система, предназначенная для управления технологическими процессами (АСУТП), предприятиями (АСУП), отраслями народного хозяйства (ОАСУ). В первой из них деятельность человека носит операторский характер, в последних двух — управленческий. Поэтому АСУТП представляют большой интерес для инженерной психологии, АСУП и ОАСУ — для психологии управления (см. *Психологическое обеспечение АСУ, Автоматизация управленческого труда*).

АСУТП применяют для решения таких задач управления технологическими процессами, для которых по тем или иным причинам часть вопросов, связанных с принятием решения, нельзя формализовать, в силу чего выполнение указанных функций возлагается на человека. Этим и отличаются автоматизированные системы от автоматических, функционирование которых осуществляется без участия человека. В АСУТП выполнение всех формализованных операций по сбору, первичной обработке, хранению информации и решению ряда задач управления осуществляется обычно с помощью технических средств. На основе информации о протекании технологического процесса, предварительно подготовленной в форме, наиболее удобной и доступной для восприятия ее человеком — элементом АСУТП, последний и осуществляет принятие того или иного окончательного решения по управлению процессом. Многие АСУТП строятся как иерархические системы управления; в подобных случаях функции верхних уровней иерархии часто выполняет человек. Его роль сводится к выбору различных критериев оценки качества протекания управляемого процесса, а достижение оптимальных значений этих критериев становится целью систем управления низших уровней иерархии, являющихся автоматическими системами управления. Именно массовое внедрение АСУТП в различных отраслях экономики, широкое распространение операторских профессий дали на рубеже 50 — 60-х гг. бурный толчок к развитию инженерной психологии.

Совершенно иные роль и задачи человека в АСУ организационного типа (АСУП, ОАСУ). Прежде всего эти системы не являются традиционными «человек — машина». Их прежде всего следует рассматривать в качестве социотехнических систем, в которых социальные процессы играют доминирующую роль (А.И. Прохоров). Человек в такой системе выполняет не только и не столько функции управления техникой, как в АСУТП, сколько функции управления другими людьми (коллективами). Причем взаимосвязи по линии человек — человек являются здесь доминирующими, хотя они в условиях организационной АСУ безусловно опосредству-

ются техническими средствами. Основная задача по учету человеческого (психологического) фактора выступает здесь как конструирование человеческой организации, функционирующей в условиях автоматизации. При решении этой задачи следует учитывать особенности управленческой деятельности, основными из которых, по А.В. Филиппову, являются: 1) планирование, контроль выполнения и коррекция плана; 2) объектом управленческой деятельности является в конечном итоге человек (организация); 3) управленческая деятельность направлена на оптимизацию профессиональной деятельности людей; 4) в функции управления входит доведение решения до исполнителя, причем сам управленец принимает непосредственное участие в исполнении генерируемого им же решения и т. п. В решении этих задач большую роль играет психология.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО (АРМ) — автономный диалоговый (интерактивный) комплекс на базе ЭВМ, предназначенный для автоматизации работ, проводимых на рабочих местах. Основу АРМ составляют ЭВМ различного назначения. АРМ могут работать либо автономно, либо входить в состав коллектива вычислителей (в составе локальных сетей, систем проектирования, конструкторских бюро и др.), подключаться к более мощным ЭВМ (в децентрализованных системах).

АВТОМАТИЗМ — действие, реализуемое без непосредственного участия сознания. Различаются «первичные» А., представляющие собой функционирование врожденных, безусловно-рефлекторных программ, и «вторичные» А., образующиеся прижизненно. При вторичных А. устанавливается жесткая однозначная связь между определенными свойствами ситуации и серией последовательных операций, требовавшихся прежде сознательной ориентации. В результате отпадает необходимость ориентироваться и в ситуации, и в самом процессе исполнения соответствующих операций (вследствие их стереотипности). Появление значимой ситуации сразу же «запускает» всю последовательность операций. При повторном развертывании сознательной ориентировки (вследствие ошибок или препятствий в протекании А.) может наступить «деавтоматизация». Выделяют моторные, речевые и интеллектуальные А. Изучение А. в инженерной психологии и психологии труда ведется в процессе изучения навыков трудовой деятельности.

ставление деятельности оператора как процесса функционирования конечного цифрового (дискретного) автомата. Под ним понимается математическая модель различного рода систем, которые принимают, хранят и перерабатывают в дискретном времени дискретную информацию. А. м. о. д. является удобным средством представления и описания деятельности управляющего типа, которая несет ярко выраженный алгоритмический характер. Из абстрактной теории автоматов известно, что процесс выполнения алгоритма (в данном случае — деятельности оператора) математически может быть представлен композицией двух абстрактных автоматов — управляющего и операционного. Сущность А. м. о. д. сводится к следующему. В процессе выполнения задачи оператор как управляющий автомат воздействует на отдельные (дискретные) элементы пульта управления и участки собственной памяти. С другой стороны, реакции оператора определяются поступающими на его органы чувств сигналами от отдельных элементов информационного поля, а также извлекаемыми из отдельных ячеек памяти. Т. о., совершаемые оператором информационно-логические преобразования, представленные операционным автоматом, носят ярко выраженный дискретный характер, что и делает возможным создание А. м. о. д. Сказанное выше приводит к важному заключению о принципиальной допустимости декомпозиции математического описания деятельности оператора. Декомпозиция операционного автомата позволяет перейти от решения задачи в общем виде к описанию отдельных предметов (элементов алгоритма). Для упрощения задачи декомпозицию операторской деятельности следует проводить на элементарные типовые операции (элементы алгоритма). Зная входные сигналы автомата и его функции переходов, можно описать его реакции (действия оператора).

В простейших случаях А. м. о. д. строятся на основе детерминированных абстрактных автоматов, в более сложных случаях — на основе вероятностных автоматов, функционирование которых в каждом такте работы описывается вероятностными законами (А.В. Кудрявцев, В.М. Стариков).

АДАПТАЦИОННЫЙ СИНДРОМ (...отгреч. syndrome — стечение) — совокупность адаптационных реакций организма, носящих общий защитный характер и возникающих в ответ на значительные по силе и продолжительности неблагоприятные воздействия (*стрессоры*). Функциональное состояние, возникающее под действием стрессоров, называется *стрессом*. Понятие А. с. было предложено в 1936 г. канадским физиологом Г. Селье. В развитии А. с. выделяют три стадии: стадия тревоги, продолжающаяся от нескольких часов до

двух суток и включающая фазы шока и противотока, на последней из которых происходит мобилизация защитных реакций организма; стадия сопротивляемости, характеризующаяся повышением устойчивости организма к различным воздействиям; далее наступает либо стабилизация состояния и выздоровление, либо стадия истощения, которая может закончиться гибелью организма.

АДАПТАЦИЯ (от лат. *adapto* — приспособляю) — приспособление строения и функций организма и его отдельных органов к меняющимся условиям (общеприродным, производственным и социальным) среды. Процессы А. направлены на сохранение *гомеостаза*. По времени протекания различают быструю — кратковременную и медленную — долговременную А. По механизмам протекания различают физиологическую А., *сенсорную А.* (изменение чувствительности *анализаторов*), *социальную А.* (приспособление к условиям социальной среды), производственную А. (приспособление к условиям труда). Адаптационные реакции организма на неблагоприятные воздействия значительной интенсивности имеют ряд общих черт и называются *адаптационным синдромом*. Изменения, сопровождающие А., затрагивают все уровни организма: от молекулярного до психологической регуляции деятельности. Решающую роль в успешности А. играют процессы тренировки, функциональное, психическое и моральное состояние человека. В последние годы в связи с разработкой сложных кибернетических систем принято говорить также об А- отдельных технических устройств, промышленных *роботов* и других *высших автоматов*.

АДАПТАЦИЯ ЗРЕНИЯ — одна из разновидностей *сенсорной адаптации*, заключающаяся в приспособлении глаза к различным условиям освещения. Различают А. з. к свету и к темноте. А. з. к свету в норме происходит в течение 50 — 60 с. При нормальном состоянии зрительного анализатора она зависит от интенсивности и яркости воздействующего на глаз света. А. з. к темноте в норме продолжается приблизительно 30 — 45 мин. При этом происходит повышение чувствительности глаза в 8—10 тыс. раз. Однако процесс адаптации продолжается и в течение последующих часов пребывания в темноте. А. з. осуществляется путем регулирования чувствительности фоторецепторов сетчатки глаза и величины зрачка (зрачковый рефлекс), обеспечивающей нужное количество поступающего в глаз света. В результате А. з. устанавливается оптимальное для данных световых условий соотношение между чувствительностью фоторецеп-

торов и силой светового потока, попадающего на сетчатку. Перегрузка механизма адаптации вызывает утомление, снижение производительности и качества труда. Так, при сильном сляпшем эффекте наступает резкое ослабление или потеря способности видеть в течение нескольких секунд или минут, что может создавать аварийные ситуации. А. з. измеряют с помощью специальных приборов, называемых *адаптометрами*, позволяющими количественно учитывать значительные колебания интенсивности световых раздражителей.

АДАПТАЦИЯ СЛУХА — приспособление слуха к различным уровням силы звука. Напр., после А. с. к тишине чувствительность достигает максимума, и поэтому звуковые сигналы первоначально кажутся предельно громкими. А. с. осуществляется в пределах уровней силы звука от 0 дБ (порог слышимости) до 130 дБ (болевого порог). При одной и той же А. с. наибольшая чувствительность проявляется к звуковым частотам от 1000 Гц до 4000 Гц, т. е. в речевом диапазоне. Длительное (в течение нескольких часов) и сильное (более ПО дБ) звуковое воздействие приводит к функциональному срыву А. с, выражающемуся в развитии утомления с относительно стойким (в течение 1—2 часов) снижением слуха. Механизмы А. с. недостаточно изучены. Наряду с изменениями в функции внутреннего уха, выражающимися в изменении частоты разрядов клеток, на развитие А. с. оказывают влияние процессы, происходящие в высших отделах Ц. н. с.

АДАПТАЦИЯ ТЕСТА — приспособление теста к новым условиям его применения. Об А. т. говорят при необходимости его применения в демографических группах (возрастных, профессиональных, национальных, образовательных и др.), отличающихся от тех, на которых была проведена стандартизация теста и проверена его надежность и валидность. Наибольшее значение при этом имеет адаптация зарубежных тестов в случае применения их в другой стране. Процесс А. т. в общем случае включает в себя решение следующих задач: 1) анализ пригодности теста и возможности его применения в новых условиях; 2) перевод теста и инструкций к нему на язык потенциальных пользователей теста; 3) проверка надежности и валидности теста в новых условиях его применения; 4) стандартизация теста на соответствующих репрезентативных (представительных) выборках.

Особое внимание должно уделяться адаптации всех типов *опросников* и других тестов (их частей), содержащих тестовые задания, представленные в вербальной (словесной) форме. Основные трудности здесь связаны с языковыми и

социокультурными различиями между представителями различных демографических групп и прежде всего национальных. Языковой аспект означает приспособление лексики и грамматики теста к возрастным и образовательным особенностям потенциального контингента его пользователей. Социокультурный аспект связан с отражением в тесте особенностей культуры того общества, где предполагается его применение. Основная трудность здесь состоит в том, что в новой культуре зачастую трудно найти эквиваленты, соответствующие культуре того общества, в котором создавался этот тест. По этой причине во многих случаях А. т. по своей сложности и трудоемкости может быть соизмерима с разработкой исходной (первоначальной) методики. •

АДАПТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК-МАШИНА» (А. СЧМ) — свойство системы, заключающееся в достаточно большом диапазоне приспособляемости системы к изменяющимся условиям ее функционирования. Эта приспособляемость осуществляется двумя путями — изменением алгоритмов работы системы и изменениями характеристик системы по отношению к входным сигналам. Наличие первого пути позволяет человеку с помощью машины решать одну и ту же задачу посредством разных алгоритмов. Второй путь характеризуется значительным диапазоном приспособления анализаторов человека к вариативным изменениям сигналов, поступающих на вход системы. Выделение инвариантных признаков большого числа звуковых и световых сигналов производится человеком значительно полнее и лучше, чем машиной. Человек обладает уникальной способностью распознавать сигналы, представляющие собой сложные образы. Наиболее полно свойство А. СЧМ проявляется при реализации предложенной В.Ф. Вендой концепции взаимной многоуровневой адаптации человека и машины. Согласно концепции, взаимная адаптация может осуществляться на тотальном, контингентном, групповом и индивидуальном уровнях.,

АДАПТИВНЫЕ СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ (А. СОИ) — средства отображения, в которых отображаемая информация (ее объем, состав, форма представления, параметры отображаемых сигналов) меняется в зависимости от условий Деятельности оператора и его работоспособности, обеспечивая наилучшее качество работы в этих условиях. Примером А. СОИ являются сменные мнемосхемы, в которых адаптация осуществляется за счет изменения объема отображаемой информации; индикаторы с предсказанием и развивающиеся мнемосхемы, создающие операто-

ру условия для предвидения (антиципации) развития управляемого процесса; индикаторы на основе ЭЛТ, в которых яркость и размеры изображения автоматически меняются при изменении уровня освещенности; индикаторы с регулируемым потоком информации и т. п.

АДАПТОМЕТР (от лат. *adapto* — приспособляю и греч. *metron* — мера) — прибор для измерения световой чувствительности глаза в процессе темповой адаптации, т. е. в процессе постепенного привыкания глаза к темноте. А. построен на принципе измерения порогов светового раздражения зрительного анализатора путем предъявления точно дозированных световых воздействий. Прибор позволяет установить минимальную интенсивность светового раздражителя, вызывающего у испытуемого ощущение света при данных условиях. Яркость тестового объекта может изменяться в диапазоне 400 млн раз, что позволяет исследовать изменения чувствительности и, следовательно, ход темновой адаптации как нормального глаза, так и при глазной патологии.

АДДИТИВНОЕ СМЕШЕНИЕ ЦВЕТОВ — эффект слияния в однородное цветовое качество нескольких световых излучений, имеющих различный спектральный состав, при их попадании на один и тот же участок сетчатки глаза. В результате проведенных исследований установлено несколько законов А. с. ц.

1. Для всех цветов данного цветового тона всегда существует цвет другого, причем единственного тона, такой, что при смешении этих двух цветов получается ахроматический белый цвет. Цвета, связанные таким образом, называются дополнительными по цветовому тону.

2. Два субъективно одинаковых цвета при смешении дают тот же самый цвет, независимо от спектрального состава исходных цветов.

3. При смешении двух разных цветов — промежуточный между исходными, так что при новом смешении полученного цвета с одним из исходных невозможно получить второй исходный цвет.

При смешении двух разных цветов результирующий цвет всегда имеет меньшую насыщенность, чем хотя бы один из исходных.

Для формального представления законов А. с. ц. может быть использована алгебраическая форма записи.

АДДИТИВНОСТЬ (от лат. *additio* — прибавление) — получение целого путем сложения; свойство величин, состоящее в том, что значение величин, соответствующих целому 21

объекту, равно сумме значений величин, соответствующих его частям, независимо от способа деления объекта на части. Свойством А. обладает, напр., величина количества информации, поступающей к оператору от нескольких взаимно независимых источников (общее количество информации равно сумме значений количества информации от отдельных источников). Однако если эти источники взаимозависимы, то результирующее количество информации свойством А. уже обладать не будет.

АДЕКВАТНАЯ МОБИЛИЗАЦИЯ — одно из возможных обозначений состояния оператора, которое является оптимальным или близким к нему для данных условий работы человека, включенного в конкретную систему управления. Характерна прямая зависимость А. м. от субъективной трудности выполняемой работы. Изменения в организме человека при А. м. являются его закономерной реакцией на создавшуюся ситуацию и обуславливают надежность и точность в работе. Состояние А. м. характеризуется минимальным числом ошибок в работе и выбором оптимального алгоритма деятельности. Вызванное этим состоянием эмоциональное напряжение человека характеризует такую степень мобилизации функций организма, которая обеспечивает наиболее успешное выполнение данной деятельности. В тех случаях, когда предъявляемые к организму требования превышают его физиологические возможности, наблюдается переход от состояния А. м. к состоянию *динамического рассогласования*.

АДЕКВАТНОЕ (от лат. *adaequatus* — приравненный, равный) — соответствующее, верное, точное. Напр., А. познание — познание, которое верно отражает существенные свойства и отношения предметов объективного мира; А. поведение — поведение, являющееся наиболее закономерной реакцией на создавшуюся ситуацию.

АДЕКВАТНОСТЬ ОЩУЩЕНИЯ (восприятия) — соответствие субъективного образа объекту, оригиналу. Когда говорят об А. о., имеют в виду, правильно ли и насколько правильно в образе отражается его объект. Степень А. о. определяется условиями взаимодействия *анализатора* с воздействующим стимулом. Примером неадекватного образа (отражения) является *иллюзия восприятия*.

АДЕКВАТНОСТЬ СЧМ — совокупность свойств системы, характеризующих ее приспособленность к выполнению данной задачи. А. определяется: 1) индивидуальной органи-

зацией СЧМ (наличие в структуре системы необходимого оборудования, программных средств, каналов связи, обученного персонала и т. д.); 2) физическими характеристиками (механическими, энергетическими и т. п.); 3) средствами активации функционирования (устройства приведения в готовность, переключения работы с одного режима на другой и т. п.); 4) обеспечивающими процессами (материально-техническое, метрологическое и др. виды обеспечения).

Применительно к человеку информационная А. определяется свойствами *концептуальной модели*. В основе этого вида А. лежит функциональная организация и свойства анализаторов, Ц. н. с, психофизические законы преобразования информации человеком в процессе деятельности. Физическая А. характеризует антропологическое и силовое соответствие человека решаемым задачам. Активационная А. определяется мотивами, установками, потребностями, заинтересованностью человека в выполнении данного вида деятельности, характером эмоциональных реакций, свойствами внимания. Базовая А. определяется функционированием вегетативных систем (сердечно-сосудистой, дыхательной и др.), особенностями биохимических процессов и психологическими состояниями. Разумеется, указанные четыре группы свойств не являются независимыми.

Активационная, физическая и базовая А. определяются в целом *работоспособностью* человека. В такой трактовке данное понятие характеризует возможности человека реализовать имеющийся у него в виде концептуальной модели «внутренний инструмент» и в виде *эффекторов* — «внешний инструмент» выполнения определенного вида трудовой деятельности.

АДЕКВАТНЫЙ СТИМУЛ (раздражитель) — соответствующий возможностям *анализатора* раздражитель, лежащий в пределах динамического диапазона органов чувств. Так, для зрения А. с. (свет) вызывает ощущение света или изображения, а не ослепляет; для слуха (звук) — ощущение звука, а не боль в ушах и т. Д; Понятие А. с. лежит в основе выбора характеристик системы, предназначенной для передачи информации человеку.

АККОМОДАЦИЯ (от лат. *accomodatio* — приспособление) — приспособление глаз к четкому видению удаленных предметов благодаря изменению преломляющей способности хрусталика. Фокусное расстояние хрусталика регулируется глазными мышцами, изменяющими кривизну его поверхности так, чтобы было ясно видны предметы, находящиеся на »п различном расстоянии от наблюдателя. Увеличение кривиз-

ны поверхности хрусталика, приводящее к фокусировке изображений от близких предметов, называется А. на близкое расстояние; уменьшение кривизны его поверхности приводит к фокусировке на сетчатке изображений от дальних предметов и называется А. на далекие расстояния. Процессы А. необходимо учитывать при пространственной компоновке зрительно контролируемых элементов *рабочего места*. Недостатки рабочего места, вызывающие частую переакомодацию, приводят к неприятным субъективным ощущениям и зрительному утомлению.

АККОРДНАЯ КЛАВИАТУРА— полифункциональная *клавиатура*, с помощью которой обеспечивается ввод информации путем использования комбинации нескольких клавиш. Здесь каждая из них участвует в формировании не одного, а нескольких символов. Применение А. к. наиболее целесообразно при ограниченных размерах рабочего поля: с помощью n клавиш можно сформировать $m = 2^n - 1$ различных символов. Примером является клавиатура, состоящая из шести клавиш. Каждый символ вводится путем их одновременного нажатия (трех правой рукой и трех левой рукой). Всего с помощью такой А. к. можно ввести 63 различных символа.

При применении А. к. в соответствии с гипотезой о целесообразности образования динамических временных связей следует выбирать логически однородные и легкие группы аккордов. Для обеспечения этого требования оказывается целесообразным применять т. н. промежуточные полифункциональные клавиатуры, в которых используются только некоторые (наиболее легкие) из возможных аккордов. Такой аккорд может состоять, напр., из одновременного нажатия двух клавиш: одной — левой рукой, другой — правой. Так, использование двух полуклавиатур по 12 клавиш в каждой позволяет вводить 144 разные команды или символа. Использование полных аккордов, т. е. таких, в которых для ввода каждого символа используются сразу все клавиши, приводит к существенному снижению числа клавиш в клавиатуре. Однако характер деятельности оператора с такими клавиатурами требует серьезной подготовки и систематической тренировки. Исключается возможность оперативно воспользоваться такой клавиатурой неподготовленным оператором. Данное обстоятельство ограничивает возможную область применения полных А. к.

онального развития. По определению А.А. Бодалева, А. как наука возникла на стыке естественных, общественных, технических и гуманитарных дисциплин и изучает закономерности и механизмы развития человека на этапе его социальной зрелости, особенно при достижении им наиболее высокого уровня развития.

Предмет А.— творческий потенциал человека, закономерности и условия достижения субъектом деятельности различных уровней раскрытия творческого потенциала, вершин самореализации. Задача А.— вооружение субъекта деятельности знаниями и технологиями, обеспечивающими возможность его самореализации в различных сферах деятельности, в том числе и выбранной профессии. Акмеологический подход является составной частью новой, прогрессивной технологии — *инновационного обучения*.

АКМЕОГРАФИЯ (от лат. *асте* — пик, вершина, греч.— *гарфо* — пишу) — перспективное направление в *профессиографии*, ее дальнейшее развитие. Акмеографический подход, базируясь на продуктивных основах профессиографии, охватывает, кроме ролевых характеристик персонала, и субъективные стороны его труда: профессиональные потенции, индивидуальные особенности деятельности и акмеологические *инварианты*. Примечательной особенностью акмеографического подхода выступает его ориентированность на выявление и продуктивное развитие творческого потенциала человека. Эти измерения проводятся в феноменологической целостности, когда человек предстает одновременно и как индивид, и как субъект труда, и как *личность* и как *индивидуальность*.

Цель *профессиографии* — выявление особенностей взаимодействия специалиста в процессе профессиональной деятельности с предметами, средствами и продуктами труда, с окружающими людьми и другими явлениями, сопровождающими эту деятельность. А., кроме того, связывает эту цель с определением возможного достижения человеком собственных профессиональных вершин в избранном виде деятельности. В результате акмеографического исследования составляется акмеограмма, представляющая собой всестороннее описание профессиональной деятельности и предъявляемых ею требований к индивидуально-психологическим и психофизиологическим особенностям человека, позволяющих добиться наивысших профессиональных результатов. Основу акмеограммы составляет *психограмма* — описание психологических особенностей конкретной профессиональной деятельности, психофизиологических и личностных качеств, являющихся для данной деятельности профессионально важными.

При разработке акмеограммы в интересах профессионального отбора и оптимального распределения кадров особенно важно выявить профессионально важные качества, которые эффективно дифференцируют людей по успешности их профессиональной деятельности и в течение всей ее продолжительности являются устойчивыми, почти не поддающимися совершенствованию.

АКТИВИЗАЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА— усиление творческой активности работников, их стремления к высокопроизводительному труду, к общеобразовательному и *профессиональному самоопределению* и самосовершенствованию. Основными направлениями А. ч. ф. являются: проведение активной социальной политики, продуманная система морального и материального стимулирования, улучшение условий труда и отдыха, обогащение труда, развитие неформальных отношений в коллективе, принятие работниками моральных ценностей своих предприятий, демократизация управления и др.

АКТИВНОСТЬ — характеристика организма, рассматриваемая как источник преобразования или поддержания им жизненно значимых связей с окружающим миром. А.— это присущая организму способность к «самостоятельной силе реагирования» (Ф. Энгельс). В психологии активность выступает в соотношении с деятельностью, проявляясь как динамическое условие ее становления, реализации и видоизменения. Она характеризуется обусловленностью производимых действий, спецификой внутренних состояний субъекта непосредственно в момент действия (в отличие от реактивности, когда действия обуславливаются предшествующей ситуацией), произвольностью, т. е. обусловленностью наличной *целью* субъекта (в отличие от полезависимости, когда субъект импульсивно откликается на стимулы, обладающие для него побудительной силой, вне влияния заранее принятой цели); надситуативностью, т. е. выходом за пределы исходных целей (в отличие от приспособительности как ограничения действий субъекта узкими рамками заданного); значительной устойчивостью деятельности в отношении принятой цели (в отличие от пассивного уподобления предметам, с которыми предстоит встретиться субъекту при осуществлении им деятельности).

В более узком понимании понятие А. употребляется в психофизиологии. Здесь А.— мера процесса взаимодействия организма с окружающей средой, выступающего в форме внутренних и внешних проявлений. Уровни А. различают как уровни бодрствования или перехода от сна к бодрствованию. Соотнесение уровней А. регистрируемых психофизи-

экологических функций со степенью выполняемой деятельности позволяет дифференцировать состояния напряженности и другие функциональные *состояния*.

АКТОГРАФИЯ (от лат. *actus* — действие, движение и греч. *grapho* — пишу) — метод автоматической регистрации двигательной активности человека во времени. Различают общую и дифференцированную А. Первая обеспечивает регистрацию двигательной активности организма в целом, вторая — регистрацию специфической двигательной активности (напр., тремор). А. осуществляется при помощи специальных приборов — актографов, в которых движение улавливается специальными датчиками (напр., тензодатчиками), а затем преобразуется в регистрируемые электрические или механические сигналы (в аналоговой или цифровой форме). Записанный на пленку или бумажную ленту сигнал называется актограммой.

АКТУАЛИЗАЦИЯ СВЯЗЕЙ (от лат. *aktualis* — деятельный) — воспроизведение имеющихся у человека знаний, умений, навыков, различных форм поведения и эмоционального состояния, а также отдельных психических процессов (представлений, мыслей, движений, чувств и т. д.), перевод их из латентного, потенциального состояния в актуальное действие. А. с. основывается на возбуждении ранее образованных систем временных связей (ассоциаций), их «следов» в Ц. н. с, оживляемых действием наличных предметных и словесных раздражителей. А. с. может быть преднамеренной (произвольной) и непреднамеренной (непроизвольной), полной и неполной, обобщенной и избирательной в зависимости от прочности выработанных нервных связей, общей структуры и состояния функциональной системы, в которую они включаются в данный момент.

Частным случаем А. с. является действие по извлечению материала из долговременной или кратковременной памяти с целью последующего его использования при *узнавании, припоминании, воспоминании* или непосредственном *воспроизведении*. А. с. характеризуется различной степенью трудности или легкости в зависимости от уровня и забывания извлекаемого материала (см. *Сохранение, Воспроизведение*).

АКУСТИКА (от греч. *akust*; *kos* — слуховой) — 1. Учение о звуке (раздел физики). 2. Звуковые условия помещения. Архитектурная А. исследует распространение и поглощение звука в помещениях. При изучении процессов восприятия человеком звуковых сигналов используются понятия *психологической А.* (психоакустики) и *физиологической А.*

АКЦЕНТУАЦИЯ ЛИЧНОСТИ — чрезмерная (сверх обычного уровня) выраженность тех или иных качеств личности, зачастую в ущерб другим качествам. Родоначальником теории А. л. является немецкий психолог К. Леонгард. Выраженность А. л. может быть различной — от легкой, едва заметной до крайне выраженной, граничащей с психопатией.

Различными авторами (К. Леонгард, П.Б. Ганушкини др.) выделяются следующие основные типы А, л.: 1) гипертимный — чрезмерно приподнятое настроение, повышенная психическая активность; 2) гипотимный — постоянно сниженная активность и настроение; 3) циклоидный — склонность к резкой смене настроений в зависимости от обстоятельств; 4) демонстративный — стремление казаться значительнее, обратить на себя внимание; 5) застревающий — склонность к формированию сверхцелей и стремлению их достичь; 6) педантичный — ригидность, инертность психических процессов; 7) возбудимый — повышенная раздражительность, несдержанность, агрессивность; 8) сензитивный — повышенная чувствительность, глубокое переживание малейших неприятностей. Различными авторами выделяется от десяти до четырнадцати типов А. л. Все типы акцентуированных личностей объединяются по типу А. характера или А. темперамента. В приведенном перечне к А. характера относятся: демонстративность, застревание, педантичность, возбудимость; остальные (гипертимность, гипотимность, циклоидность, сензитивность) — к А. темперамента.

Учет А. л. необходим при профессиональном отборе и назначении на должность. Напр., лица гипертимного типа не терпят однообразной обстановки и монотонной работы, однако в напряженных и ответственных ситуациях они не теряются, проявляют активность и находчивость. Лица гипотимного типа, наоборот, больше тяготеют к постоянно-му, регламентированному режиму работы, но медленно адаптируются к новым условиям.

Диагностика типов и степени выраженности А. л. может осуществляться как при помощи специально созданных для этой цели опросников (напр., А.Е. Личко и Н.Я. Иванова, К. Шмишека), так и путем использования универсальных личностных опросников, в частности, ММРІ, шкалы которого включают зоны нормальных, акцентуированных и патологических проявлений свойств личности.

АКЦЕПТОР ДЕЙСТВИЯ (от лат. *acceptor* — принимающий) — психологический механизм предвидения и оценки результатов действия. В информационном аспекте А. д. представляет собой «информационный эквивалент результата», извлекаемый из *памяти* в процессе *принятия решения*, обуславли-

вающий организацию двигательной активности организма в поведенческом акте и осуществляющий сличение результата с его «опережающим отражением». В случае их совпадения организм может переходить к другому целенаправленному поведению; в случае частичного несовпадения вносятся поправки в программу действия; в случае полного несовпадения развивается ориентировочно-исследовательское поведение. Таким образом, А. д. выполняет, во-первых, функцию предвосхищения характера предполагаемого результата; во-вторых, функцию сличения результатов реального действия и параметров А. д.; в-третьих, функцию корректировки и выбора последующего поведения.

АЛГОРИТМ (от лат. Algorithmi — форма имени среднеазиатского математика 9 в. аль-Хорезми, algorismus) — предписание, задающее на основе системы правил последовательности операций, точное выполнение которых позволяет решить задачу определенного класса. Ключевое для математики и математической логики понятие А. применяется в инженерной психологии, психологии труда и управления не в строго математическом смысле. Оно применяется здесь при изучении процессов управления и процедур выполнения предписаний в различных видах деятельности. А. включает указания на необходимые для решения задачи исходные данные, критерий (или правило), по которому при достижении результата процесс признается законченным. Умение решить задачу в общем виде (т. е. владение некоторыми общими приемами решения задач определенного класса) означает владение некоторым А.

А. должен обладать следующими основными чертами: детерминированностью, массовостью и результативностью. Детерминированность (или определенность) А. состоит в том, что указания, входящие в предписание, должны быть строго определенными (т. е. точно указывающими характер и условия каждого действия), общепонятными и однозначными. Массовость выражается в том, что в качестве исходных данных задачи, которая решается посредством А., может служить любой объект, принадлежащий к некоторому классу. Результативность состоит в том, что А. всегда направлен на получение некоторого результата, который (при надлежащих исходных данных) всегда получается.

АЛГОРИТМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА — логическая организация деятельности человека-оператора, состоящая из совокупности действий и оперативных единиц информации. Использование А. д. ч.-о. в инженерно-психологическом проектировании повышает надежность

проектирования, снижает затраты, позволяет оптимизировать деятельность оператора. Алгоритмизация деятельности служит также основой для правильного построения обучения операторов.

Следует различать предписанные и реализованные А. д. ч.-о. При проектировании СЧМ следует стремиться, чтобы предписанные и реализуемые алгоритмы были возможно ближе. Трудности достижения полной идентичности обоих видов алгоритмов обусловлены, во-первых, недостаточной изученностью внутренней организации действий оператора, что затрудняет их идентификацию, во-вторых, тем, что человек в определенных пределах может изменить способ достижения цели в зависимости от различных условий. В этом случае Г.В. Суходольский предлагает различить достоверный (жесткий) и вероятностный (стохастический, гибкий) алгоритмы. В первом случае речь идет об однозначной последовательности, в которой действия следуют друг за другом с вероятностью, равной единице. Во втором случае предполагается неоднозначная последовательность, в которой переход от действия к действию осуществляется с вероятностью $0 < p < 1$. Помимо этого А.И. Галактионов предлагает классифицировать А. д. ч.-о. по критерию некоторых условий.

АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — метод анализа деятельности, основанный на ее алгоритмическом описании и построении логической схемы алгоритма. Ее анализ позволяет получить некоторые количественные характеристики трудового процесса: показатели стереотипности, логической сложности, скорости переработки информации, динамической интенсивности (Г.М. Зарковский). Показатель стереотипности оценивается по наличию в алгоритме непрерывных последовательностей без логических условий в соответствии с формулой:

$^{\circ}01$

где x , — число последовательных элементов в группе баз логических условий по 1, 2, ... к членов, p^{\wedge} — вероятности таких групп. Наиболее высокая стереотипность $Z = k$ будет в случае, когда в алгоритме нет логических условий, т. е. последовательность действий оператора жестко детерминирована. Минимально возможное значение $Z = 1$ достигается в том случае, если после каждого «оператора» алгоритма следует логическое условие. Показатель логической сложности определяется формулой:

где x , — число проверяемых логических условий в группе из 1, 2, ... m таких условий, p_i — вероятности таких групп.

Возможные пределы изменений $0 < L < m$, киглв рассмотренных формулах обозначают соответственно общее число «операторов» и логических условий в алгоритме. Интенсивность выполнения алгоритма оценивается по формуле:

где t — время выполнения алгоритма.

Показатели Z и L часто используются при анализе деятельности оператора, однако они имеют два существенных недостатка: 1) для них трудно установить граничные (допустимые) значения, в пределах которых можно считать, что соблюдены нормальные условия деятельности оператора; 2) показатели вычисляются вне связи с длиной алгоритма J_B целом; это в ряде случаев может привести к тому, что различные по сложности алгоритмы характеризуются примерно одинаковыми по величине значениями Z и L . Для устранения этих недостатков С.В. Борисовым предложены формулы для определения нормированных значений Z_n и L_n и экспериментально определены их допустимые значения. Условия работы оператора в СЧМ считают нормальными, если $0,25 < Z_n < 0,85$ и $L_n < 0,20$.

АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ЯЗЫК — формальный язык, система лингвистических знаков, предназначенная для записи *алгоритмов*; его использование базируется на возможности формального задания правил конструирования алгоритмов. При формальном описании алгоритмов существенное значение имеет выбор способа записи и кодирования перерабатываемой информации и задания алгоритмических предписаний — элементарных шагов алгоритма, из которых он конструируется. А. я. определяется заданием алфавита (или словаря исходных символов), точным описанием его синтаксиса (грамматики) и семантики. Правила преобразования информации в различных алгоритмах весьма разнообразны и качественно различны. Однако все конкретные алгоритмы могут быть составлены из весьма небольшого числа элементарных предписаний, принципов. Такие предписания называются алгоритмически полными. А. я. называется универсальным, если в нем можно описать алгоритмически полный набор

предписаний, таким образом любой алгоритм заранее универсален. А. я. равносильна заданию алгоритмической системы, т. н. общего способа записи алгоритмов; оригинальность А. я. выражается фундаментальным образом в его семантике и состоит в том, что сами предложения языка, лингвистические модели должны быть алгоритмами, алгоритмическими системами. В инженерной психологии и эргономике специальные А. я. используются для описания деятельности оператора (см. также *Алгоритмическое описание трудовой деятельности, Языки описания деятельности оператора*).

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — один из видов формального операционного описания трудового процесса как совокупности дискретных единиц деятельности и правил, определяющих порядок их выполнения. А. о. т. д. относятся к категории алгоритмов сводимости, т. к. единицы, принимаемые за элементарные, являются таковыми лишь для выбранного уровня расчленения деятельности. Этот уровень определяется конкретными целями алгоритмического описания и методическими возможностями расчленения трудового процесса на составляющие. Желательно расчленение производить до операционного уровня, т. е. до оперативных единиц информации (ОЕИ) и элементарных операций (ЭО). ОЕИ — сигнал (образ, понятие, суждение и т. п.), дифференцируемый в процессе данной деятельности от других сигналов по одному признаку. ЭО — преобразование информации или энергии (восприятие, извлечение из памяти, мысленное действие, двигательная реакция и т. п.), приводящее к формированию ОЕИ.

А. о. т. д. может выполняться в описательной (словесной), таблично-текстуальной форме, в форме граф-схемы, *структурной* или *логической* *схемы*. В последнем случае используются символические обозначения, позволяющие комплексно описать трудовой процесс и его психофизиологические особенности. Исходные данные для А. о. т. д. получают путем подробного психофизиологического анализа профессиональной деятельности.

АЛФАВИТ (от альфа и бета — первых букв греческого алфавита; совокупность букв) — в общем случае указатель, перечень чего-то в порядке следования букв, принятом в данной азбуке. В инженерной психологии, психологии труда и управления используются следующие понятия видов А.

А. ситуаций — набор всевозможных и различных оператором ситуаций, возникающих в управляемом объекте.

А. сообщений — набор всевозможных сообщений, которые следует различать в процессе управления объектом.

А. сигналов — набор состояний сигнала, находящихся в однозначном соответствии с элементами А. сообщений (изоморфных ему).

Входной А. (А. стимулов) — А. сигналов, воспринимаемых оператором.

Выходной А. (А. реакций) — А. элементарных воздействий оператора на объект управления.

АЛЬФА-РИТМ — ритмические колебания потенциала ЭЭГ частотой 8—13 Гц и средней амплитудой 30 — 70 мкВ, характеризующихся периодическим усилением и ослаблением. А.-р. выражен преимущественно в задних отделах головного мозга при закрытых глазах в состоянии относительного покоя при расслабленной мускулатуре. У 15 — 20% испытуемых А.-р. отсутствует. А.-р. блокируется при открывании глаз, действии внешних, особенно световых, раздражителей, усилении внимания и умственных нагрузках. Реакция блокады А.-р. используется при изучении восприятия, внимания, мыслительной деятельности и т. п. Установлена связь характеристик А.-р. с рядом свойств нервной системы {динамичность, сила) и некоторыми чертами личности.

АМБИФЛЕКС (от греч. *amphi* — вокруг, с двух сторон, лат. *flexio* — сгибание) — возможная *единица анализа психики*, представляющая собой автоколебательный процесс («психологический маятник»), обеспечивающий в некоторых пределах устойчивость психики. Это целостность, состоящая из противоположно направленных и взаимно балансирующих друг друга переживаний, процессов, побуждений. Автоколебательные процессы постоянно поддерживаются диалектическими противоречиями (как внутрисубъектными несвязностями, так и столкновениями субъекта со средой). Напр., неосознаваемые колебания настроения или функционального состояния человека дают ему возможность лучше подметить оптимальные варианты настроений и состояний и в результате улучшить их регуляцию, сделать их более устойчивыми, оптимальными (Е.А. Климов).

АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — метод психологического исследования, в котором исследователь анализирует дневниковые записи, архивные материалы, производственные документы, продукты трудовой или учебной деятельности и т. п. Актуальное поведение испытуемого при этом не наблюдается и не измеряется. В отечественной психологической литературе приняты термины А. п. д., или праксиметрический метод, в американской научной литера-

туре вместо них используется термин «архивный метод» (В.Н. Дружинин).

По целям и конкретным приемам реализации различают следующие реализации данного метода. *Биографический метод*, с помощью которого изучаются особенности жизненного пути одной личности или группы людей. Близким к нему является метод психологического *анамнеза*. К разновидностям метода А. п. д. относится также *контент-анализ*, который представляет собой один из наиболее разработанных и строгих методов анализа документов. В инженерно-психологических исследованиях контент-анализ предполагает изучение разного рода документов, регламентирующих и определяющих деятельность оператора. Эти документы можно разбить на три группы.

Первая группа характеризует содержание и организацию трудовой деятельности, устройство и принцип работы системы, особенности рабочей среды. Сюда относится прежде всего эксплуатационная документация и нормативные документы, регламентирующие деятельность оператора. Вторая группа отражает результаты деятельности. Она включает журналы и ведомости учета выпущенной продукции, обработки технологических задач, производственно-экономические отчетные документы и т. п. Третья группа включает документы, характеризующие индивидуальные особенности операторов. Сюда относятся служебные и медицинские характеристики, представления для назначения на должность, отчеты о деятельности специалиста и т. п. Изучение всех этих документов позволяет составить общее представление о задачах оператора, степени их сложности, условиях деятельности, режимах работы, некоторых индивидуальных особенностях конкретных специалистов. Все это затем может быть положено в основу для более детального психологического анализа как данного вида деятельности в целом, так и деятельности конкретных лиц.

Близкими к методу А. п. д. являются *проективные методики* исследования личности, которые занимают промежуточное положение между психологическим измерением (тестированием) и А. п. д. С первым их роднит то, что процедура применения проективной методики такая же, как и любого другого психологического теста: испытуемому дается инструкция выполнить определенное задание. Однако, в отличие от традиционных тестов, акцент переносится на процедуру анализа и интерпретации продуктов деятельности испытуемых. Применение проективных методик направлено не столько на измерение той или иной психической функции, сколько на измерение модуса личности в ее отношениях с социальной средой (В.Н. Дружинин).

АНАЛИЗ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — изучение и рассмотрение деятельности, основанные на ее расчленении на составные части, определении входящих в нее элементов, разборе ее основных свойств. Наиболее разработанная методика системного А. т. д. предложена В. Д. Шадриковым. Она опирается на методологию *системного подхода* и предполагает А. т. д. на нескольких уровнях.

Уровень личностно-мотивационного анализа предполагает изучение системы потребностей личности, с одной стороны, и возможностей их удовлетворения, заложенных в особенности профессии, — с другой. Степенью взаимосоответствия этих двух аспектов определяется уровень мотивации трудового поведения. На уровне компонентно-целевого анализа вскрываются цель и значение каждого действия в общей структуре трудовой деятельности. При этом должна рассматриваться не только внешняя сторона, но и внутренняя, связанная с реализацией психических свойств работника и психических процессов, участвующих в выполнении действий. На уровне структурно-функционального анализа изучаются принципы организации и механизмы взаимодействия отдельных действий в целостной структуре деятельности. При этом вскрываются связи между отдельными действиями, их значимость и вес. На уровне информационного анализа выявляются те признаки, ориентируясь на которые работник выполняет трудовые действия, устанавливаются способы получения работником информации, необходимой для деятельности, изучается организация информационного потока во времени и т. п. На психологическом уровне проводится изучение физиологических систем и процессов, опосредствующих деятельность. Большое значение при этом придается анализу активационных и информационно-энергетических процессов. Уровень индивидуально-психологического анализа предлагает изучение субъекта деятельности, личности работника во всем многообразии ее свойств.

В результате сочетания всех перечисленных уровней описания деятельности она представляется как многоуровневое полиструктурное образование. При этом *системный анализ* требует рассматривать любое явление в развитии, что по отношению к профессиональной деятельности выступает, в частности, как требование изучения процесса овладения деятельностью, становления профессионального мастерства. Дальнейшая разработка методов системного А. т. д. требует конкретизации приемов выявления существенных связей изучаемых структур и их динамики. В качестве одного из таких приемов можно использовать регистрацию психологических свойств, синхронно проявляю-

щихся и воздействующих друг на друга при совершении того или иного действия. В результате строится матрица связей, которую можно выразить графически в виде структуры профессионально-важных качеств работника (структурограмма).

АНАЛИЗАТОР (анализ от греч. analysis — разложение, расчленение) — анатомио-физиологическая система, обеспечивающая восприятие, анализ и синтез раздражителей, действующих на человека. Различают зрительный, слуховой, кожный, обонятельный, вкусовой анализаторы; А. внутренних органов и двигательный А., осуществляющий оценку состояния мышц и сухожилий. Любой А. состоит из трех частей: 1) воспринимающего прибора (рецептора), производящего преобразование энергии раздражителя в процесс нервного возбуждения; 2) проводникового отдела, передающего энергию нервного возбуждения в ц. н. с. и обратно; 3) центрального отдела, представленного определенными участками подкорки и коры головного мозга, куда адресуются восходящие сенсорные импульсации. А. обеспечивает работу органов чувств (зрения, слуха, осязания и др.). Изучение работы А. имеет большое практическое значение. Напр., в инженерной психологии при разработке пультов управления учет возможностей различных А. позволяет определить цвет, частоту, силу сигнала, оптимальные размеры и форму шкал, экранов, приборов, их расположение на панели.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ РАБОТА— работа, связанная с изучением, преобразованием и осмысливанием разнообразной информации с целью глубокого и целостного понимания поведения изучаемого объекта и среды его функционирования. А. р. представляет собой составную часть процесса управления и необходимую предпосылку повышения качества принимаемых управленческих решений. А. р. требует специфических знаний по работе с информацией и должна осуществляться работниками, имеющими соответствующую подготовку. Выполнение А. р. является характерным для работников различного типа, выполняющих управленческие функции: работников сферы управления, диспетчеров, операторов сложных недетерминированных систем и др.

АНАЛОГИЯ (от греч. analogia — сходство) — сходство между предметами, явлениями. Как форма мышления — это индуктивное умозаключение, когда на основе сходства двух объектов по каким-то одним признакам делается вывод об их сходстве по другим признакам. А. не дает достоверного знания, но она играет важную роль при выдвижении гипотез.

тез как средство уяснения проблемы и направления ее решения. Напр., А. между живыми организмами и техническими устройствами способствует решению инженерных задач (см. *Бионика, Психобионика*).

Для повышения вероятности выводов по А, необходимо расширять круг совпадающих существенных признаков сопоставляемых объектов, учитывать различия между ними. В обучение А. привлекается для того, чтобы менее понятное сделать более понятным, представить абстрактное в более доступной форме, конкретизировать отвлеченные идеи. По аналогии можно рассуждать о том, что недоступно прямому наблюдению. Задания на установление А. применяются в психодиагностике.

АНАМНЕЗ (психологический) (от греч. *anamnesis* — воспоминание) — совокупность сведений о человеке, полученных различными методами с целью организации с ним эффективной работы. Понятие А. поначалу применялось в медицинской психологии. Здесь с самого начала выделяют «объективный» и «субъективный» А., т. е. получение сведений от окружающего больного людей и от самого больного. В настоящее время понятие А. вышло за рамки медицинской психологии. Оно свободно от обязательной связи с процессом болезни и употребляется как синоним понятия «история индивидуального развития человека». Заимствование термина А. из медицины не означает прямого переноса в психологию ее методов.

Сбор и анализ анамнестических данных является одним из важнейших в арсенале психологических методов изучения личности. Это подтверждается известным высказыванием В.Н. Мясищева о том, что полностью и всесторонне личность может быть изучена «только на основе всей истории жизни личности, поэтому история личности является основным методом и материалом для ее изучения». Весьма близким к анамнестическому методу является *биографический метод*, который довольно часто, как отмечает М.А. Котик, используется для психологического анализа несчастных случаев и ошибок операторов. Анамнестическое исследование в психологии труда и инженерной психологии предвещает применение многих других методов. Так, личностный подход проявляется в том, что любое психологическое явление рассматривается в связи с другими явлениями и прежде всего с теми свойствами человека, которые характеризуют его как личность, во-вторых, личность человека рассматривается как одно из детерминант его поведения, в-третьих, понимание личности в целом и отдельных проявлений человека возможно только с учетом истории ее развития.

В психологии используются различные формы сбора анамнестических данных: 1) объективный А. осуществляется в форме бесед с другими людьми, хорошо знающими обследуемого специалиста; 2) субъективный А., т. е. беседа с самим обследуемым; 3) изучение дополнительной информации: документации, медицинской карты, характеристик, ведомостей успеваемости, результатов деятельности и др. Основная задача практического психолога на производстве — установить факторы, определившие тот или иной путь психологического развития, т. е. значимые обстоятельства жизни человека и степень их влияния на изменение психики.

АНКЕТИРОВАНИЕ — одна из форм проведения *опроса*, заключающаяся в получении письменных ответов на поставленные вопросы. А. применяется для изучения тех элементов трудового процесса, которые не поддаются оценке с помощью объективных методов. А. может проводиться по двум основным типам: свободного ответа и выбранного ответа. В первом случае ответ пишется в произвольной форме, во втором случае нужно подчеркнуть один из заранее обусловленных ответов. Простейший случай выбранного ответа — да или нет. Анкеты первого типа не сковывают инициативы опрашиваемого, но требуют большего времени для заполнения и обработки результатов и не гарантируют точного ответа. Анкеты второго типа удобнее обрабатывать, они быстрее заполняются, но ограничивают возможность ответов, не предусмотренных экспериментатором. Основным условием получения достоверных сведений в ходе А. является убеждение опрашиваемых, что сообщаемые ими сведения не будут использованы во вред ему или его коллегам. Основные достоинства А.: сравнительная экономичность, возможность охвата больших групп исследуемых; применимость к различным профессиям, хорошая формализация результатов, малые затраты времени.

АНТИЦИПАЦИЯ (от лат. *anticipo* — предвосхищение) — способность организма предвосхищать события, приспосабливаться к ожидаемым раздражителям и ситуациям; представление человеком результатов своего действия еще до его осуществления. Анатомо-физиологической основой А. является механизм *акцентора действия*. В психологии мышления А. обозначает представление в сознании человека в схематической форме ответа на какую-либо проблему еще до того, как она будет реально решена. А. особенно значима в творческой, научно-исследовательской и управленческой деятельности. Понятие А. тесно связано с понятиями *адаптации* и *опережающего отражения*.

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА— система чисел, позволяющая осуществить модульную координацию в проектировании оборудования, архитектуре и основании на сокращении и взаимопривязке учитываемых размеров. Применение А. м. с. облегчает унификацию и стандартизацию создаваемых изделий и производственных помещений. В основу рекомендуемых размеров положен антропометрический фактор, который необходимо учитывать при проектировании изделий. Сущность метода заключается в привязке элементов объемно-пространственной структуры изделий и самих изделий к пространственной прямоугольной системе модульных плоскостей, линий их пересечения и точек пересечения этих линий. При этом предполагается, что расстояние между смежными плоскостями в каждом из трех измерений для изделия в целом и его отдельных частей должны приниматься равными или кратными основному модулю. Под ним понимается установленный исходный размер модуля, являющийся основой координации всех размеров. Модульная система должна соответствовать антропометрическим и эстетическим требованиям, удовлетворять требованиям существующих стандартов на геометрические размеры изделий, а также по возможности соответствовать модульным величинам, принятым в строительстве.

С учетом этих положений В. Пахомов и А. Мещанинов разработали А. м. с. с основным модулем в 5 см. На основе этого модуля получены модульные величины, которые достаточно хорошо характеризуют размеры человека ростом 170 см (среднее значение для жителей России). Основные ряды А. м. с. образованы тремя размерами: 105 см (21 М), 65 см (13 М) и 40 см (8 М). Основные размеры этих рядов могут рассматриваться как точки, характерные для строения человеческого тела при росте 170 см, и позволяют определять пространство, занимаемое человеком в различных положениях. Дополнительные ряды А. м. с. выводятся умножением чисел основного ряда на коэффициенты, образованные корнями натуральных чисел от 2 до 5.

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ — размеры (линейные, угловые, параметрические) тела человека и его отдельных частей. А. п. зависят от пола, возраста, профессии, этнонациональной принадлежности, социальных и других факторов. Они являются случайными величинами, распределенными, как правило, по нормальному закону. Необходимый диапазон изменения изучаемого А. п. задается либо в долях отклонения среднеквадратического отклонения по отношению к математическому ожиданию, либо с помощью

перцентилей. А. п. делятся на динамические и статические. Динамические А. п. (углы вращения в суставах, *зоны досягаемости*, эффекты от движения тела) используют для определения объема рабочих движений, зон досягаемости и видимости. По ним рассчитывают пространственную организацию рабочего места, размах вращений вращающихся и селекторных переключателей, биомеханические модели человека и манекены. К статическим А. п. относятся размеры, измеренные в статическом положении человека, сохраняющего при измерениях одну и ту же установленную позу. Статические размеры используют для установления размеров конструктивных параметров рабочих мест, определения диапазона изменения в случае их регулирования, при проведении работ в области НОТ, конструирования манекенов. Статические А. п. могут быть дуговыми и линейными. Последние делятся на продольные, поперечные, переднезадние. Особую группу статических А. п. составляют габаритные размеры тела. Они представляют собой его наибольшие размеры в разных положениях и позах, ориентированные в разных плоскостях. Габаритными размерами определяется минимальное пространство, необходимое человеку при работе.

АНТРОПОМЕТРИЯ (от греч. *anthropos* — человек и греч. *metreo* — измеряю) — раздел и метод антропологии, занимающийся измерением и описанием тела человека в целом и его отдельных частей и позволяющий дать количественную характеристику их изменчивости. В прикладных науках данные А. широко используются для характеристики физического развития человека и выработки на этой основе рекомендаций по размерам одежды, мебели и других предметов, которыми пользуется человек. В инженерной психологии, психологии труда и управления данные А., такие как рост сидя и стоя, длина рук, предплечья, длина ног и величина ступни, размеры кисти и пальцев, высота глаз относительно пола и др., лежат в основе требований и рекомендаций по параметрам рабочего места (кресло оператора, размеры и положение пульта управления и приборов на нем, характеристики органов управления), рабочей и защитной одежды, шлемофонов и касок, специальной обуви. Большое значение имеет учет антропометрических данных при проектировании производственных помещений, офисов, деловых и культурных центров. Данные А. разрабатываются для обнаженного человека и одетого в типичную летнюю и зимнюю профессиональную одежду. Эти данные могут быть измерительными и описательными. Первые определяются с помощью антропометрических инструментов (антропомет-

ры, циркули, ленты). Измерение производится между строго локализуемыми антропометрическими точками, которые представляют сравнительно легко доступные для наблюдения элементы внешнего строения тела. Определение описательных признаков (формы частей-тела, частей лица, пигментации кожи, волос, глаз и др.) производится с помощью шкал, муляжей, схем, построенных на основе точных разграничительных критериев. Собранные в процессе антропометрического обследования данные подвергают вариационно-статистической (биометрической) обработке и оформляют в виде таблиц, графиков, схем.

АНТРОПОМОРФИЗМ (от греч. *anthropos* — человек, *morphe* — вид, форма) — представление о наличии у животных и явлений природы психических свойств и способностей, присущих в действительности только человеку. Антропоморфическое толкование поведения животных с точки зрения человеческих мотивов и поступков означает стирание грани между человеком и животным и ведет к игнорированию качественных особенностей человеческой психики. В ряде случаев понятие А. распространяется и на технические устройства (см. *Психоморфизм в автоматике*). С позиций А. проводятся и некоторые исследования в *психобионике* и *психологической кибернетике*.

АНТРОПОЦЕНТРИЗМ (от греч. *anthropos* — человек и *центр*) — концепция в философии, согласно которой при объяснении всех явлений и процессов деятельности в центре внимания надо ставить человека. Антропоцентрический подход находит применение и в инженерной психологии, в частности, при применении т.н. антропоцентрической концепции инженерно-психологического проектирования (В.Я. Дубровский, Г.П. Щедровицкий, А.И. Нафтульев и др.). Однако, некоторые авторы (В.Ф. Венда, Ю.Г. Фокин, Б.А. Смирнов и др.) считают такой подход нарушением принципа системности при изучении и создании систем «человек — машина», поскольку нельзя получить эффективную систему, уделяя основное внимание только одному компоненту в ущерб другим. Поэтому более рациональным (Б.А. Смирнов) по отношению к СЧМ считается применение равнокомпонентного (равноэлементного) подхода, который не нарушает принципа системности.

АППАРАТУРА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (от лат. *apparatus* — оборудование) — приборы, устройства и оборудование, применяемые для регистрации и измерения психических процессов, функций,

состояний, а также результатов трудовой деятельности в целом или ее отдельных элементов. К данной аппаратуре относятся: 1) детекторы (датчики) — устройства, обнаруживающие и преобразующие первичные сигналы в форму, удобную для последующей регистрации и обработки; 2) показывающие и регистрирующие устройства, служащие либо для предъявления стимульной информации испытуемому, либо для регистрации его ответов; 3) измерительные средства — устройства и приборы, обеспечивающие получение количественной информации о характеристиках изучаемых явлений. В качестве датчиков в инженерно-психологических исследованиях используются все виды электрических, механических и химических детекторов. К числу показывающих и регистрирующих устройств относятся стрелочные и цифровые электро- и радиоизмерительные приборы; механические приборы; фото- и киноаппараты; видеоманитофоны, магнитофоны, полиграфы. В качестве измерительных средств применяются: а) для измерения временных характеристик — секундомеры (механические и электронные), рефлексометры, хронорефлексометры; б) для измерения характеристик зрения — люксометры, фотометры, тахистоскопы; в) для измерения характеристик слуха — аудиометры, шумометры, измерительные усилители; г) для измерения характеристик тактильного анализатора — эстезиометры, циркули. Особое место среди аппаратурных средств инженерно-психологического исследования занимают ЭВМ, которые широко используются не только для вычислений и статистической обработки результатов, но и для непосредственного управления процессом эксперимента. ЭВМ объединяют функции измерительных, показывающих и регистрирующих устройств и по скорости, точности, степени автоматизации превосходят традиционные виды А. Их внедрение повышает продуктивность исследований, устраняет в ряде случаев возможность негативного влияния экспериментатора на ход эксперимента. С помощью рассмотренной А. можно проводить различные виды *измерений* в процессе инженерно-психологических исследований.

АППЕРЦЕПЦИЯ (от лат. ad — к, perceptio — восприятие) — зависимость восприятия от прошлого опыта, от общего содержания психической деятельности человека и его индивидуальных особенностей. Современная психология трактует А. как результат жизненного опыта человека, обеспечивающего выдвижение гипотезы об особенностях воспринимаемого объекта, его осмысленное восприятие. Различают устойчивую А.— зависимость восприятия от устойчивых особенностей личности (мировоззрения, убеждений, обра-

зованности и т. п.) и временную А., в которой сказываются ситуативно возникающие психические состояния (напр., эмоции, *установки* и т. п.).

АРТЕФАКТ (от лат. artefaktum — искусственно сделанное) — эффект в эксперименте, возникающий вследствие дефектов методики проведения опыта. Так, в психологических экспериментах А. являются моменты внушения испытуемым тех или иных показаний, в электрофизиологии — токи от помех и т. п.

АСТИГМАТИЗМ (от греч. stigmí — точка) — искажения изображения вне осевой точки предмета, возникающие вследствие того, что лучи от точки, идущей во входной зрачок в меридиальной и перпендикулярной ей (сагиттальной) плоскостях, в пространстве изображения пересекаются в разных точках пространства. В результате этого в плоскости изображения вместо точки образуется продолговатое пятно — черточка, расположенная либо перпендикулярно, либо сагиттально по отношению к центру — в зависимости от положения плоскости изображения в «растянутом» фокусе. Для получения четкого изображения необходимо, чтобы изображение всего предмета проектировалось не на плоскость, а на некоторую сложную поверхность изображения, обычно характеризующую усредненной кривизной изображения.

АУДИОМЕТР (от лат. audio — слышу и греч. metrao — измеряю) — электроакустический прибор для измерения слуха. По характеру используемого тестового сигнала А. могут быть тональные, речевые и шумовые. Тональный А. представляет собой звуковой генератор плавно изменяющихся или фиксированных частот (от 125 до 10000 Гц) с регулировкой уровня звукового сигнала (в диапазоне от — 15 дБ до + 125 дБ с дискретностью + 3 дБ). Выходное напряжение преобразуется в звук за счет наличия телефонов, вибраторов или электродинамических излучателей. Величина потери слуха измеряется в дБ; она численно равна тому повышению уровня сигнала (от условного нуля), которое необходимо ввести для того, чтобы интенсивность звука достигла порога слышимости испытуемого.

При речевой аудиометрии исследованию подвергается порог слышимости речи и определяется кривая разборчивости речи. В качестве исследуемых эталонов используются специальные таблицы, воспроизводимые с магнитофона. При шумовой аудиометрии процесс исследования не отличается от тонального, но испытуемому предъявляют сигналы на фоне

шума различных уровней. Исследование слуха при помощи А. называют *аудиометрией*, а графическое изображение слышимости во всем диапазоне частот — *аудиограммой*.

АУДИОМЕТРИЯ — исследование слуха при помощи *аудиометров*. По сравнению с другими методами исследования слуха (речью, камертонами, свистками и др.) А. имеет ряд преимуществ: позволяет дозировать интенсивность звуковых сигналов в международных единицах — *децибелах*, проводить исследование почти всех звуковых частот, воспринимаемых человеком, и осуществлять ряд функциональных проб (исследование *пороговой* дифференциальной *чувствительности*, интенсивности, маскировки и т. п.).

А. дополняет другие методы исследования *слухового анализатора*, позволяет точнее охарактеризовать функциональное состояние, а отчасти и функциональные возможности анализатора. А. проводят в звукоизолированных камерах, результаты заносят на специальные бланки в виде графиков — аудиограмм. Различают в зависимости от вида подаваемого сигнала тональную, речевую и шумовую А., в зависимости от метода измерений — автоматическую и рефлекторную А. А. является также основой дифференциальной диагностики поражения различных уровней слухового анализатора.

АУДИОТЕКСТ — текст, предназначенный для смыслового восприятия на слух. Звуковая речевая связь в деятельности оператора очень часто принимает именно такую форму логического и семантического объединения отдельных слов и предложений в смысловые блоки — сверхфазовые единства (СФЕ). Понимание звучащего события во многом обусловлено действием двух факторов: логико-смысловой структуры А. и его паралингвической реализации (скорости речи, расположения фраз, интонации).

Логико-смысловая структура А. определяется способом изложения мыслей. Наиболее оптимальным считается дедуктивный способ их изложения (от общего к частному), при котором первое предложение нацеливает аудитора на восприятие определенной темы, после чего следует ряд конкретных положений, доказывающих правильность посылок умозаключений. В психолингвистических исследованиях при анализе текстов исходят из следующих положений: 1) расчленение всего текста на смысловые блоки — СФЕ; 2) представление схемы всего текста в виде логической цепочки, являющейся каркасом, на который как бы нанизывается весь текст; 3) вычисление в выделенных СФЕ информации с помощью некоторых формализованных процедур.

Информационная ценность А. может быть усилена с помощью полного или частичного повторения, особенно ключевых слов в СФЕ. Это обеспечивает избыточность сообщения и его помехоустойчивость. Большое значение при организации А. имеют также выбор слов для компоновки текстов и выбор грамматических конструкций. Словарь текста должен быть максимально ограничен условиями деятельности: чем он меньше, тем выше помехоустойчивость А. Все слова должны быть понятны и знакомы, частота их встречаемости должна быть высокой. Грамматические конструкции и связи между словами должны быть четкими и простыми. Любое усложнение ведет к ухудшению понимания и разборчивости. Определенное значение имеют длина предложений в А. (не более 9—11 слов) и компоновка смысловых блоков (не более 7). В противном случае происходит перегрузка оперативной памяти.

АУТОГЕННАЯ ТРЕНИРОВКА (от греч. autos — сам, депо — происхождение) — психотерапевтический метод, основанный на самовнушении и саморегуляции, при котором человек путем длительных и сложных упражнений учится расслаблять мускулатуру тела или отдельных его частей, влиять на нервно-психические процессы, сердечно-сосудистую систему, обмен веществ. А. т. способствует развитию концентрации внимания и силы представления, умению контролировать произвольную умственную активность с целью повышения эффективности значимой для субъекта деятельности. Различают две ступени А. т.: 1) обучение релаксации (расслаблению), создание ощущения тяжести, тепла, холода, свидетельствующих об управлении вегетативными функциями; 2) создание гипнотических состояний различного уровня. Применяется в медицине, спорте, педагогике, производственной и управленческой деятельности, самовоспитании.

АФФЕРЕНТАЦИЯ (от лат. afferens — приносящий) — постоянный поток нервных импульсов, поступающих в ц. н. с. от органов чувств, воспринимающих информацию как от внешних раздражителей (экстерорецепция), так и от внутренних органов (интерорецепция). А. находится в прямой зависимости от силы раздражителей и насыщенности ими внешней среды, а также от состояния (активности или пассивности) индивида (см. *Измененная афферентация*).

АФФЕРЕНТНЫЙ СИНТЕЗ — в теории функциональной системы (П.К. Анохин) — синтез материала, запечатленного в памяти, *мотивации* и пускового *стимула* с целью принятия решения. Память трактуется при этом как совокуп-

ность взаимосвязанных функциональных систем различного уровня иерархии, сформированных в процессе эволюции и в индивидуальном жизненном опыте, а мотивация — как конкретизация одной из потребностей организма. При А. с. благодаря мотивации актуализируются все системы, деятельность которых когда-либо приводила к удовлетворению данной потребности. Информация о среде помогает достигнуть требуемых в данной обстановке результатов. Окончательное решение осуществляется в тот момент, когда какое-либо событие — пусковой стимул — дает перевес одной из систем, уже выбранных под воздействием мотивации и обстановки. В связи с тем, что иерархическая организация систем в памяти отражает эволюционную и индивидуальную историю приспособленных отношений организма со средой, существует и соответствующая иерархия А. с. Подобно любому системному процессу, А. с. имеет место не в какой-либо отдельной структуре мозга, а представляет собой процесс взаимодействия нейронов самой различной морфологической принадлежности в объеме всего мозга и организма.



БАЗА ДАННЫХ — совокупность сведений, хранимых в запоминающих устройствах ЭВМ. Эта совокупность выступает в качестве исходных данных задач, решаемых в процессе функционирования АСУ, систем обработки данных, информационных и вычислительных систем. Главной целью создания Б. д. является обобществленная функция обновления, ведения и пополнения хранимой информации, а также выполнение справочной функции. Б. д. в этих системах является одной из основных структурных компонент и предназначена для информационного обеспечения задач, решаемых в условиях коллективного пользования хранимой информации.

Основным характерным свойством Б. д. является ее независимость от рабочих программ, с которыми она взаимодействует. Эта независимость проявляется в возможности изменения содержания, объема и организации хранимой информации без последующей модификации рабочих программ, пользующихся этой информацией. В общем случае структура Б. д. представляет собой совокупность взаимосвязанных массивов (файлов). Доступ к ним осуществляется при помощи имен и идентификаторов, присваиваемых пользователями или операторами во время определения Б. д.

Б. д. по инженерной психологии и эргономике может иметь следующие массивы: 1) характеристики человека (психологические, физиологические, антропометрические, социологические, характеристики надежности, своевременности, уровня подготовленности и т. п.); 2) условия труда (характеристики технических средств, рабочего места, среды, средств обеспечения коллективной деятельности и др.); 3) рабочие задания (характеристики технологии производства, организации труда, безопасности труда и др.); 4) процедуры (инженерно-психологические измерения, испытания) проектирование, моделирование, обработка результатов исследо-

ваний и т. д.); 5) эргономическое и инженерно-психологическое обеспечение (инженерно-психологические требования, типовые программы, оценка затрат и эффекта и др.); 6) инженерная психология как наука (термины и определения, методы, научные школы, смежные науки); 7) нормативно-методические документы (международные и национальные стандарты, утвержденные методики, аббревиатура и условные обозначения, методические документы); 8) библиография (монографии, учебники и учебные пособия, статьи, научно-технические отчеты, патенты и изобретения).

БАНК ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ДАННЫХ — совокупность технических, программных, информационных и организационных средств, обеспечивающих накопление, хранение и выдачу по запросу индивидуального или коллективного пользователя необходимой ему эргономической и инженерно-психологической информации, хранящейся в *базе данных*. Современные Б. э. д. строятся с использованием новейших технических средств (супермини-ЭВМ, персональные компьютеры, автоматизированные рабочие места пользователей, аппаратура и каналы передачи данных) и программного обеспечения (системы управления базами данных, средства интеллектуального интерфейса, комплексы программных модулей, позволяющие создавать проблемно-ориентированные автоматизированные рабочие места пользователей). Большое значение имеет организационное обеспечение Б. э. д., в т. ч.: организация системы сбора, обработки, обновления, обмена и тиражирования эргономической информации; координация эргономических исследований, проводимых в различных отраслях; расширение круга пользователей Б. э. д.

Применение Б. э. д. позволяет повысить производительность труда проектировщиков систем «человек — машина», снизить затраты на проведение инженерно-психологических исследований, повысить качество проектируемых изделий, улучшить их эксплуатационные свойства.

БАРОКАМЕРА — герметическая емкость, в которой искусственно создается пониженное (декомпрессионная Б.) или повышенное (компрессионная Б.) давление воздуха (газа, газовой смеси). Б., в которой одновременно с давлением можно искусственно создавать и регулировать газовый состав, температуру, влажность и давление воздуха, интенсивность лучистой энергии, называется термобарокамерой, или климатической Б. Б. предназначается для имитации статических факторов (газовый состав, давление, температура) подводных погружений, кессонных работ, подъемов

на высоту, космических и межпланетных полетов с целью изучения изолированного или совместного действия этих факторов на организм человека, а также с целью подводной или высотной тренировки, экспертизы водолазов, летчиков и космонавтов, специализированного лечения некоторых заболеваний, физиолого-гигиенических исследований средств жизнеобеспечения и технических испытаний подводной, авиационной и космической аппаратуры. Комбинирование Б. с *тренажерами*, операторскими стендами, устройствами для имитации невесомости позволяет изучать *функциональное состояние и работоспособность* человека при комплексном воздействии на его организм статических и динамических факторов, характерных для операторской деятельности в особых условиях. Внутреннее оборудование Б. — кресла, кушетка, кислородно-дыхательная аппаратура, шлюз с автономным управлением для входа в Б. и выхода из нее без изменения давления в основной емкости.

БДИТЕЛЬНОСТЬ человека-оператора — свойство человека, характеризующее его*способность своевременно обнаруживать сигналы и выполнять необходимые действия. Б. представляет собой функциональную характеристику деятельности человека-оператора в задачах на слежение и обнаружение сигнала, выполняемых в течение длительного времени. Она определяется эффективностью селективных процессов на разных этапах процесса переработки информации, главным образом на этапе приема информации и принятия решения. Б. непосредственно зависит от уровня активации организма, обычно она рассматривается в связи с изучением функций внимания.

Адекватной математической моделью, используемой для количественной оценки Б., служит теория обнаружения сигнала. Два параметра этой теории — чувствительность воспринимаемой системы и субъективный критерий принятия решения — представляют собой интегральные показатели Б. со стороны реализующих ее психологических процессов. Степень Б. (нормальная, повышенная, пониженная) зависит от продолжительности деятельности, исходного уровня *функционального состояния* человека, его индивидуальных особенностей, *модальности* поступающих сигналов, режима предъявления информации, наличия отвлекающих факторов и помех, мотивационных факторов.

К числу факторов, препятствующих снижению Б. при продолжительных периодах работы, относятся физико-химические характеристики среды обитания, поддерживающие оптимальный уровень активации организма (напр., пониженные температуры воздуха в помещении, высокий уровень

освещенности, наличие аperiodических звуковых раздражителей), достаточный уровень сложности и разнообразие выполняемых оператором сенсомоторных навыков, наличие эффективной обратной связи о качестве выполняемой деятельности, значимость выполняемой работы и высокий уровень ответственности за результаты деятельности.

БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ — состояние информационной системы, при котором файлы данных и программы не могут быть использованы, просмотрены и модифицированы неавторизованными лицами (включая персонал системы), компьютерами или программами. Б. и. обеспечивается путем создания вокруг компьютера и оборудования защищенной зоны, в которой работает только авторизованный персонал, а также использования специального программного обеспечения и встроенных в операционные процедуры механизмов защиты.

Более конкретно Б. и. обеспечивается ее защитой от случайного или преднамеренного доступа лиц, не имеющих права ее получения, раскрытия, модификации или разрушения. Б. и. включает защиту оборудования, программного обеспечения, данных, персонала (операторов). Реализация требований и правил по защите информации, содержанию информационных систем в защищенном состоянии; эксплуатация специальных технических и программно-математических средств защиты и обеспечения организационных, технических и инженерно-психологических мер защиты информационных систем — вот далеко не полный перечень основных задач по обеспечению Б. и.

При проектировании механизмов защиты следует руководствоваться следующими принципами: экономичности механизмов, отсутствия ошибок при сбоях, всеохватывающего посредничества, открытого проектирования, распределения полномочий, минимальной осведомленности, минимизации числа общих механизмов, психологической приемлемости.

Реализация некоторых этих принципов основывается на учете целого ряда психологических закономерностей. Так, реализация принципа экономичности предписывает использование простейшего из возможных проектов, который обеспечивает достижение желаемой цели. Строгое соблюдение этого принципа приводит к применению на практике такого метода, как проверка «строка за строкой». Принципы отсутствия ошибок при сбоях и всеохватывающего посредничества взаимно дополняют друг друга. Первый из них требует, чтобы решения о доступе использовались больше на разрешении, чем на запрещении, а второй — чтобы каж-

дый доступ к объекту проверялся на соответствие базы данных управлению доступом.

Принцип минимальной осведомленности требует, чтобы каждая программа и каждый пользователь системы действовали, используя наименьший набор сведений, необходимых для выполнения требуемого задания. Согласно принципу минимизации число механизмов, общих для более чем одного пользователя, должно быть минимальным. При этом любой механизм, предназначенный для обслуживания всех пользователей, должен соответствовать требованиям каждого из них. И, наконец, в соответствии с принципом психологической приемлемости взаимодействие людей должно быть несложным и пользователи должны шаблонно и автоматически применять имеющиеся механизмы защиты. В этом случае ошибок будет встречаться меньше, если мысленное представление пользователя о требованиях по защите будет соответствовать механизмам, которые он должен использовать. Этот принцип является особенно важным при рассмотрении пригодности различных процедур идентификации данных (установления их подлинности) и моделей управления доступом и побуждает прибегать к моделям простого соединения при обеспечении механизмов защиты при передаче информации.

БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ — частный случай безопасности информации применительно к Интернету. Эта проблема осложняется здесь тем, что основой функционирования данной сети является ее открытость. Все составляющие ее подсистемы объединены глобальными коммуникациями и любой пользователь может добраться до любого файл-сервера, чтобы получить информацию или запустить вычислительный процесс на любом компьютере. Эта возможность побудила хаккеров (компьютерных «взломщиков») добираться до чужих информационных ресурсов по различным мотивам — от любопытства до вредительства.

Пользователи Интернета отреагировали на такую агрессию созданием т. н. систем защиты информации. Основное их назначение — защита от несанкционированного доступа к некоторым сегментам сети. Такие системы защиты могут шифровать файлы, встраиваться в прикладные и коммуникационные программы, иногда обеспечивать аппаратную или программную защиту сетевых ресурсов. Однако решение всех этих вопросов носит лишь частный характер. В последнее время появилась новая технология, которая позволяет с регулируемой степенью надёжности защищать трафик всех пользователей и прикладных систем в условиях полной «прозрачности» (незаметности) средств защиты.

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА — состояние *условий труда*, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов. При этом под вредным производственным фактором понимается такой фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности. Опасным производственным фактором считается фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья. Требования по Б. т. устанавливаются законодательными актами, нормативно-технической документацией, правилами и инструкциями, выполнение которых обеспечивает Б. т. Б. т. определяется безопасностью производственного оборудования и безопасностью производственного процесса.

Безопасность производственного оборудования — свойство оборудования сохранять безопасное состояние при выполнении заданных функций в условиях, установленных нормативно-технической документацией. Безопасность производственного процесса предполагает то же самое, но относительно протекания данного процесса. Б. т. тесно связана с *охраной труда*, представляющей собой систему законодательных, социально-экономических, технических, санитарно-гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Одним из важнейших в общей системе Б. т. является электробезопасность, представляющая систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля.

Традиционно Б. т. рассматривалась как чисто техническая и организационная проблема. Однако в последнее время все чаще признается, что помимо этого существует и общая психологическая проблема — изучение закономерностей деятельности человека в условиях потенциальной опасности и поиск путей обеспечения ее безопасности. В центре этой проблемы стоит человек как субъект деятельности (М.А. Котик). Изучением ее занимается специальная отрасль психологии — *психология безопасности*. Проблема Б. т. входит составной частью в более общую проблему *безопасности жизнедеятельности*.

БЕСКОНТАКТНЫЕ МЕТОДЫ (контроля функционального состояния оператора) — методы контроля, не требующие установки на теле оператора специальных *датчиков* (электродов). При использовании Б. м. сигналы контроля выраба-

тываются автоматически, без отвлечения оператора от выполнения основной деятельности; использование этих методов не стесняет также движений оператора. Основными из Б. м. являются анализ *речевого сигнала*, *актограмма*, некоторые из тепловых методов (напр., *высокочастотная фотометрия*).

Возможность использования речевого сигнала обусловлена тем, что практически любой вид операторской деятельности связан с речью (разговор по телефону, ответы на запросы, доклады начальникам и т. п.). Данный метод не нарушает и не изменяет деятельности оператора и позволяет осуществить непрерывный, автоматический, дистанционный контроль состояния оператора. В речевом сигнале содержатся признаки, характеризующие индивидуальные особенности оператора, а также его эмоциональные и другие состояния (напр, утомление); причем эти признаки можно выделить и отдифференцировать. К таким признакам относятся: Изменение динамического диапазона речи; смещение энергетического спектра речи; изменение частотного спектра речи; смещение формантных (звуковых) частот относительно своего среднего уровня; изменение частоты основного тона; временные (темпоральные) характеристики звукового сигнала. Наибольшее практическое применение из этого перечня нашли спектральные и темпоральные характеристики.

К числу Б. м. относится также актограмма — регистрация произвольных перемещений тела оператора относительно кресла (см. *Актография*). Актограмма наиболее удобна для регистрации состояния утомления у операторов, находящихся в состоянии *оперативного покоя* (работающих в *режиме ожидания* информации). При этом методе информация о состоянии оператора в виде электрических сигналов снимается с тензодатчиков, закрепленных на металлической основе под сидением кресла. О состоянии оператора (утомление, потеря бдительности, нормальная работа и др.) судят по частоте колебаний актограммы.

Одним из малоcontactных методов контроля является высокочастотная фотометрия — измерение характеристик свечения (интенсивность, спектр, динамика тока) пальца или кисти руки оператора в поле высокочастотного разряда. Обнаружена корреляция характеристик свечения с температурой тела и величиной КГР, являющимися широко известными contactными методами контроля (А.А. Арзангуляна, Г. Г. Маньшин).

Для проведения бесcontactного контроля может использоваться также регистрация лучистого потока инфракрасного диапазона с височной области головы оператора. Регистрация ведется с помощью серийного тепловизора, работа-

ющего в режиме радиометра. Обнаружена высокая корреляция между вероятностью безошибочной работы и изменением плотности лучистого потока (С.С. Ишин).

К сожалению, реализация рассмотренных методов возможна лишь при выполнении целого ряда условий, ограничивающих их применение. Поэтому реальное применение Б. м. не вышло пока за рамки лабораторных исследований.

БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ — структурный компонент психики. Это актуально неосознаваемые действия и психические явления. Примером Б. являются привычки, навыки, некоторые установки, реакции, воспоминания, образы. Б. может стать осознанным, а то, что осознается — стать временно неосознаваемым. Между сознанием и Б. нет особых границ и непреодолимых препятствий. Сознательными установками человек может менять состояние неосознаваемых психических явлений, последние могут способствовать функционированию сознания. Примером является связь кратковременной и долговременной памяти. Развитие проблемы Б. связано с психопатологией, изучением влияния неосознаваемых в гипнозе внушений на сознательное поведение. В настоящее время исследуется роль и место Б. после чрезвычайных событий в направленности личности, ее поведения.

БЕСЕДА— один из основных общих методов психологической науки, предусматривающий прямое или косвенное устное получение от изучаемого сведений путем речевого общения с ним о его деятельности, в которых объективизируются свойственные ему психические явления. Благодаря методу Б. получают дополнительную информацию об организации деятельности, о субъективном отражении человеком тех или иных операций. Для этого необходимо применение специально разработанного плана Б. в зависимости от психологических особенностей обследуемых. Виды Б.— сбор субъективного анамнеза, интервью, вопросы и психологические анкеты.

БЕТА-РИТМ — ритмические колебания потенциалов ЭЭГ частотой 15 — 30 Гц и с амплитудой 10—15 мкВ. Выделяют бета-1-ритм (частота 15 — 20 Гц) и бета-2-ритм (частота 20 — 30 Гц). Б.-р. лучше выражен в лобно-центральных областях мозга. Выраженность Б.-р. увеличивается при физической и умственной работе и эмоциональном напряжении. Повышенная бета-активность есть один из признаков повышенной эмоциональной возбудимости.

метричных (правой и левой) частей слуховой системы. Б. с. позволяет человеку определить направление, откуда исходит звук. Это объясняется тем, что к разным ушам звук приходит не одновременно и неодинаковой интенсивности. При этом наиболее точная дифференциальная локализация звуков наблюдается, когда интенсивность сигналов составляет 70—100 дБ над порогом слышимости. Для человека с нормальным слухом величина определения направления в горизонтальной плоскости составляет 2°. При действии сложных звуков (напр., речь) для определения направления используется и их тембр, поэтому они локализуются легче, чем простые. *Абсолютные и дифференциальные пороги* при Б. с. ниже, чем при моноуральном слухе (слушание одним ухом). Это обусловлено тем, что при Б. с. наблюдается суммирование громкости, которое тем больше, чем больше интенсивность звука. Б. с. играет большую роль в ориентировке человека при выполнении многих видов деятельности, поэтому учет различных нарушений Б. с. является важным показателем профессиональной пригодности.

БИНОКУЛЯРНОЕ ЗРЕНИЕ (от лат. *bini* — два, *oculus* — глаз) — видение одного и того же объекта обоими глазами. Этим определяется возможность восприятия глубины, удаленности и объемности предметов. При этом стереоскопический эффект Б. з. обеспечивается бинокулярным параллаксом — перспективным (кажущимся) смещением видимых объектов, вызываемых различием точек зрения правого и левого глаза. Б. з. характеризуется слиянием воедино изображения одного и того же предмета, проецируемого на сетчатки обоих глаз, и истинным стереоскопическим восприятием рельефа предмета.

Слияние изображений, получаемых от предметов на обеих сетчатках, в единый образ возможно лишь в том случае, если они попадают на соответствующие точки сетчатки, называемые корреспондирующими. При нарушении Б. з. (напр., при параличе одной из наружных глазных мышц) изображение предмета в обоих глазах падает на несоответствующие точки сетчатки, что приводит к удвоению изображения.

БИОГРАФИЧЕСКИЙ ПОДХОД (к анализу ошибок) — вспомогательный прием, используемый при клиническом анализе ошибок и несчастных случаев; заключается в изучении биографий их виновников. Как следует из психологических исследований, предпосылки для возникновения ошибок зачастую необходимо искать в личных качествах человека, сформировавшихся еще в детские годы вследствие черство-

сти родителей, чрезмерной строгости, отсутствия любви и других ненормальных условий детства, а также в прочих обстоятельствах, сказавшихся на формировании личности человека. Особенно важно учитывать события, которые пережил человек непосредственно перед совершением ошибки (М.А. Котик). Б. п. является одним из проявлений применения личностного подхода в инженерной психологии при анализе деятельности оператора (см. также *Анамнез, Надежность личности*).

БИОМЕХАНИКА (от греч. *bios* — жизнь и *mechanike* — машина) — раздел биофизики, в котором изучаются механические свойства тканей, органов и систем живого организма и механические явления, сопровождающие процессы жизнедеятельности. Пользуясь методами теоретической и прикладной механики, Б. исследует деформацию структурных элементов тела, течение жидкостей и газов в живом организме, движение во времени и пространстве различных частей тела, устойчивость и управляемость движений, а также другие вопросы, доступные указанным методам. На основе этих исследований могут быть составлены биомеханические характеристики органов и систем организма. Важнейший для инженерной психологии и психологии управления раздел общей Б.— это Б. движений, которая занимается изучением движений человека как механических процессов. Методы Б. движений применяются здесь при изучении *психомоторики* человека-оператора, а также при организации его *рабочих движений*. Ближким по значению к Б. движений является термин «*эргономическая биомеханика*».

БИОНИКА (от греч. *bios* — жизнь) — наука, изучающая принципы строения и функционирования живых систем для решения инженерных задач: совершенствования и конструирования машин, приборов, строительных конструкций и технологических процессов. Как самостоятельная наука Б. начала формироваться в 60-х гг. XX столетия в связи с бурным развитием автоматизированных систем управления. В основе Б. лежит метод *моделирования*.

Возникнув на стыке биологических и технических наук, Б., опираясь на новейшие математические, физико-химические и физические методы, объединяет и обогащает эти науки. В Б. выделяют три основных направления: биологическая Б. изучает процессы, происходящие в биологических системах; теоретическая Б. строит математические модели этих процессов; техническая Б. применяет эти модели для решения инженерных задач.

Основное внимание в Б. направлено на изучение возможностей применения в технике закономерностей систем приема и переработки информации, присущих человеку и животным. Достигнуты значительные успехи в разработке *перцептронов*, моделей нервных систем. По мере усложнения контролируемых машинисследования в Б. все более смыкаются с психологическими, поскольку обуславливаются они общей задачей — выявлением закономерностей отражательной деятельности мозга и мозговых структур переработки информации. На этой основе формируется новое направление Б. — психологическая Б. (психобионика). Цифровые и аналоговые ЭВМ, способные перерабатывать информацию, обеспечивают мощную экспериментальную базу для применения метода моделирования психических явлений памяти, мышления, восприятия и т. п.

к

БИОПОТЕНЦИАЛЫ — электрические потенциалы, возникающие в результате электрохимических процессов в тканях и отдельных клетках организма в процессе его функционирования. Напр., сердечная мышца генерирует Б. с амплитудой 1 — 5 мВ в диапазоне частот 0,1 — 200 Гц; при сокращении мускулов тела возникают электрические колебания с амплитудой 20 — 50 мкВ на частоте 10 — 15 кГц; процесс возбуждения вдоль нервных волокон сопровождается весьма интенсивным изменением Б. — от 0 до 0,15 В с частотой в несколько кГц. В инженерной психологии и *эргономике* Б. широко используются для контроля функционального состояния оператора; несколько реже — для биоуправления различными техническими системами — приборами, аппаратами, механизмами.

БИОРИТМОЛОГИЯ (от греч. *bios* — жизнь, *rhythmos* — равномерное чередование, *logos* — учение) — раздел биологии, исследующий биологические ритмы (*биоритмы*) человека и внешние причины этих ритмов (геофизические, социальные и др.), а также влияние их на работоспособность, психическое и функциональное состояние человека. В зарубежных исследованиях вместо термина «Б.» чаще применяется термин «хронобиология». Основными задачами Б. являются выявление новых биоритмов (их число уже превышает 300 и продолжает расти), анализ и описание этих ритмов, определение их влияния на жизнедеятельность, работоспособность и состояние человека, разработка методов, позволяющих исключить или снизить неблагоприятное влияние нарушения биоритмов на организм человека.

БИОРИТМЫ МОЗГА — один из видов фоновой, или спонтанной, электрической активности мозга человека и живот-

ных. Б. м. представляют регулярную или ритмическую активность, характеризующуюся длительными повторениями той или иной волны при незначительной вариации частоты ее повторения. В ЭЭГ человека различают следующие основные ритмы: альфа, бета, дельта, гамма, тета. С изменением состояния человека (в результате умственной нагрузки, эмоционального напряжения, сна и т. п.) в ЭЭГ происходит смена доминирующего ритма: с пробуждением и активизацией деятельности усиливаются более высокочастотные ритмы, а с переходом ко сну они заменяются низкочастотными. Помимо Б. м. различают нерегулярную, или аритмическую, активность, состоящую из волн различной длительности и амплитуды, и параксизмальную активность в виде групп волн и комплексов, амплитуда которых внезапно нарастает и падает.

БИОРИТМЫ ЧЕЛОВЕКА — ритмическое чередование интенсивности жизненных процессов, присущих живым организмам. Изучением Б. ч. занимается специальный раздел биологии — *биоритмология*. Любой организм как колебательная система является носителем многочисленных ритмов с различной частотой, амплитудой, уровнем, формой кривой, отражающими конкретные особенности ритма. Каждая клетка, ткань, орган также имеют собственный, так называемый рабочий ритм (напр., *биоритмы мозга, сердца* и т. д.). Эти рабочие ритмы связаны друг с другом на основе ритма с периодом 24 часа (суточный, или циркадиальный, ритм).

В организме человека установлено более 300 различных ритмов. Классификация их построена на основе ведущей характеристики ритма — частоты. По этому параметру выделяют высокочастотные (с периодом до 0,5 часа), среднечастотные (с периодом от 0,5 до 60 часов) и низкочастотные ритмы (с периодом более 60 часов). Для инженерной психологии, психологии труда и управления наибольшее значение имеют следующие Б. ч. Из высокочастотных — ритмы головного мозга, сердца, дыхания и т. п. Они являются показателем *работоспособности* и *функционального состояния* человека. Из среднечастотных Б. ч. наибольшее значение имеет суточный (циркадиальный) ритм, влияющий на периоды наибольшей *работоспособности* и *утомляемости* человека: максимальная активность утром (8 — 12 часов) и вечером (16 — 2 часа), минимум — днем (12—16 часов) и наиболее выражено — ночью (2 — 8 часов). Чередование максимума-минимума активности физической и психической деятельности человека в течение суток соответствует схеме напряжение — расслабление. Такая схема согласуется с изменением внутренних Б. ч., проявляющихся в активно-

сти некоторых биохимических систем (напр., симпатико-адреналовой). При нарушении соответствия между внутренними Б. ч. и внешней организацией его деятельности возможны различные заболевания нервной системы (нарушения сна, неврозы и т. п.). В более тяжелых случаях это может привести к возникновению *адаптационного синдрома*. Из низкочастотных ритмов наибольшее значение для трудовой деятельности имеют физический (с периодом 23 дня), эмоциональный (с периодом 28 дней) и интеллектуальный (с периодом 33 дня) ритмы. Совпадение положительных полупериодов двух или всех трех ритмов способствует повышению работоспособности человека. Дни, на которые приходится совпадение отрицательных полупериодов, называются критическими. Для них характерно существенное понижение психофизиологических возможностей человека, что приводит к снижению работоспособности, увеличению числа случаев производственного травматизма, неэффективному решению производственных и управленческих задач. Однако эти данные не могут считаться окончательно установленными и требуют поэтому дополнительной проверки.

БИОТЕЛЕМЕТРИЯ — измерение на расстоянии показателей, характеризующих состояние организма либо протекающих в нем физиологических процессов с последующей передачей результатов измерений по каналам связи. Для получения нужной физиологической информации на исследуемом человеке устанавливают соответствующие датчики, преобразующие измеряемые величины в электрические сигналы, которые посредством передатчика в закодированном виде передаются на пункт наблюдения. Принятые с помощью приемника сигналы усиливаются, декодируются и преобразуются (при необходимости) в сигналы другого вида, удобные для регистрации и (или) обработки на ЭВМ. В случае, если рассматриваемые измерения проводятся с использованием радиосредств и радиоканалов связи, такой процесс называется биорадиотелеметрией. В инженерной психологии и эргономике Б. широко используется для *контроля функционального состояния оператора* в процессе его работы, управления этим состоянием, при проведении инженерно-психологических исследований. В случае одновременного измерения нескольких независимых физиологических показателей и передачи результатов по одной линии связи используют метод многоканальной Б.

БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (от греч. bios — жизнь, techné — искусство, мастерство) — совокупность взаимосвязанных биологических и технических систем или объек-

тов. Напр., на борту космического корабля Б. с. состоит из подобранного, в зависимости от назначения и продолжительности полета, биокомплекса и технических средств, обеспечивающих оптимальные условия его функционирования. Примерами Б. с. могут служить также электростимулятор сердца, манипулятор для работы в условиях, при которых соприкосновение человека с объектом управления нежелательно, и т. п.

БИОТРОПНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ (ЭМП) — характеристики ЭМП, изменение которых при сохранении неизменными других характеристик ЭМП вызывает изменение каких-либо биологических процессов.

Различают следующие основные Б. п. ЭМП: 1) интенсивность (определяется плотностью потока мощности электромагнитного излучения СВЧ-диапазона, либо значениями электрической или магнитной составляющих в более длинноволновых диапазонах); 2) экспозиция (в радиобиологии, изучающей влияние на биологические объекты неионизирующих излучений, имеется понятие дозовой зависимости, выражающей зависимость эффекта от интенсивности и длительности воздействия); 3) частота (в зависимости от номинала частоты излучения возможны принципиально различные по характеру проявления биологические эффекты); 4) вид модуляции (проведенные многочисленные исследования показали, что вид модуляции играет роль самостоятельного значимого фактора, зачастую усиливающего действие биологических эффектов или порождающего собственные эффекты); 5) поляризация излучения; 6) градиент электромагнитного поля; 7) локализация (данные опытов показывают, что наиболее значимым является воздействие ЭМП нац. н. с).

Хотя самым важным Б. п. ЭМП следует считать интенсивность, другие можно описывать как ее вариации в пространстве (градиент, поляризация, локализация) или во времени (экспозиция, частота излучения, вид модуляции) (Г.А. Ляшенко).

БИОУПРАВЛЕНИЕ — способ управления механизмами, приборами и устройствами, при котором в качестве управляющего сигнала используются различные проявления жизнедеятельности человека. Для Б. могут быть использованы *биопотенциалы*, звуки, сопровождающие процесс дыхания и работу сердца, колебания температуры тела и др. Наибольшее распространение получили системы с биоэлектрическим управлением, в которых биопотенциалы, генерируемые головным мозгом, сердечной мышцей, нервами, ске-

летными мышцами, подвергаются усилению и преобразованию в какие-либо другие сигналы (напр., механическое перемещение) для воздействия на управляемый объект. Такие системы применяются в технике (напр., для управления манипулятором, летательным аппаратом, когда на пилота действуют сильные перегрузки и движения его затруднены), в инженерной психологии и *эргономике* (напр., для управления *функциональным состоянием оператора*), в медицине.

БИРЕЦЕПЦИЯ (от лат. *bini* — два, *receptio* — принятие, прием) — парность некоторых *рецепторов* в организме человека или животных. Примерами Б. являются *бинокулярный слух*, *бинокулярное зрение*. Парность *анализаторов* является одним из условий высокой *надежности* их работы. Благодаря ей происходят дублирование и взаимный контроль сигналов, поступающих от каждого из парных рецепторов. Их взаимодействие служит средством борьбы с искажениями и потерями информации, неизбежно возникающими в процессе ее передачи по нервным каналам. В затрудненных условиях восприятия или при напряжении одной из сторон анализатора благодаря парности обеспечивается замещение выключенных элементов. Однако функционирование обеих сторон анализатора не является полностью идентичным и синхронным. Фактически сигналы дублируются только частично, кроме них принимаются и недублированные сигналы. Благодаря напряженной работе обеих сторон анализаторов принимается некоторая новая информация, недоступная для каждой из них в отдельности. Благодаря этому повышается пропускная способность парных анализаторов, что проявляется в увеличении как объема принимаемой информации, так и в скорости ее переработки по сравнению с единичным анализатором. Большое значение Б. имеет также при *восприятии пространства*, при пространственном восприятии предметов.

БИТ (от англ. *bi(nary digit)* — двоичная единица) — двоичная единица измерения энтропии и количества информации. Источник с двумя возможными сообщениями, имеющими вероятность 0,5, обладает энтропией в 1 бит. Энтропия сообщения, выраженная в Б., определяет среднее число двоичных символов, необходимых для записи данного сообщения. В электронно-вычислительной технике для измерения количества информации используется байт (англ. *bite*). Один байт соответствует группе 8 соседних двоичных разрядов (битов).

БИХЕВИОРИЗМ (от англ. *behaviour* — поведение) — механическое направление в мировой психологии, сводящее 61

психические явления к сумме простых реакций организма на стимулы внешней среды и отрицающее роль сознания как предмета психологического исследования. С позиций Б. за единицу поведения принимается связь стимула и реакции (схема «стимул — реакция»). Законы поведения трактуются как отношения между тем, что происходит на «входе» (стимул) и «выходе» (двигательный ответ) организма. Поведение же человека в целом представляется как простая сумма независимых друг от друга реакций в ответ на те или иные стимулы. Мышление при этом отождествляется с изменениями, происходящими внутри организма. В 30-е гг. возник необихевиоризм, в рамках которого делались попытки преодолеть ограниченность основной схемы Б. «стимул -> реакция» за счет ввода в нее некоторых дополнительных промежуточных переменных (навык, потенциал возбуждения и торможения, ожидание, знание и др.). Идеи Б. оказали влияние на многие науки, в частности *кибернетику*, позаимствовавшую у него один из своих методов исследования — метод «*черного ящика*». В инженерной психологии идеи Б. применяются, несмотря на их определенную ограниченность и механичность, при построении *моделей деятельности оператора*, при изучении процессов *обучения*, при *алгоритмическом* и *информационном анализе* и описании трудовой деятельности.

БЛЕСКОСТЬ — специфическое свойство ярко освещенной поверхности вызывать ослепление или нарушение зрительной адаптации наблюдателя. Явление Б. затрудняет считывание показаний приборов и индикаторов, ухудшает видимость наблюдаемых предметов, вызывает преждевременное утомление зрительного анализатора. Поэтому необходимо всячески стремиться к устранению Б. при создании *систем отображения информации* и организации труда оператора.

Б. может быть двух видов: прямая и отраженная. Прямая Б. появляется в результате наличия источника света непосредственно в поле зрения оператора, отраженная Б. — в результате наличия внутри поля зрения отражающих ярких поверхностей. Прямую Б. можно уменьшить любым из следующих способов: избегать ярких источников света в пределах 60° от центра поля зрения оператора; использовать средства экранирования прямого света источника излучения от глаз наблюдателя; применять отраженное (рассеянное) освещение; пользоваться несколькими источниками света меньшей мощности вместо одного сильного. Отраженную Б. можно уменьшить следующими способами: использовать рассеянный свет; применять матовые поверхности вместо полированных; располагать источники прямого све-

та так, чтобы угол наблюдения оператором рабочей площади не совпадал с углом падения на нее лучей света от источника.

БОЛЕВОЙ ПОРОГ — критическая величина физического воздействия на орган чувств, которая вызывает ощущение боли. Так, для слуха Б. п. является максимально допустимое звуковое давление, превышение которого вызывает боль в ушах человека. Б. п. различен при разных частотах звуковых колебаний: при частоте 1000 Гц он соответствует давлению 20 мПа и силе звука 1 Вт/м², что примерно соизмеримо с воздействием шума турбореактивного двигателя в непосредственной близости. Для зрения Б. п. является такая величина светового раздражителя, которая вызывает ослепление.

При проектировании машин, оборудования, рабочих мест, офисов необходимо соблюдение всех условий, предотвращающих опасность возникновения болевых ощущений механической, химической, электрической и т. п. природы. Боль может вызвать состояние шока, содействовать возникновению аварийной ситуации; систематические болевые ощущения могут привести к профессиональным заболеваниям. Чувствительность к боли у различных людей неодинакова. Эмоциональная реакция на боль в значительной степени зависит от условий развития и воспитания.

БОЛЬШАЯ СИСТЕМА — управляемая система, объединяющая комплексы машин и коллективы людей. Создание больших и сверхбольших систем — перспективная тенденция развития техники и общества. Примерами больших систем являются крупный аэропорт, электростанция, железнодорожная станция; сверхбольших — единая энергетическая система, единая система связи, наземный командно-измерительный комплекс и др. Для таких систем характерна возможность непредусмотренных отклонений параметров состояния управляемых объектов от заданных значений. Поэтому деятельность человека, выполняющего в Б. с. функцию регулятора, связана с решением не периодически возникающих сложных задач, нахождение новых, не предусмотренных программой способов регулирующих воздействий. В связи с этим при изучении деятельности человека в таких системах особенно остро стоят проблемы *оперативного мышления*, групповой деятельности (в частности, *группового принятия решений*), средств визуальной (и других видов) коммуникации, *взаимодействия человека с ЭВМ* и др.

БЫСТРОДЕЙСТВИЕ ОПЕРАТОРА — характеристика временных показателей действий оператора. Эти показатели явля-

ются особенно значимыми, поскольку функции СЧМ, как правило, задаются в определенных временных рамках, и ограничения по этому параметру накладываются не только на процессы, реализуемые техническими средствами, но и процессы операторской деятельности. Вследствие этого несвоевременное, хотя и правильное, действие оператора может оказаться равносильным ошибке и свести на нет те или иные достоинства технических решений. Таким образом, временные показатели являются одним из основных критериев качества операторской деятельности и используются при решении как общих проблем проектирования деятельности, так и отдельных вопросов инженерной практики.

В качестве показателей быстродействия чаще всего используется среднее время выполнения тех или иных действий оператора, составляющих процесс решения функциональных задач, или среднее время решения задачи в целом. Может быть использован и такой показатель, как вероятность своевременного выполнения деятельности, т. е. вероятность выполнения задачи (или действия) за время, не превышающее заданное. Иногда применяется и такой показатель, как число действий (операций) в единицу времени.

Временная характеристика алгоритма деятельности не может сводиться к простому суммированию временных составляющих его действий и операций. Как показывает анализ операторской деятельности, ее алгоритм, да и любая последовательность действий и операций, объединенных единой целью, представляет собой набор изолированных элементов деятельности, а новое образование, в котором отдельные действия, оказывая влияние друг на друга, могут трансформироваться, сливаться, растягиваться и в целом давать совершенно новую структуру, временные характеристики которой существенно отличаются от суммы исходных составляющих. Иными словами, необходимо учитывать *взаимовлияние* отдельных действий (Н.И. Майзель).

БЫСТРОЕ ЧТЕНИЕ (скорочтение) — чтение, значительно превышающее по скорости (в 3—4 раза) обычное чтение и достигающее 120—180 слов в минуту. Б.ч. имеет большое значение в деятельности управленческого персонала, т. к. позволяет значительно повысить скорость освоения печатного текста. Для Б. ч. характерны:

1. Подавление артикуляции проговаривания читаемого текста «про себя», ограничивающей пропускную способность читающего.
2. Сокращение количества и продолжительности фиксаций, т. е. остановок глаза, во время которых считывается ин-

формация. Чем шире *поле зрения* — площадь воспринимаемого текста, тем выше скорость чтения.

3. Повышение уровня внимания, самоконтроля, внутренней целенаправленности на запоминание текста, осмысление и прогнозирование его содержания, запоминания информации. Деловые тексты читаются быстрее, если они составлены по типовым правилам.

4. Отсутствие регрессий — повторяемых фиксаций одного и того же участка читаемого текста из-за невнимательности или забывания.

5. Умение быстро находить в тексте ключевые слова и фразы, обобщающие смысл группы слов или фраз, концентрирующие в себе основную информацию.

В настоящее время разработаны специальные методики обучения быстрому чтению. Для достижения высокой скорости чтения требуется длительная тренировка.



ВАЛИДНОСТЬ (от англ. valid — пригодный) — совпадение, мера соответствия результатов исследования объективным внешним критериям, соотнесение их с жизненными показателями. Количественная оценка В. осуществляется обычно с помощью коэффициента корреляции. В инженерной психологии понятие В. применяется для оценки качества *измерения* (В. измерения) или *теста* (В. теста). В. измерения — соответствие процедуры измерения тому, что должно быть измерено. Напр., В. методики регистрации *кожногальванического рефлекса* (КГР) как индикатора эмоционального возбуждения может быть оценена с помощью корреляции показателей КГР и субъективных оценок эмоционального состояния. В. теста — его *адекватность* и действенность, важнейший критерий его доброкачественности, характеризующий точность измерения оцениваемого свойства, а также то, что он должен оценивать. Чем валиднее тест, тем лучше отображается в нем то качество (свойство), ради измерения которого он создавался. В. теста определяется корреляцией его результатов с другими критериями измеряемого свойства. Напр., В. теста способностей определяется корреляцией результатов по тесту с успешностью выполнения соответствующей деятельности. Понятие В. теста относится не только к тесту, но и к критерию его качества. Чем больше коэффициент корреляции теста с критерием, тем выше В. Развитие *факторного анализа* позволило создавать тесты, валидные по отношению к идентифицируемому фактору. Только проверенные на В. тесты могут использоваться в *профорientации*, *профотборе*, в научных исследованиях.

ВЕКТОРНО-КООРДИНАТНЫЙ МЕТОД — один из методов, используемых при анализе и обработке конструкции рабочего места, обуславливающего высокую двигательную ак-

тивность человека. Процедура работы при использовании метода связана с выявлением, графической формализацией и последующим анализом форм реализации в двигательной активности человека механизма связи предметно- и целеобразующих начал деятельности. Решение этой задачи связано с выявлением системы координат, в которой работает человек при выполнении трудовой деятельности. Анализ соответствия рабочего места антропометрическим данным, анатомическим и биомеханическим особенностям человека производится исходя из реального положения человека в выявленной системе координат, а не из того положения, которое предлагалось основным при создании рабочего места. Анализ несоответствия между этими двумя системами координат позволяет, с одной стороны, выявить те особенности деятельности, которые не учитываются при традиционном проектировании, а также понимание работающим своих задач, а с другой стороны, требования — технологического процесса, которые не учитываются работающими в процессе деятельности.

Процедура анализа рабочего места с помощью В.-к. м. включает следующие этапы: 1) составление эскизов рабочих мест, влияние основных зон сенсомоторной активности и нанесение их на эскизы; 2) наблюдение и описание рабочей позы и движений работающего; 3) выявление и фиксацию элементов рабочего места, определяющих положение и ориентацию работающего в пространстве для каждой из координат плоскостей; 4) измерения в выявленной системе координат; 5) вычерчивание чертежа рабочего места в масштабе с нанесением фигуры работающего человека в выявленной системе координат; 6) сравнение реального положения работающего с нормативным и фиксация показаний, по которым они расходятся; 7) выявление причин отклонения реальной рабочей позы от нормативной; 8) разработка рекомендаций по улучшению конструкции рабочего места и проектирование нового с учетом выявленных формообразующих факторов.

Данный метод наиболее пригоден для решения задач модернизации существующих рабочих мест (О.Н. Чернышева).

ВЕРБАЛЬНЫЙ (от лат. *verbalis* — словесный) — термин, применяемый в психологии для обозначения форм знакового материала, а также процессов оперирования с ним. Различают В. осмысленный материал (ряды существительных, прилагательных, глаголов, числительных, отрывки текстов, стихотворения и т. п.) и В. бессмысленный материал (группы из трех согласных, слоги, бессмысленные слова разной *n-i* степени приближенности к реальному языку). В. материалу 67

противопоставляется невербальный осмысленный материал (геометрические фигуры, рисунки, фотографии, предметы и т. п.) и невербальный бессмысленный материал (необычные геометрические фигуры, чернильные пятна). В зависимости от используемого материала различают В. (словесное) и невербальное *общение* (напр., жестовое), В. (определяемый на основе решения В. задач) и невербальный *интеллект* (характеризуемый решением образных, конструктивных и других невербальных задач), В. (словесную) и невербальную информацию (напр., образную).

ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ — предвосхищение будущего, основанное на вероятностной структуре прошлого опыта и информации о наличной ситуации. Прошлый опыт и наличная ситуация дают основание для создания гипотез о предстоящем будущем, причем каждой из гипотез приписывается определенная вероятность. В соответствии с В. п. осуществляется преднастройка — подготовка к соответствующим действиям индивида. Прогнозы живого существа призваны оптимизировать результаты его действий. Поэтому они адекватны именно тем переменным характеристикам среды, от которых зависит успешность деятельности. На В. п. основаны скорость и точность действий спортсмена, оператора за пультом, управленца. Нарушение В. п. наблюдается при поражении лобных долей мозга, при некоторых психических заболеваниях.

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕЛОВЕКА — характеристики, которые проявляются при учете индивидуальности людей, изменчивости их свойств с течением времени и способности формировать значения субъективных вероятностей. Некоторые из этих характеристик, описывающие свойства конкретного человека, находящегося в определенных условиях, являются неслучайными, обусловленными протеканием определенных психологических и др. процессов (напр., рост человека, объем памяти, острота зрения и т. п.). Однако при построении математических моделей трудовой деятельности обычно проводят обобщение людей; рассматривается человек вообще, а не конкретное лицо. При таком обобщении для описания свойств человека приходится применять понятия и методы теории вероятностей, рассматривая свойства человека как случайные величины или процессы (Г.В. Дружинин). Рассматривая свойства человека как случайные величины, можно учесть не только его индивидуальность, но и влияния условий труда, спонтанные колебания в организме, различия его реакций от опыта к опыту. В этом случае при математическом

описании характеристик человека необходимо уже учитывать их изменчивость в двух проявлениях: как от индивидуума к индивидууму, так и для конкретного индивидуума — от опыта к опыту. Для этого используют: для случайных событий — вероятности наступления тех или иных событий (напр., вероятность ошибки, вероятность того, что рост данного человека будет больше некоторой величины, и т. п.); для случайных величин — средние значения, дисперсии, законы распределения (экспоненциальный, нормальный и др.); для случайных процессов — средние значения, дисперсии, корреляционные и автокорреляционные функции. Одновременный учет обоих проявлений изменчивости может проводиться по-разному: 1) при формировании выборки для каждого оператора берется по некоторому числу реализаций случайной величины; 2) с помощью жребия выбирается конкретный оператор, а по известному закону распределения для него определяется значение изучаемой В. х. ч.; 3) выборка формируется по всем операторам из средних значений изучаемой В. х. ч.

ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АППАРАТ — *анализатор*, воспринимающий изменения положения головы и тела в пространстве и направление движения тела. В. а. обеспечивает сохранение равновесия и участвует в коррекции направления глаз при изменении положения головы. При сильных раздражениях В. а. (напр., вследствие качки) могут появляться признаки укачивания (головокружение, нарушение сердечной деятельности, тошнота). Улучшение деятельности В. а. достигается систематическими тренировками, во время которых производятся ритмические раздражения В. а. (специальные гимнастические упражнения, плавание, занятия на батуте, качели). Особую роль тренировка В. а. играет в подготовке человека к полноценной деятельности в некоторых особых условиях — космонавтов, высотников и т. д.

ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ДЕЙСТВИЙ — взаимная зависимость друг от друга различных действий. Взаимовлияние могут оказывать действия, выполняемые как параллельно (совмещенно), так и последовательно. В первом случае характер взаимодействия зависит от условий выполнения действий (см. *Совмещенная деятельность*). Во втором случае характер взаимодействия определяется вероятностной структурой последовательности и длительностью интервала между отдельными действиями. Общие закономерности реагирования на будущий очередной сигнал в последовательности сводятся к следующему: 1) человек легко усваивает вероятностную структуру последовательности сигналов, но при этом

завышает большие вероятности и снижает малые; 2) при прочих равных условиях время реакции и вероятность ошибки на сигналы большей вероятности меньше, чем на сигналы меньшей вероятности; 3) на значениях показателей реагирования сказываются как безусловные, так и условные вероятности появления разных сигналов в последовательности, причем условные вероятности влияют сильнее; 4) в зависимости от значимости различных сигналов человек может изменить стратегию реагирования от индивидуально оптимизирующей (учитывает вероятность сигналов каждого вида) до суммарно оптимизирующей (реагирует в соответствии с наиболее вероятным или более значимым сигналом) (см. также *Поток сигналов*).

Общая закономерность влияния сигналов на параметры действий состоит в наличии оптимального значения интервала, при котором имеет место оптимальное время выполнения действий, характеризующееся минимальной вероятностью совершения ошибки. Возрастание интервала по сравнению с оптимальным значением приводит к монотонному увеличению как времени действия, так и вероятности ошибок. Убывание длительности интервала приводит лишь к увеличению вероятности ошибок. При этом есть предел, по достижении которого возникают пропуски, а затем наступает срыв деятельности.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ (в инженерной психологии) — процесс непосредственного или опосредованного воздействия объектов (субъектов) друг на друга, порождающий их взаимную обусловленность и взаимосвязь. В. выступает как интегрирующий фактор, способствующий образованию структур. Особенностью В. является его причинная обусловленность. Каждая из взаимодействующих сторон выступает как причина другой и как следствие одновременного обратного влияния противоположной стороны, что обуславливает развитие объектов и их структур. Если в процессе В. обнаруживается противоречие, то оно выступает источником самодвижения и саморазвития структур. В. как материальный процесс сопровождается передачей материи, движения и *информации*. Оно относительно, осуществляется с конечной скоростью и в определенном пространстве — времени. Однако эти ограничения действуют лишь для непосредственного В. Для опосредованных форм В. пространственно-временных ограничений не существует. (Е.А. Климов)

Проблема В. является одной из центральных в *инженерной психологии*. Достаточно сказать, что ее основная задача формулируется как изучение процессов информационного В. человека и техники. Помимо этого изучаются и другие

виды В., напр., В. анализаторов, В. операторов в малой группе, межличностное В., В. навыков, В. человека и ЭВМ и др.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АНАЛИЗАТОРОВ — влияние функционирования одного *анализатора* на состояние другого. Наиболее полно изучены изменения функционального состояния одного анализатора в результате стимуляции другого. В. а. проявляется также в совместной работе анализаторов, дающих субъекту информацию .о таких сторонах окружающего мира, о которых ни один из этих анализаторов сам по себе не приносит информации (напр., бинокулярная оценка удаленности объекта в результате совместной работы зрительного и проприоцептивного анализаторов).

В. а. проявляется также в том, что поступление сигнала по одному каналу или изменение состояния отдельного анализатора под влиянием внешних факторов приводит к изменению *чувствительности* других анализаторов. Напр., приятные запахи, вкус сладкого, удобное сидячее положение приводят к повышению чувствительности зрительного анализатора. Наоборот, громкие звуки, вкус горького, стоячее положение, облучение кожи различными лучами понижают его чувствительность.

В. а. нужно учитывать также при предъявлении человеку полимодальных сигналов, т. е. сигналов, адресованных различным анализаторам. Это необходимо учитывать при построении *полимодальных средств отображения информации*.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАВЫКОВ — влияние различных навыков друг на друга. Различают следующие Виды В. н.: 1) *интерференция* навыков — явление, препятствующее образованию навыков и возникающее при предъявлении обучаемому сходных задач, требующих различных способов их выполнения; 2) положительный *перенос* навыков — результат последовательного обучения комплексным действиям, когда ранее сформированные навыки благоприятствуют формированию последующих; 3) отрицательный перенос навыков — результат последовательного обучения комплексным действиям, когда ранее сформированные навыки отрицательно сказываются на формировании последующих. Организация и методы профессионального обучения должны создавать условия для положительного переноса навыков и исключать предпосылки к возникновению явлений отрицательного переноса и интерференции навыков.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА С ЭВМ — процесс обмена сообщениями между человеком и вычислительной машиной,

обусловленный необходимостью последовательного и(или) параллельного выполнения человеком и машиной действий по совместному решению какой-либо задачи. Режим прямой связи для постановщика задач реализуется благодаря тому, что появились развитые системы автоматизации программирования и операционные системы, упростилась связь с машиной в результате введения индивидуальных удобных пультов (типа пишущих машинок, пультов на базе электронно-лучевой трубки и др.) и, кроме того, в результате передачи заказчику ряда пока еще не автоматизированных функций программиста и оператора. Эффективность различных форм взаимодействия определяется качеством, временем и стоимостью решения задач. Она зависит и от взаимопонимания человека и ЭВМ, психологической *готовности* человека к решению своих задач с помощью ЭВМ, доступности ЭВМ для человека, удобства связи с ЭВМ и быстроты ее реакции на сообщение, вводимое человеком. Организация эффективного взаимодействия является комплексной проблемой, стоящей и перед разработчиком, и перед пользователем ЭВМ. Частным видом взаимодействия является *диалог человека с ЭВМ*.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ — 1) в технических науках этим термином обозначают свойство деталей, узлов, агрегатов машин, механизмов и других конструкций, позволяющее устанавливать их на соответствующее место без предварительной подгонки. Простой перенос такой мысленной схемы решения задач («взаимозамена без подгонки») из области техники в психологию, область руководства людьми не всегда правомерен. 2) Качественная характеристика, свойство членов организованной группы, персонала организации, создающая возможность выполнения ими разных комплексов функциональных обязанностей (напр., замещения разных трудовых постов, должностей). Здесь речь прежде всего должна вестись об уровне не только операциональной, «технологической», но и личностной подготовки людей, когда они не только могут, но и хотят заменять друг друга (в разных ролях, на разных рабочих местах). А.С. Макаренко в своей педагогической системе специально культивировал идею о том, чтобы каждый воспитанник попробовал силы в разных ролях (и организатора, и подчиненного, и ответственного за какое-то дело). Это, по его мнению и опыту, препятствует «загниванию» коллектива и способствует разностороннему развитию личности (Е.А. Климов).

амплитудой и частотой, из которых выводят скорость и ускорение. Основными параметрами В. являются частота в Гц, вибросмещение в мм, виброскорость в см/с, виброускорение в см/с². В. может передаваться человеку непосредственно при прикосновении к вибрирующим предметам и через некоторые вторичные контактные предметы, такие как подлокотник кресла, рукоятки управления. Опосредованные воздействия В. проявляются В. приборов и их стрелок, что затрудняет считывание показаний приборов оператором.

По влиянию на организм человека различают В. локальную (В. инструмента, органов управления) и общую (В. рабочего места, транспортного средства). Локальная В. инструмента при длительном и хроническом действии и превышении санитарно-гигиенических норм вызывает у человека вибрационную болезнь. Общая В. приводит к изменению функций ц. н. с, способствует развитию язвенной болезни и заболеваний сердечно-сосудистой системы. Разработаны нормы допустимых уровней В., которые отражены в соответствующих нормативных документах (ГОСТы, ОСТы, СНиПы, нормали).

ВИДИМЫЙ СВЕТ — оптическое излучение, непосредственно воспринимаемое человеческим глазом. Длины волн В. с. лежат приблизительно в диапазоне от 400 до 760 нм. Оптическое излучение в этом диапазоне субъективно воспринимается человеком как различные цвета. Способность глаз человека воспринимать В. с. различной длины отображается кривой спектральной чувствительности человека (кривой видности), изображающей зависимость $1/E$ от l , где E — энергия (в относительных единицах) монохроматических излучений, равнорядных для зрения. Максимум спектральной чувствительности соответствует $l = 555$ нм (границы желтого и зеленого цветов), минимум — на краях диапазона В. с. (фиолетовый и красный цвета).

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ (от лат. *visualis* — зрительный) — представление на устройстве отображения (*дисплее, графопостроителе* и др.) объектов в реальных или условных зрительных образах. Примером реального образа может быть фотография, а условного — диаграмма. Различают статическую и динамическую В. При В. объекты могут отображаться в виде плоских или трехмерных изображений. Технические устройства для представления данных, хранящихся в памяти ЭВМ, или результатов работы ЭВМ в удобном для человека-оператора виде (в виде изображения) называются средствами В. Средством для оперативного ввода изображе-

ния служат дисплеи, предназначенные для кратковременного наблюдения изображения оператором. В. изображений с целью их длительного хранения вне ЭВМ производится с помощью графопостроителей, растровых печатающих устройств и устройств фототелеграфного типа.

Средства В. строятся на основе векторного или растрового принципа. При векторном принципе пишущий инструмент графопостроителя или электронный луч дисплея движется в поле вывода изображения по траектории, совпадающей с линиями выводимого изображения, покрывая поле вывода *растром*, отдельные точки которого зачерняются, образуя выводимое изображение. Оба способа имеют свои преимущества и недостатки.

В настоящее время имеется тенденция объединения функций В. изображения и алфавитно-цифрового вывода, особенно заметная в персональных ЭВМ. Средства В. являются неотъемлемой частью системы, предназначенной для совместного решения задач человеком и ЭВМ, в частности задач автоматизированного проектирования и научных исследований. Термины «В.», «средства В.» широко применяются в кибернетике и вычислительной технике, близкими к ним по значению в инженерной психологии являются термины «отображение информации» и «*средства отображения информации*».

ВИЗУАЛЬНАЯ МАСКИРОВКА—явление зрительного восприятия, при котором восприятие одних объектов затрудняется или подавляется посторонними зрительными ощущениями. Закономерности В. м. используются в дизайне, моделировании одежды, военном деле. В инженерной психологии они используются для устранения отвлекающей информации на *панелях управления* и приборных панелях. Напр., выступающие крышки, кожуха рекомендуется объединить, исключить, сделать заподлицо (сделать на одном уровне) с рабочей поверхностью; крепеж, заглушки — уменьшить, сделать заподлицо с лицевой поверхностью, замаскировать краской; таблички — устранить с лицевой поверхности, сделать незаметными с основных точек наблюдения, уменьшить, заменить надписями; выступы, впадины, литейные приливы — уменьшить, изменить форму, замаскировать краской, исключить и т. д.

ВИЗУАЛЬНОЕ МЫШЛЕНИЕ — один из познавательных процессов, направленный на информационную подготовку и принятие решения. В. м. осуществляется посредством либо целенаправленных действий, либо неосознаваемых операций, таких как манипулирование образами, их трансформация, «умственное вращение» и др. Эти операции осуществляют-

ся как с первичными, так и со вторичными образами и их предметными значениями. Продуктом В. м. является порождение новых образов, создание новых визуальных форм, несущих определенную смысловую нагрузку и делающих значение структурированным и видимым. В. м. играет большую роль в деятельности операторов, особенно на этапах перехода от знаково-символических *информационных моделей* к реальной предметной ситуации, построению ее образно-концептуальных и проблемных моделей.

ВИЗУАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ — процесс передачи и приема информации через оптический канал связи; специфические средства информации, облегчающие ориентацию человека в предметно-пространственной среде; область профессиональной деятельности дизайнера, связанная с проектированием этих средств. Традиционно к В. к. относят графику, фото, кино, телевидение, рекламу, выставки, полиграфическую продукцию. Средством любой коммуникации является *знак*, который может быть определен как материальный объект (объемный, плоский, светящийся, движущийся) и как смысловая единица, выступающая в различных знаковых формах: знак-буква, знак-символ, знак-пиктограмма. Развернутая система знаков используется, напр., на транспорте, в торговле, общественном питании, офисах и др. Большое распространение в качестве средства В. к. имеет *цвет*. Информативность цвета широко используется в промышленности, на транспорте, в рекламе (напр., фирменные цвета, запрещающие и предупреждающие цвета). Эффективное использование средств В. к. невозможно без тщательного анализа процесса воздействия знака на поведение человека. Инженерная психология и эргономика изучают закономерности этого воздействия, которые определяют эффективность применения В. к. в конкретных условиях практической деятельности человека с учетом социально-психологических факторов.

ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ — метод обнаружения и анализа внешних дефектов промышленных изделий, возникающих на различных этапах производства, осуществляемый оператором с использованием оптических средств; один из видов контроля качества промышленных приборов. При В. к. выявляют, в основном, их поверхностные дефекты. При определении дефектов пользуются эталонными образцами приборов, конструкторскими чертежами, фотографиями, операционными картами технологического процесса. Основным техническим средством В. к. является микроскоп. Однако длительная работа с ним приводит к быстрой утомля-

емости зрения оператора и снижению качества контроля. С целью повышения эффективности контроля созданы установки В. к. с автоматической подачей и съемом контролируемого образца, программируемым перемещением координатного стола с образцом относительно объектива микроскопа, автоматизируемой регистрацией и удалением бракуемых изделий. Особенно перспективны автоматизированные установки В. к., оснащенные микропроектором с растровым экраном, дающим достаточно яркое и четкое изображение, приближающееся по качеству к изображению, получаемому с помощью микроскопа. При организации В. к. должны быть соблюдены Инженерно-психологические требования к деятельности оператора-микроскописта.

ВИЗУАЛЬНАЯ ПСИХОДИАГНОСТИКА (ВПД) — новая и относительно самостоятельная отрасль психологии, задача которой состоит в изучении важных характеристик поведения и облика человека в целях проникновения во внутреннее психологическое содержание личности и оптимизации использования возможностей и индивидуальных особенностей каждого человека. Предметом ВПД является разработка психодиагностических методик, основанных на использовании визуальных средств. Задача ВПД состоит в разработке конкретных методов распознавания индивидуально-психологических особенностей личности путем непосредственного визуального восприятия (прямое и косвенное наблюдение, видеозаписи, изучение документов, исследование почерка, рисунков и т. п.) Кроме того, ВПД изучает всю внешность человека, т. е. его лицо (физиогномика), фигуру, положение и рисунок рук (хирология), движение и положение глаз, окраску и строение лица, мимику, жесты, походку, особенности рукопожатия, характерные позы и др.

Основными методами ВПД являются: наблюдение (прямое и косвенное), биографический и психографический методы, физиогномический анализ, психогеометрические и цветовые тесты, морфологический анализ (изучение строения тела человека), хорологический анализ, ферологический анализ (изучение группы и состава крови), изучение документов. Большое значение в ВПД имеет косвенное наблюдение, которое отличается от обычного тем, что наблюдатель изучает отдельные проявления не только внешнего облика человека, но и его окружение. Предметом такого наблюдения может быть его личный автомобиль, предполагаемые цвета, домашние животные, друзья («скажите, кто твои друзья, и я скажу, кто ты»), а также другие косвенные черты психологического портрета наблюдаемого: смех и его проявления, как и что он ест, как и

76 во что одевается, поза спящего человека и многое другое.

Корректное использование методов ВПД возможно только в сочетании и с опорой на традиционные методы изучения личности, для которого эти методы могут дать ценный дополнительный материал. (Г.В. Щекин)

ВНИМАНИЕ — сосредоточенность сознания и направленность психической деятельности человека на определенные объекты. Субъективно внимание выражается в большей или меньшей углубленности в деятельность, поглощенность ею. Различают произвольное и произвольное В. Произвольное В. обуславливается новизной, физической интенсивностью, контрастностью, значимостью объекта для личности. Произвольное В. производится преднамеренно в результате специального волевого усилия. Основные характеристики В.: избирательность, устойчивость, объем, возможность распределения и переключения. Избирательность В. связана с возможностью успешной настройки (при наличии помех) на восприятие информации, относящейся к сознательной цели. Устойчивость В. определяется временем сохранения концентрации В. на определенном объекте; она поддерживается либо усилием воли, либо интересом к данной деятельности. Объем В. — количество объектов, одновременно воспринятых за один акт восприятия. Этот показатель практически не отличается от объема кратковременной памяти и равен 5 — 7 объектам. Оценка объема В. производится с помощью *тахистоскопа*. Под распределением В. понимается способность одновременного выполнения двух или большего числа действий, не допускающих возможности их выполнения путем быстрого последовательного переключения В. Переключение В. оценивается способностью более или менее легкого перехода от одного вида деятельности к другому. Частое переключение В. вызывает утомление, особенно когда виды деятельности сильно различаются между собой. Однако если человек длительное время занят какой-то работой, для него переключение В. на другую деятельность может быть отдыхом.

Воспитание В. связано с общим воспитанием личности, с формированием ее потребностей, интересов, стремлений и убеждений. Важное значение имеет воспитание произвольного и произвольного В., достигаемое путем управления в процессе деятельности.

ВОЛЕВОЕ УСИЛИЕ — сознательно совершаемое усилие, являющееся толчком (импульсом) к выбору цели, к концентрации внимания на объекте, исполнению принятого решения, к началу или остановке движения и т. п. Таким образом, В. у. проявляется на любом этапе волевого действия, *-ш-* связанного с его запуском или остановкой, с преодолением 77

трудностей объективного и субъективного характера, возникающих в процессе трудовой деятельности человека (преодоление неблагоприятных психических состояний — утомления, монотонии, напряженности, страха и др.); с подавлением конкурирующих доминант, вызванных посторонними эмоциогенными факторами, и т. д.

Изучение В. у. относится к проблеме эффективности и надежности трудовой деятельности человека и имеет большое практическое значение при диагностике качеств личности в ряде профессий, при выборе которых профессиональное обследование и психологический отбор играют важную роль. Особенно это относится к деятельности человека в экстремальных условиях, когда возникают препятствия на пути к поставленной цели.

Для изучения и измерения величины В. у. существует ряд методов, основанных на едином принципе: измерении выносливости человека. Это выносливость при мышечной работе статического или динамического характера, выносливость в отношении внешних раздражителей, преодоление возрастающих трудностей при умственной работе, задержка эндогенно обусловленного автоматического процесса, напр. задержка дыхания. При этом о способности человека длительно поддерживать В. у. можно говорить лишь в том случае, если общее время работы можно разделить на два этапа: до наступления усталости (здесь усилие поддерживается энергетическими возможностями человека, которые не одинаковы у разных людей) и после ее наступления (до отказа поддерживать В. у.). Именно в это время человек функционирует при другом режиме регулирования — экстремальном, и усилия, которые он при этом прилагает физически и психически, определяются его волевыми качествами. Поэтому по времени работы на фоне усталости можно судить о способности человека к поддержанию В. у.

«ВОПРОСЫ ПСИХОЛОГИИ» — научный журнал Российской академии образования, выходит с 1955 г. 6 раз в год. В нем публикуются материалы теоретических и экспериментальных исследований по различным разделам педагогической психологии и смежных психологических дисциплин (включая психологию труда и инженерную психологию); опыт преподавания психологии, обзоры зарубежных исследований по отдельным проблемам психологической науки. Журнал содержит разделы: методы исследования, критика исследования, научная хроника и др.

ном воздействии на органы чувств, в ходе которого происходит упорядочение и объединение отдельных ощущений в целостные образы вещей и событий. В отличие от *ощущения*, в котором проявляются отдельные свойства раздражителя, *В.* отражает предмет в целом, в совокупности его свойств. При этом *В.* не сводится к сумме отдельных ощущений, а представляет собой качественно новую ступень чувственного познания с присущими ей особенностями: предметностью, целостностью, структурностью, контактностью и осмысленностью.

В соответствии с тем, какой *анализатор* играет в *В.* преобладающую роль, различают зрительные, слуховые, осязательные, кинестетические, обонятельные и вкусовые *В.* В основе другой классификации *В.* лежат формы существования материи, в соответствии с которыми выделяют *В.* пространства, *В.* времени и *В.* движения. *В.* является процессом, направленным на обследование воспринимаемого объекта и на создание его копии, подобия в сознании человека (перцептивного образа). Важными компонентами *В.* являются моторные процессы, к которым относятся движения руки, ощупывающей предмет, движения глаза, прослеживающего видимый контур, движения гортани, воспроизводящие слышимый звук, и т. д. Влияние на *В.* прошлого опыта субъекта, мотивов и задач его деятельности, установки, эмоционального состояния (см. *Апперцепция*) показывает, что оно является активным процессом, которым можно управлять.

В. может быть преднамеренным и непреднамеренным. Первое, в отличие от второго, связано с постановкой определенной задачи, оно характеризуется целенаправленностью, плановостью и систематичностью.

В этом случае *В.* выступает как *познавательная перцептивная деятельность* (наблюдение). Непреднамеренное *В.* выступает как компонент какой-либо другой деятельности. Преднамеренное *В.* более эффективно, чем непреднамеренное. Однако критерием истинности *В.*, как и всякого процесса познания, является практическая деятельность человека.

Основными свойствами восприятия являются *целостность*, *структурность* и *константность*.

ВОСПРИЯТИЕ ВРЕМЕНИ — отражение в сознании человека объективной деятельности, скорости и последовательности явления действительности, дающее ему возможность ориентироваться в окружающей среде.

В основе *В.* в. лежит ритмическая смена возбуждения и торможения в больших полушариях головного мозга, в

которой участвуют различные *анализаторы*. Наиболее точную дифференциацию промежутков времени дают кинестетические и слуховые ощущения. Восприятие продолжительных периодов времени в значительной степени определяется характером переживаний, которым они были заполнены, и эмоциональным состоянием субъекта. Время, насыщенное интересной, глубоко мотивированной деятельностью, кажется короче, чем время, проведенное в бездействии. Положительные эмоции дают иллюзию быстрого течения времени, отрицательные — субъективно несколько растягивают временные промежутки.

ВОСПРИЯТИЕ ДВИЖЕНИЯ — отражение человеком объективных характеристик перемещения объекта. Наиболее изучено зрительное В. д., которое характеризуется следующими особенностями. Нижний абсолютный порог восприятия скорости составляет: при наличии в поле зрения неподвижного ориентира 1—2 угл. мин/с; без ориентира— 15 — 30 угл. мин/с. Равномерное движение с малыми скоростями (до 10 угл. мин/с) при отсутствии в поле зрения неподвижных ориентиров может восприниматься как прерывистое. При восприятии движущихся объектов оценивают динамическую остроту зрения, зависящую от угловой скорости объекта. При оценке движения двух однородных объектов, один из которых меньше по угловым размерам, скорость меньшего завывается больше, чем для более крупного (близкого) объекта. Порог восприятия ускорения независимо от его знака зависит от начальной скорости и наличия неподвижного ориентира в поле зрения.

ВОСПРИЯТИЕ ПРОСТРАНСТВА— отражение в сознании человека объективно существующего пространства, формы, величины и взаимного расположения объектов, их удаленности и направления, в котором он находится. В. п. и одновременный анализ положения собственного тела относительно окружающих предметов совершаются в процессе двигательной деятельности организма и составляют особое высшее проявление аналитико-синтетической деятельности, называемое пространственным анализом. При В. п. участвуют все органы чувств человека, однако наибольшую информацию о пространстве (до 95%) человеку дает зрение. Пространственное зрение начинается с превращения плоскостного восприятия в глубинное. В пространственном зрении на плоскости значительная роль принадлежит *аккомодации* и конвергенции глаза, а при восприятии глубины к ним присоединяются функции, выполняемые специальными точками сетчатки. В процессе пространственного зрения осуще-

ствляется зрительная локализация предметов. Обязательными для пространственного зрения являются движения глаз.

ВОСПРИЯТИЕ УСТНОЙ РЕЧИ — одна из разновидностей слухового *восприятия*, представляющая процесс приема и переработки слуховым анализатором речевых сообщений, адресованных человеку. В качестве элементов словесного сообщения выступают речевые *звуки*, заключающие в себе при этом одновременно звуковые признаки, выражающие настроение говорящего, его отношение к содержанию того, о чем он говорит, отношение к собеседнику или аудитории и т. д. Такие звуки могут рассматриваться также в качестве *речевого сигнала*.

Интонационные, громкостные, спектральные оттенки речи, характерные задержки, изменение темпа, акцентирование и т. п. — все это лежит в основе восприятия сопровождающих речь эмоций. Эти эмоции находятся также в определенной зависимости от содержания вызываемых речью образов и представлений.

С точки зрения обработки речевого сигнала выявляют сенсорный, перцептивный и смысловой уровни. На сенсорном уровне осуществляются акустический анализ и выделение звуков в составе слова, которое узнается на перцептивном уровне восприятия. На смысловом уровне устанавливается смысл предложения и всего сообщения в целом.

С точки зрения сформированности самого процесса смыслового восприятия оно может быть *сукцессивным* (развернутым) и *симультантным* (одномоментным, мгновенным). Восприятие речевого сообщения включает также в себя процесс *вероятностного прогнозирования*. Слушатель воспринимает речевое сообщение, начиная с предположения о сигнале на входе. Речевое сообщение может характеризоваться разной глубиной и уровнем прогнозирования, как хода развития мысли, так и появления наиболее вероятного для данного контекста слова. Обусловливаясь системой языка, речевое восприятие зависит также от характера и *организации речевого сообщения* (логико-смысловой структуры речи, длины и глубины фраз, коммуникативной насыщенности речи и т. д.). Смысловое восприятие речи обусловливается также и индивидуальными особенностями слушающего, напр, особенностями мышления (его гибкостью, продуктивностью), памяти (ее объемом, типом), направленностью личности, характером установки.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ — один из процессов *памяти*, в результате которого происходит актуализация закрепленного «.. ранее материала. В. бывает произвольным или произволь- **81**
ным. В. может иметь относительно связный, избирательный

характер, при этом человек не ставит специальной цели припомнить что-либо. Направление и содержание В. определяются в этом случае теми ассоциациями, которые образовались в прошлом опыте человека. Произвольное В. происходит в связи с сознательной установкой на актуализацию определенных следов памяти, иначе оно называется припоминанием.

В. почти никогда не является фотографически точной передачей воспринятого. Оно — активный, творческий процесс, связанный с перестройкой, реконструкцией воспроизводимого, особенно большого по объему материала. Реконструкция здесь проявляется в отборе главного и отсеке второстепенного материала, в обобщении и привнесении нового содержания, в изменении последовательности изложения, в различных заменах и искажениях воспроизводимого материала.

Большое значение имеет вопрос о готовности памяти к В., которая выражается в способности к быстрой и точной актуализации следов памяти, требуемых задачами деятельности. Степень готовности к В. зависит в значительной мере от того, как осуществляется запоминание. Важное значение имеет специальная установка на своевременное В.

В. может осуществляться в различных формах: 1) *узнавание*, которое возникает при повторном восприятии объекта; 2) *воспоминание*, которое осуществляется в отсутствие восприятия объекта; 3) *припоминание*, представляющее собой наиболее активную форму В., во многом зависящую от ясности поставленных задач; 4) *реминисценция* — как бы непроизвольное В. давно, казалось бы, забытого.

В. ранее воспринятого происходит, как правило, в отсутствие непосредственных раздражителей, оно осуществляется на основе оживления старых связей и поэтому имеет место только при наличии более или менее прочно закрепленных связей. Узнавание, в отличие от других форм В.— происходит в условиях непосредственного воздействия внешних раздражителей, активизирующих старые связи.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ (в системах «человек—машина») — процесс формирования информационной модели (изображений), ее зрительного восприятия и принятия решения по поводу соответствия построенной информационной модели ее эталону (кодovому эквиваленту). Основная проблема В. и. состоит именно в том, чтобы найти оптимальное соотношение между требованиями, обусловленными необходимостью согласования характеристик управляемого процесса (объекта), оператора и решаемых за-

дач. В процессе В. и. решаются следующие задачи: 1) прием информации, поступающей от источника сообщения и по каналу связи; 2) размещение информации в буферной памяти согласно адресам и ее хранение в течение требуемого времени; 3) преобразование принятых кодов в соответствующие коды изображений (кодовые эквиваленты информационной модели); 4) визуальное предъявление изображений информационной модели; 5) зрительное восприятие информации и принятие решения о соответствии информационной модели эталонной; 6) формирование концептуальной модели (оперативного образа). Для решения этих задач создается тракт В. и., представляющий собой человеко-машинную систему, в которой задачи 1 и 2 являются чисто техническими, задачи 3 и 4 хотя и являются техническими, но должны решаться с учетом возможностей и ограничений оператора, задачи 5 и 6 решаются оператором. В тракте В. и. возможно появление ошибок (сбоев). Их источниками могут являться как технические элементы (при решении задач 1 и 4), так и оператор (при решении задач 5 и 6). При этом следует иметь в виду, что ошибки оператора зависят не только от его психофизиологических качеств, но в определенной степени и от результатов решения задач 3 и 4 техническими элементами тракта В. и. Ошибки оператора оказывают определенное влияние на процесс воспроизведения информации, что может привести к неадекватному формированию оперативного образа. Эти ошибки можно регулировать путем повышения квалификации оператора путем профессионального отбора и обучения и совершенствования средств В. и. путем учета инженерно-психологических требований при проектировании и изготовлении.

ВРАБАТЫВАНИЕ — процесс вхождения человека в текущую трудовую деятельность. Приступая к работе, человек не сразу входит в привычный темп и ритм деятельности, не сразу выполняет работу быстро и четко. В ходе В. происходит своеобразная настройка всех психофизиологических функций, обеспечивающая успешное выполнение трудовой деятельности. В процессе В. выделяют три стадии: 1) стадию мобилизации, охватывающую период от момента начала подготовки до включения в деятельность; 2) стадию первичной реакции, развивающейся на короткий период после начала работы, и 3) стадию гиперкомпенсации, характеризующуюся поиском такого режима труда, при котором достигается стабильный оптимальный для данных конкретных условий ритм.

В период В. актуализируется рабочий динамический стереотип, повышаются возбудимость и функциональная под-

вижность (лабильность) нервной системы, усиливается концентрация возбуждения нервных процессов. Указанные физиологические изменения сопровождаются уменьшением числа ошибочных действий и временем выполнения производственных операций, повышением ритмичности работы и производительности труда. Обычно процесс В. заканчивается в течение первого часа работы, после чего наступает период устойчивой работоспособности, в течение которого ее уровень достигает своего максимально возможного значения.

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ — интервал времени от момента предъявления какого-либо раздражителя до ответной реакции организма. Часть этого времени составляет *латентный (скрытый) период*. В. р. делится на три фазы: время прохождения нервных импульсов от рецептора до коры головного мозга; время, необходимое для переработки нервных импульсов и организации ответной реакции в Ц. н. с; время ответного действия организма. Различают *простые реакции* (стандартный ответ на стандартный сигнал), *реакции выбора* (каждому сигналу соответствует свой ответ) и *реакции на движущийся объект*. Чем сложнее реакция, тем больше В. р. (т. н. *закон Хика*). В. р. зависит от *модальности* раздражителя. Самое короткое время получается в ответ на слуховые раздражители, более продолжительное — на световые, и самое длинное — на обонятельные, вкусовые и температурные. В. р. зависит также от *функционального состояния* человека, его *установки*, интенсивности раздражителя (*закон силы*), возраста, условий восприятия. В среднем время простой реакции составляет 0,15 с и увеличивается от сложности выбора в соответствии с *законом Хика*. В. р. учитывается при разработке и проектировании пультов управления, систем отображения информации, конвейерных линий, рабочих мест операторов. В. р. широко используется в *профессиональном отборе*; оно является критерием, по которому можно судить о пригодности человека к таким профессиям, как диспетчер, оператор, водитель и др. В. р. учитывается также в спортивной и управленческой деятельности, в клинической практике, при различных видах хронометрирования. Для измерения В. р. используются секундомеры (электронные и механические), рефлексометры, специальные времяизмерительные устройства.

ВРЕМЯ ХРАНЕНИЯ В ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ — промежуток времени, в течение которого след из кратковременной (оперативной) памяти может быть восстановлен и использован для дальнейшей переработки. Наряду с *объемом*

памяти В. х. в о. п. является одной из важнейших характеристик памяти, которые необходимо учитывать при организации управленческой и операторской деятельности, проектировании рабочих мест и средств отображения информации, организации *визуальной* и *речевой коммуникации*. Необходимость воспроизведения информации в текущей (оперативной) деятельности через время, превышающее В. х. в о. п., приводит к перегрузке оперативной памяти и включению в работу долговременной памяти. Это является источником возникновения напряженности в работе, способствует появлению ошибок и уменьшению пропускной способности человеческого канала переработки информации.

ВРЕМЯ ЦИКЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ — время, в течение которого управляемый объект переводится из исходного положения в заданное. В. ц. р. определяет быстрдействие СЧМ, т. е. способность этой системы своевременно решать поставленные перед ней задачи. При определении В. ц. р. необходимо учитывать временные характеристики как технических устройств, так и человека-оператора.

ВЫБОРКА (в психологическом исследовании) — группа испытуемых, представляющих определенную популяцию и отобранных для эксперимента или наблюдения. На основании полученных характеристик В. делаются выводы о генеральной совокупности. Практически любое статистическое исследование в психологии базируется на анализе свойств и характеристик определенной В. В. обязательно должна быть представительной, т. е. такой, чтобы элемент генеральной совокупности мог попасть в нее с вероятностью, не зависящей от характеристик, подлежащих изменению.

ВЫБОР ПРОФЕССИИ — сознательное определение человеком области деятельности, которой он намеревается овладеть и длительно заниматься. Выбирая профессию, человек учитывает ее социальную значимость, престижность, взвешивает свои способности, оценивает возможность добиться успехов, оптимально самовыразиться. При В. п. проявляются интересы и отношение человека к самому себе, его самосознание, самооценка, ответственность. Мотивы В. п. обусловлены социальными условиями, представлениями об особенностях профессиональной деятельности, информацией о ней, состоянием здоровья. Повлиять на В. п. могут и ситуационные, а нередко даже случайные причины, природа которых различна. Это и увлечение внешней стороной профессии, и неверное представление о содержании будущего труда. Правильно выбранная профессия позволяет

человеку реализовать свои физические, умственные и духовные силы, повысить продуктивность своей будущей деятельности. В. п. является начальным этапом *профессионального самоопределения* человека.

ВЫЗВАННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ — биоэлектрические колебания, возникающие в нервных структурах в ответ на раздражение *рецепторов* или эффекторных путей и находящиеся в строго определенной временной связи с моментом предъявления сигнала. У человека В. п. обычно регистрируются с поверхности головы. В. п. имеют весьма малую величину, поэтому они трудно различимы на фоне спонтанной биоэлектрической активности (БА). В связи с этим при их регистрации суммируют некоторое число отрезков БА, находящихся в одинаковой временной связи с моментом стимуляции. Такие способы выделения сигнала из шума позволяют выделить в записи ЭЭГ изменения потенциала, которые достаточно строго связаны во времени с любым фиксированным событием. Регистрируются колебания, связанные с активностью двигательной коры (моторный потенциал), с окончанием движения, с состоянием намерения произвести определенное действие, а также колебания потенциала, возникающие в момент, когда пропускается ожидаемый сигнал. Компонентами В. п. являются *латентный период*, полярность, форма и амплитуда колебаний. Эти параметры зависят от локализации регистрируемого электрода, модальности и интенсивности *стимула*, способа регистрации, состояния и индивидуальных особенностей исследуемого субъекта.

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ФОТОМЕТРИЯ — один из бесконтактных (малоконтактных) методов контроля функционального состояния оператора. Сущность метода заключается в измерении характеристик свечения биообъекта (напр., пальца руки оператора) и окружающей его среды в поле ВЧ разряда. Характеристики свечения связаны с характеристиками биоткани (в частности, кожи) и изменяются при изменении функционального состояния оператора. В качестве характеристик свечения используется его интегральная интенсивность и число стримеров (точек) свечения, возникающих при внесении участка биообъекта в поле ВЧ разряда. Недостатком измерения интенсивности свечения является его зависимость от текущего состояния воздушной среды. Для уменьшения возникающей при этом погрешности используется тот факт, что ВЧ-разрядное свечение носит точечный характер. Число точек (стримеров) с исследуемого участка кожи меняется с изменением состояния биообъекта. Сущность метода иллюстрируется с помощью рис. 1.

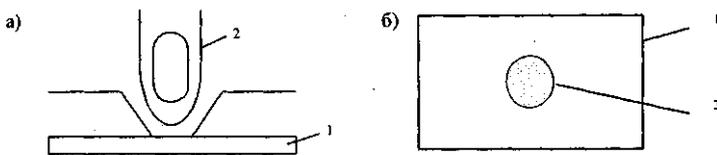


Рис. 1. Иллюстрация метода ВЧ фотометрии:
 а — общий вид; б — точечный характер свечения
 (1 — электрод, 2 — изображение пальца)

При экспериментальном исследовании операторской деятельности обнаружено, что при утомлении, возникновении напряженности на 15—20% по сравнению с исходным уровнем уменьшается интенсивность свечения и число стримеров. Обнаружена также корреляция характеристик свечения с показателями типовых психофизиологических характеристик (кожного сопротивления, КГР, кожной температуры). Полученные результаты позволяют использовать ВЧ фотометрию в целях контроля функционального состояния оператора (А.А. Арзангулян, Г.Г. Маньшин).

ВЫСОТА ЗВУКА— характеристика восприятия звуков, определяемая их частотой, т. е. числом колебаний в секунду, или то качество звукового восприятия, которое позволяет расположить звуки от низких к высоким. Единица измерения В. з.— мел. В. з. является субъективным аналогом такого физического (объективного) параметра звуковых колебаний, как частота.

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ — нейрофизиологические процессы, протекающие в коре головного мозга и лежащие в основе психической деятельности человека. Процессы В. н. д. являются основными нервными механизмами, материальным субстратом психики. Основное понятие В. н. д.— временная связь, или условный *рефлекс*. По своей функции В. н. д. является сигнальной деятельностью; благодаря процессам В. н. д. организм реагирует на условные раздражители, которые сигнализируют о появлении безусловных раздражителей.

В. н. д. состоит из двух *нервных процессов* — возбуждения и торможения. Процесс возбуждения лежит в основе образования и функционирования новых временных связей и положительных условных рефлексов. Однако если условный раздражитель не подкрепляется, то условный рефлекс угасает. Уточнение и угасание условных рефлексов происходят на

основе процесса торможения. Условно-рефлекторные процессы В. н. д. составляют нейрофизиологическую основу познавательной деятельности человека, отражения свойств объективной действительности в системе их связей и отношений.

Основными свойствами В. н. д. являются: 1) образование новых временных связей при подкреплении нейтрального раздражителя безусловным; 2) угасание временных связей при неподкреплении условного раздражителя безусловным; 3) иррадиация и концентрация нервных процессов; 4) взаимная индукция нервных процессов; 5) формирование сложных динамических систем рефлексов, или *динамических стереотипов*.

Качественное различие В. н. д. человека и животных обуславливается тем, что у человека произошло усложнение механизмов его психической деятельности, т. к. появился особый раздражитель — слово и на его основе — *вторая сигнальная система*.

ВЫСШИЙ АВТОМАТ (...от греч. automates— самодействующий) — устройство или система, выполняющие ряд функций по приему, преобразованию, передаче и использованию энергии, материалов или информации, которые ранее требовали затрат умственного труда человека в процессе их осуществления. Для В. а. характерны *адаптация*, обучение, *распознавание*, самоорганизация, выполнение сложных актов поведения. Все большее применение находят В. а., способные запоминать и обобщать опыт своей работы, целесообразно используя его в соответствии с изменяющимися условиями или целями функционирования. Применение В. а. повышает производительность труда, скорость и точность выполнения операций, освобождает человека от выполнения однообразной утомительной работы, исключает необходимость его нахождения в условиях, опасных для жизни или вредных для здоровья. В В. а. реализуются механизмы *искусственного интеллекта*. Типичными примерами В. а. являются *промышленный робот* и *гибкая производственная система*.



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ (в *антропометрии*) — наибольшие размеры тела в разных его положениях и позах, ориентированные в разных плоскостях (размеры рук, наибольший поперечный диаметр тела, горизонтальная и вертикальная досягаемость руки и т. п.).

Г. р. измеряются по наиболее удаленным точкам тела. При измерениях используются ограничительные плоскости. Г. р. используются для определения оптимальных размеров пространства, занимаемого человеком в разных положениях и позах, для определения размеров люков, проходов, безопасных промежутков, проемов, а также для расчета максимальных и минимальных границ досягаемостей рук и ног. Различают Г. р. продольные, поперечные и переднезадние; статические и динамические.

ГАЗОРАЗРЯДНЫЙ ИНДИКАТОР — средство отображения информации, использующее принцип тлеющего разряда в инертном газе. Индикатор состоит из одного-двух анодов и нескольких катодов (по числу отображаемых знаков — букв, цифр и др.). Эта конструкция помещена в баллон с инертным газом, от состава которого зависит цвет свечения отображаемых знаков. При подаче между анодом и одним из катодов (катоды выполнены в виде знаков, подлежащих отображению) напряжения, превышающего по величине напряжение зажигания разрядного промежутка, возникает тлеющий разряд, охватывающий всю поверхность катода, в результате чего отображается соответствующая буква или цифра. Поэтому эти индикаторы называют иначе приборами тлеющего разряда. Метод формирования знаков — моделирование, реже — синтезирование; индикация — торцевая или боковая. Наиболее широко распространены Г. и., у которых катоды выполнены в виде цифр, расположенных одна под другой. Недостатком таких ламп является располо-

жение знаков в разных плоскостях, а также некоторое затемнение цифр, расположенных сзади других. Поэтому при чтении сбоку избежать *параллакса* не удается и угол считывания индикаторов этого типа меньше (не более 120°), чем у плоских индикаторов. Устранение параллакса и повышение угла считывания достигаются в Г. и. знаковосинтезирующего типа. Яркость свечения Г. и. от 50 до 150 кд/м².

Разновидностью Г. и. являются тиратроны тлеющего разряда, достоинством которых являются свойства памяти, т. е. способность сохранять информацию после прекращения действия управляющего сигнала. Класс Г. и. включает также газоразрядные индикаторные панели (ГИП), предназначенные для отображения более сложной информации: больших массивов знаковой информации; информации, представленной в графической форме; изображений с градиациями яркости, цветных и полутоновых изображений.

ГЕШТАЛЬТПСИХОЛОГИЯ (от нем. Gestalt — образ, структура, целостная форма) — одно из направлений в психологии, использующее для объяснения сложных психических явлений принцип целостности. Г. считает первичными и основными элементами психики не ощущения, а целостные образы — гештальты. Принципы их образования таковы: они возникают будто бы вследствие стремления психического поля сознания индивида образовывать «хорошие», т. е. простые, уравновешенные, симметричные и замкнутые фигуры. Последние обладают *константностью*, устойчивостью, определенной степенью расчлененности. Г. выдвинула на передний план качественно своеобразный, целостный характер восприятия, для анализа которого введен ряд новых понятий — фигура, фон и др. Однако целостный характер восприятия она объясняет не целостностью предметов, с которыми имеет дело человек, а самодвижением психических структур к уравновешенному состоянию.

Г. принадлежат фундаментальные исследования в области восприятия, мышления и личности, однако в целом ей свойственны черты ограниченности: внеисторичность понимания психики, абсолютизация некоторых положений, не исследуется и не принимается во внимание роль практики в формировании восприятия.

ГИБКАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА— комплекс автоматизированного оборудования (технологического, транспортного, складского и др.) с единой автоматизированной системой управления, обеспечивающий быстрый переход с выпуска одного изделия на выпуск другого путем замены программы в системе управления и автоматической

смены инструментов и оснастки без изменения состава и расположения основного оборудования; способ организации промышленного производства мелкосерийных и единичных изделий на базе такого комплекса.

В состав автоматизированного технологического оборудования обычно входят робототехнологические комплексы с индивидуальными средствами автоматического управления (управляющими ЭВМ или микропроцессорами) либо управляемые от центральной ЭВМ, устройства загрузки и выгрузки обрабатываемых изделий, унифицированная оснастка, контрольно-измерительные приборы. Состав технологического оборудования ГПС подбирается так, чтобы обеспечить выполнение всех технологических операций, предусмотренных в сменных программах.

Автоматизированная система управления на базе ЭВМ осуществляет оперативный контроль за работой всего комплекса и его отдельных участков; оптимизирует режим работы технологического и транспортного оборудования при переходе на выпуск другого изделия, определяет для этого необходимые инструменты и оснастку и дает команду на их передачу на технологическое оборудование, изъятие заделов и заготовок предыдущего изделия, снабжение производственного оборудования новыми заготовками и вспомогательными материалами. Большая емкость памяти ЭВМ и высокое быстродействие системы управления обеспечивают надежный контроль и оперативное управление всеми производственными процессами в рамках данного комплекса. В обязанности человека входят выбор номенклатуры и очередности выпуска изделий, разработка программ, контроль за своевременной поставкой на склад требующихся материалов и полуфабрикатов, бесперебойным снабжением производства энергетическими ресурсами, организация профилактических работ.

ГИБРИДНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ — неаддитивная система интеллектов группы индивидов, выступающих в процессе взаимодействия при решении поставленной перед системой задачи лично или скрыто, посредством информационных носителей (книг, инструкций, машинных программ, СОИ и т. п.), материализующих потенциальный и интеллектуальный вклад предшественников данного процесса решения, развертываемого с помощью информационно-вычислительной системы синхронно с текущим процессом решения и с учетом реальных значений психологических факторов сложности решения. Система Г. и. предназначена для выполнения функций, принципиально непосильных для одного интеллекта в заданных условиях и интервалах критериев эффективности.

В более узком смысле под Г. и. понимаются адаптивные системы взаимодействия, предназначенные для интенсификации решения интеллектуальных задач, оптимального использования способностей каждого оператора-индивида и возможностей ЭВМ, СОИ и других технических средств деятельности и взаимодействия для составления интегральных моделей объектов и систем для прогнозирования их динамики и выработки управляющих решений. Можно выделить следующие особенности систем Г. и.: многоуровневая взаимная адаптация компонентов системы, функционирование партнеров как единого оператора, общие ответственность и престиж, гибкое перераспределение лидерства и вспомогательных функций между партнерами в зависимости от конкретной задачи и хода ее решения; совместный анализ и синтез информации, адаптированный к индивидуальным особенностям партнера, принимающего в данном случае решение; обработка и представление информации в виде, соответствующем оптимальным значениям, психологических факторов сложности решения задачи.

В качестве Г. и. могут выступать не только системы «человек-ЭВМ», но и группа людей, располагающая информационно-вычислительным комплексом, большие коллективы операторов или ученых и др. (В. Ф. Венда).

ГИГИЕНА ТРУДА — область гигиены, изучающая влияние на здоровье человека трудовых процессов и внешних факторов производственной среды (физических, химических, биологических, информационных) и разрабатывающая пути профилактики профессиональных заболеваний. Совместно с психологией и физиологией труда Г. т. определяет критерии тяжести, напряженности и вредности профессий. Основная цель Г. т.— создание максимально благоприятных санитарных условий на производстве, что достигается регламентацией *режимов труда и отдыха*. Г. т. устанавливает оптимальные величины содержания кислорода, процента влажности, уровней освещенности и шума, колебаний температуры, вибрации, скорости движения конвейера и других факторов, влияющих на работоспособность и состояние человека. Г. т. в управленческой деятельности тесно связана с гигиеной и профилактикой стрессового состояния, *психогигиеной*.

ГИГИЕНА УМСТВЕННОГО ТРУДА — система мер, направленных на длительное сохранение высокой умственной работоспособности. Как отмечал Н. Е. Введенский, многие люди работают малопродуктивно, быстро устают, потому что не умеют организовать свой труд. Он считал, что

сохранить работоспособность и предотвратить переутомление можно, если придерживаться определенных правил: начинать любую работу нужно постепенно; соблюдать последовательность и систематичность в любом виде деятельности; чередовать разные виды труда, работу и отдых. Работоспособность меняется на протяжении суток, недели, года. При интенсивном умственном труде утомление может наступить довольно быстро. Монотонность и однообразие быстро утомляют. Аккуратность, соблюдение планов, сосредоточенность внимания, творческий подъем, усидчивость, настойчивость повышают эффективность умственного труда. Для соблюдения Г. у. т. имеют значение ненапряженная поза, достаточная освещенность рабочего места, благоприятная температура и чистота воздуха, цветовое решение интерьера, тишина, активный отдых, физические упражнения и многие др. Соблюдение правил Г. у. т. является важной предпосылкой эффективного выполнения операторской и управленческой деятельности (М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович).

ГИПОДИНАМИЯ (от греч. *hupo* — под, вниз и *dynamis* — сила) — состояние пониженной двигательной активности человека, сопровождающееся малыми мышечными усилиями. Зачастую под Г. понимают также и условия, приводящие к понижению мышечных усилий. В инженерной психологии, эргономике и физиологии труда вместо термина «Г.» чаще используют термин «*гипокинезия*».

ГИПОКИНЕЗИЯ (от греч. *hupo* — под, вниз и *kinesis* — движение) — состояние пониженной двигательной активности человека, характеризующееся недостатком движений, низким уровнем затрат на мышечную работу, локальным характером мышечных действий, длительной фиксированностью вынужденной рабочей позы, однообразием движений, упрощением и обеднением координационной двигательной деятельности. При определении степени Г. недостаток мышечной деятельности оценивают обычно путем учета энергозатрат, т. е. определения количества энергии, затрачиваемой на мышечную работу за определенный промежуток времени.

Г. характеризуется как недостаточной общей двигательной активностью, так и даже интенсивной (особенно однообразной), но локальной работой отдельных групп мышц (напр., работа оператора, кассира, машинистки и т. п.). Усиливает Г. вынужденное поддержание рабочей позы. Г. отрицательно влияет на работу сердечно-сосудистой системы, приводит к изменению водно-солевого баланса, снижает им-

мунитет организма, усиливает влияние отрицательных эмоций. Для уменьшения Г. рекомендуется: 1) совершенствование рабочего места с целью уменьшения фиксированности рабочей позы; 2) обеспечение сиденьем, в конструкции которого была бы предусмотрена возможность регулировки высоты в соответствии с ростом человека; 3) обеспечение периодического выполнения работ с чередованием поз сидя и стоя; 4) введение пауз для регламентированных перерывов и выполнения гимнастических упражнений; 5) введение функциональной музыки.

Во многих случаях понятия Г. и гиподинамии считают синонимами. Зачастую это верно, однако есть ситуации, когда эти понятия нужно различать. Напр, длительное неподвижное стояние с грузом — Г., но гиподинамия при этом отсутствует (есть нагрузка на мышцы). Двигательная активность в невесомости свидетельствует об отсутствии Г., но гиподинамия при этом есть (мышцы не нагружены).

ГИСТОГРАММА (от греч. *histos* — столб и *gramma* — запись) — один из способов графического представления количественных данных в виде прямоугольных столбиков, примыкающих друг к другу, высота которых соответствует частоте каждого класса данных. Наиболее часто Г. используется для графического представления статистических данных. В этом случае интервал, в котором сосредоточены наблюдения, делится на p подинтервалов (разрядов). Г. называется кусочно-непрерывная функция, которая в пределах данного разряда равна частоте наблюдений, попавших в него, поделенной на длину разряда. Г. практически применяются в качестве оценки плотности случайной величины, по наблюдениям которой она построена. Построения Г. широко применяются в инженерной психологии при обработке экспериментальных данных, при статистическом моделировании деятельности оператора. Так, при исследовании временных характеристик деятельности оператора накапливаются частоты попадания времени выполнения задания оператором в заданные разряды.

ГЛАЗОМЕР — способность с различной точностью оценивать и сравнивать величины зрительно воспринимаемых объектов и расстояний до них. Частным случаем является глубинный Г.— восприятие относительной удаленности от глаз объекта. В более общем плане под Г. понимается определение посредством зрительного восприятия («на глаз») пространственных величин (длины, площади, удаленности, направления и скорости движения предметов) без применения специальных измерительных приборов. Г. имеет боль-

шое значение при восприятии человеком *графической индикации*, при *визуальном контроле* качества продукции, в *органолептике*.

ГОМЕОСТАЗ (от греч. *homoios* — подобный и *stasis* — неподвижность) — относительно динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды живого организма, обеспечиваемое сложной системой адаптационных механизмов, направленных на устранение или ограничение воздействия на организм факторов внешней и внутренней среды. Благодаря Г. поддерживается, напр., постоянство температуры тела, состава крови, артериального давления и т. п. Это происходит благодаря сложным координационным и регуляторным взаимоотношениям, осуществляемым как на уровне целостного организма, так и на органном, клеточном и молекулярном уровнях. В механизме Г. отчетливо проявляется свойство *адаптации* организмам изменениям условий внешней среды, в которой он существует. Можно говорить также о нервно-психическом Г., обеспечивающем сохранение и поддержание оптимальных условий для функционирования мозга, нервной системы в целом в процессе реализации различных форм деятельности.

Идеи Г. первоначально зародились в физиологии, где они объяснялись следующим образом. Получая *сигналы* об изменениях, угрожающих системе, организм включает устройства, продолжающие работать до тех пор, пока не удастся вернуть ее в равновесное состояние. Позже принцип Г. перешел из физиологии в кибернетику и другие науки, в т. ч. психологию, приобретя более общее значение принципа системного подхода и саморегуляции на основе обратных связей.

ГОМЕОСТАТ — устройство для изучения межличностных процессов в малой группе. Г. представляет собой взаимосвязанную *биотехническую систему*, в которой люди (операторы), воздействуя с помощью рукояток управления на стрелочные приборы как собственные, так и партнеров, добиваются согласованных решений. При этом участники эксперимента фактически решают систему линейных уравнений с числом неизвестных, равных числу участников. Уравнение Г. в матричной форме имеет вид:

$$X = A-U,$$

где *A* — матрица, характеризующая структуру Г. и величины коэффициентов взаимосвязи; *U* — матрица, элементами которой являются положения ручек управления; *X* — мат- 95

рица, элементами которой являются положения стрелок приборов. Участники получают задание установить стрелки всех приборов в определенное (напр., нулевое) положение, ориентируясь только на собственный индикатор. Показано, что чем сильнее воздействие на партнеров (чем больше величина взаимосвязи), тем труднее задача. При достижении коэффициентом взаимосвязи некоторого критического значения (различного для структур и количества операторов) задача становится неразрешимой, если участники эксперимента продолжают использовать «естественную» тактику, стремясь, несмотря ни на что, привести стрелку к нулю, действуя как простое интегрирующее звено. Необходимо, чтобы кто-нибудь из участников изменил знак регулирования и своими манипуляциями управлял событиями.

Такую тактику используют, как правило, люди, фактически управляющие в данной группе (лидеры). Лидерская тактика требует от человека определенных типологических свойств. Таким образом, с помощью Г. можно определить эффективность взаимодействия и распределение функциональных обязанностей в малой группе. Решение подобных задач имеет большое значение для лучшей организации операторской и управленческой деятельности.

ГОРОПЕР — геометрическое место точек, равноудаленных от наблюдателя. Форма большого экрана или совокупности его частей оптимальна, если она приближается к Г. Поэтому для больших экранов рекомендуется дугообразная форма, для создания разных типов коллективных средств используется компоновка в виде трапеции или многогранника. Аналогичные правила должны учитываться при построении пультов управления.

ГОТОВНОСТЬ К ДЕЙСТВИЮ — состояние мобилизации всех психофизиологических систем организма, обеспечивающих эффективное выполнение определенных действий. Понятие Г. к д. имеет в инженерной психологии и эргономике несколько смысловых оттенков: 1) вооруженность человека необходимыми для успешного выполнения действия знаниями, умениями и навыками; 2) готовность к экстренной реализации имеющейся программы действий в ответ на появление определенного сигнала; 3) решимость совершить действие; 4) нахождение человека на рабочем месте в необходимый момент времени, т. е. возможность получения сигнала о необходимости осуществления действий.

86 Конкретное состояние Г. к д. определяется сочетанием факторов, характеризующих разные уровни, аспекты го-

товности: физическая подготовленность, необходимая нейродинамическая обеспеченность действия, психологические уровни готовности. В зависимости от условий выполнения действия ведущим может становиться один из этих аспектов.

ГОТОВНОСТЬ ПАМЯТИ — важнейший элемент общей продуктивности *памяти*, легкость *воспроизведения* сведений, необходимых в каждом конкретном случае. В сочетании с быстротой Г. п. определяет находчивость, а в сочетании с критичностью мышления — сообразительность. Формируется Г. п. тем, что уже в процессе запоминания продумываются случаи, в которых запоминаемый материал нужно будет воспроизвести. Г. п. является одним из важнейших компонентов *профессиональной пригодности* к оперативной управленческой деятельности.

ГРАДАЦИИ ЯРКОСТИ — минимальные, различимые глазом перепады яркости свечения на экране ЭЛП или другого средства отображения информации. Полное число различных Г. я. определяет динамический диапазон прибора. Поскольку глаз оценивает не разности, а отношения яркостей свечения (*закон Вебера—Фехнера*), то при минимальном, еще различимом отношении яркостей двух соседних полей изображения, равном q , и контрасте изображения:

$$K = V_{\max} / V_{\min},$$

где V_{\max} и V_{\min} — соответственно яркости наиболее светлого и наиболее темного участков.

Число различных Г. я. (число полутонов), включая черный тон, определяется выражением:

$$.n = \lg K / \lg q + 1.$$

При яркостях $100\text{--}1000$ кд/м² для человеческого глаза q равно примерно 1,1. Для грубой оценки градационной характеристики телевизионной системы служат полутоновые полосы (с 10 полутонами) на телевизионной испытательной таблице. Число градаций в этом случае, как правило, в несколько раз ниже числа n , определяемого по числу K .

ГРАФИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ — один из трех основных способов (наряду со *знаковой* и *стрелочной индикацией*) подачи информации оператору. Г. и. приобретает все большее значение в связи с широким распространением графич- 97

ческих *дисплеев*. Наиболее распространенными видами Г. и. являются графики и диаграммы. График (графическое изображение функциональных зависимостей) целесообразно применять в тех случаях, когда оператору для принятия решения важна общая форма отображаемой функции, а в процессе решения необходимы интерполяция и экстраполяция данных. Основными кодами (элементами), используемыми при построении графика, являются линии и позиция. Глазомерная оценка длины сплошной линии даже в том случае, если на ней имеются отметки масштабной единицы, весьма неточна. Точность глазомерной оценки увеличивается при замене сплошной линии на штриховую. Для определения длины линии в этом случае необходимо подсчитать число штрихов и умножить полученное число на цену деления. Для определения позиции (координат) точки на графике используют координатные оси.

Диаграммы используются для изображения соотношений между величинами. Их удобство состоит в том, что они позволяют заменять вычисления глазомерным сопоставлением площадей. Основными элементами диаграммы являются линия и площадь. При компоновке диаграмм следует руководствоваться следующими положениями: площадь, занимаемая диаграммой, не должна превышать *оперативного поля зрения*; число элементов диаграммы (столбиков или секторов) не должно превышать *объема внимания* (восприятия); масштаб должен определяться в соответствии с оперативными *порогами* глазомера; при построении диаграммы следует использовать цветное, цифровое и буквенное *кодирование*, а также координатные сетки, облегчающие глазомерное сравнение ее элементов. В связи с развитием систем *автоматизации инженерно-психологического проектирования* все большее значение приобретают такие виды Г. и., как чертежи и схемы (напр., электрические).

ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ (от греч. *grapho* — пишу, рисую...) — устройство для автоматического вычерчивания с большой точностью схем, рисунков, чертежей, карт и др. графической информации на бумажных или пленочных носителях информации. Применяется как устройство вывода данных из ЭВМ. Изображение получают электрическим, электротермическим, электрохимическим, электронно-лучевым способами или путем фото- и микрофильмирования. Графическая информация может отображаться непризывными линиями, штрихами, точками, символами в одно- или многоцветном исполнении. Точность воспроизведения линий на бумаге составляет $\pm(0,01 - 0,5)$ мм, скорость вычерчивания

0,2 — 5 м/с, разрешаемая способность 5 — 20 линий/мм, размеры поля изображения могут достигать 2,5х2,5 м.

При создании Г. нужно учитывать соответствующие инженерно-психологические требования. Вычерчиваемые штрихи не должны закрываться пером или его рычагом. Контраст между вычерчиваемой линией и фоном должен быть не менее 0,5. Для выходящего из Г. бланка с вычерченными данными целесообразно предусмотреть специальное приемное устройство. Вспомогательные средства для интерпретации графических данных не должны затемнять или искажать последние. При необходимости Г. следует располагать так, чтобы в вычерченной информации можно было делать соответствующие записи и пометки, не снимая бланка.

ГРОМКОСТЬ — мера субъективного восприятия силы звука. Единица уровня Г.— фон, величина, численно равная уровню звукового давления в дБ для чистого тона частотой 1000 Гц, т. е. уровню Г., напр., в 60 фон соответствует громкость тона частотой 1000 Гц интенсивностью 60 дБ над порогом слуха. Ощущение Г. звуков зависит не только от интенсивности сигнала, но и от частоты.

При увеличении интенсивности тона 100 Гц на 50 дБ Г. увеличивается вдвое. Это свойство использовано для построения шкалы натуральной Г. с единицей сон.

При некоторых поражениях периферического рецептора увеличение Г. происходит с большей скоростью. Это используется для дифференциально-диагностических целей.

Шумы со сложным *спектром* вызывают иное ощущение Г., нежели чистые тона. Методы расчета Г. шумов основываются на сложении показателей Г. отдельных частотных полос.

ГРУППА— ограниченная в размерах общность людей, выделяемая из социального целого на основе определенных признаков (характера выполняемой деятельности, социальной или классовой принадлежности, структуры, композиции, уровня развития и т. д.). Традиционно выделяют следующие признаки Г.: осознание участниками своей принадлежности к Г.; установление определенных отношений между ними; внутренняя организация, включающая распределение обязанностей, лидерство, иерархию статусов и т. п.; действие т. н. *группового давления*, побуждающего участников вести себя в соответствии с принятыми в Г. ожиданиями и нормами; наличие определенных изменений во взглядах и поведении отдельных участников, обусловленных их принадлежностью к данной Г.

При психологическом анализе Г. выделяют две совокупности ее характеристик: структурно-формальные (организационные) — величина, состав, каналы коммуникаций, распределение ролей, система соподчинения и т. н. социально-психологические — *межличностные отношения*, стиль лидерства (руководства), групповые ценности и нормы, система поощрений и наказаний и пр.

Г. классифицируются по ряду признаков: по размеру (большие, малые); по общественному статусу (формальные, или официальные, и неформальные, или неофициальные); по непосредственности взаимосвязей (реальные, или контактные, и условные); по уровню развития (диффузные группы, ассоциации, корпорации, *коллективы*); по значимости для человека (референтные и группы членства). Содержание совместной деятельности членов группы опосредствует все процессы *групповой динамики*: развитие межличностных отношений, восприятие партнерами друг друга, формирование групповых норм и ценностей, форм сотрудничества и взаимной ответственности. В свою очередь, сформировавшиеся внутри Г. отношения влияют на эффективность *групповой деятельности*. При социально-психологических исследованиях Г. изучаются как процессы, развивающиеся внутри Г., так и она сама как целостный субъект деятельности, включенный в процессе взаимодействия с другими Г. в систему общественных отношений.

ГРУППОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ — совместная *деятельность группы* людей, происходящая в условиях их *общения* друг с другом (непосредственно или опосредствованно, напр, с помощью приборов, как это осуществляется при испытаниях на приборах типа *гомеостат* или *кибернетр*). Г. д. не является простой суммой параллельных деятельностей, выполняемых людьми независимо друг от друга. Ее существенным моментом являются взаимосвязь и взаимодействие людей. Наибольший интерес представляет изучение этих процессов в малой *группе*.

При изучении Г. д. весьма перспективным является применение системного подхода. Применительно к данному вопросу он сводится к следующему: малая группа рассматривается как целостная система, состоящая из множества взаимозависимых элементов, свойства системы несводимы к простой сумме свойств ее элементов; системе в целом и каждому отдельному элементу свойственна специфичность функционирования; элементы системы определяются как целостные единицы и основным объектом изучения являются особенности их взаимосвязи и целостного функционирования. Взаимодействие людей в малой группе может рассмат-

риваться на двух уровнях: официальном, формальном (деловые взаимоотношения), и неформальном (*межличностные взаимоотношения*). Признаком хорошей организации группы является руководящая роль официальной структуры в регулировании межличностных взаимоотношений. Ряд специфических особенностей по сравнению с другими профессиональными группами имеет Г. д. в группе операторов. Основными из них являются следующие: операторы зачастую пространственно изолированы друг от друга; в процессе решения групповой задачи большая роль принадлежит взаимоотношениям, опосредованным различного рода техническими устройствами, что в ряде случаев затрудняет или ослабляет возможность непосредственного общения и наблюдения за действиями других операторов; в процессе решения групповой задачи возрастает роль *вероятностного прогнозирования*: помимо всего прочего оператор должен уметь прогнозировать (предвидеть) возможные действия своих партнеров, причем зачастую это нужно делать при условии отсутствия непосредственного контакта с ними; результат решения задачи зависит не только от уровня индивидуальной подготовки операторов, но и от их способности к совместному решению задач в рамках функционально единого, но зачастую пространственно разнесенного сенсорного поля.

ГРУППОВАЯ ДИНАМИКА (...от греч. *dynamis* — сила) — совокупность внутри групповых социально-психологических процессов и явлений, характеризующих весь цикл жизнедеятельности *малой группы* и его этапы: образование, функционирование, развитие, стагнацию, регресс, распад. К процессам Г. д. относятся руководство и лидерство, принятие *групповых решений*; нормообразование, т. е. выработка групповых мнений, правил и ценностей; формирование функционально-ролевой структуры группы; сплочение; конфликты, *групповое давление* и другие способы регуляции индивидуального поведения, т. е. все те процессы, которые фиксируют и обеспечивают психологические изменения, происходящие в группе за время ее существования. Эти изменения обусловлены как внешними обстоятельствами *групповой деятельности*, так и ее внутренними противоречиями, продиктованными взаимодействием предполагающих и одновременно отрицающих друг друга тенденций групповой активности — интеграции и дифференциации. Первая нацелена на упрочение психологического единства членов группы, стабилизацию *межличностных взаимоотношений* и взаимодействий и является необходимой предпосылкой сохранности и относительно устойчивого и постоянного

воспроизводства группы как социально-психологической общности. Вторая проявляется в неизбежно сопутствующих любой коллективной деятельности специализации и иерархизации деловых и эмоциональных взаимосвязей членов группы и в соответствующем различии их функциональных ролей и психологических статусов, что является стимулом и результатом развития группы, но в то же время может привести к нарушению гармонии в отношении образующих группу людей. Сосуществование названных тенденций обуславливает неравномерность и пульсирующий характер развития малой группы, возможность как последовательного восхождения группы на более высокий уровень развития, так и обратного движения.

ГРУППОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ — вынужденное длительное пребывание групп людей в условиях ограниченного пространства, скудости сенсорных раздражителей и постоянного общения с одними и теми же людьми. В условиях Г. и. люди находятся во время космических полетов, подводного плавания, на гидрометеорологических станциях, маяках и т. п. С течением времени в условиях Г. и. во взаимоотношениях людей на этапе неустойчивой психической деятельности (см. *Психология труда в особых условиях*) начинает проявляться эмоциональная напряженность, могут¹ возникать конфликты, которые в ряде случаев имеют опасность закончиться трагически. Г. и. может привести к нарушению *общения*, что не позволяет адекватно воспринимать партнера по общению, оценивать события, затормаживать импульсивные действия. К специфическим психогенным факторам Г. и. относятся постоянная «публичность» и информационная истошаемость партнеров по общению. Эмоциональная напряженность, обуславливаемая необходимостью в течение длительного времени удерживать себя в определенной ролевой функции, стремление скрыть от окружающих свои мысли, чувства и переживания актуализируют потребность в уединении. При невозможности удовлетворения этой потребности человек перестает скрывать свои мысли, чувства, что является одной из форм защитной реакции. В отличие от единичной изоляции, переживания «физической обнаженности», «открытости мыслей» на этапе неустойчивой психической деятельности, возникающие под влиянием фактора «публичности», четко персонифицируются, т. е. приписываются действиям конкретных партнеров, провоцируя конфликтность и отчуждение от партнеров. Типичной для Г. и. особенностью по сравнению с другими формами измененных условий существования являются комплексность психических состояний, их единство, трудность отделения од-

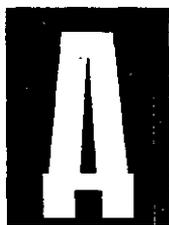
ного симптома от другого. Для предотвращения отрицательных последствий Г. и. используются меры специальной профилактики, осуществляется тщательный психологический отбор.

ГРУППОВОЕ ДАВЛЕНИЕ — воздействие группы на мнение и поведение отдельного ее члена. Г. д. является одной из форм социального контроля. Эффективность воздействия Г. д. на человека определяется степенью его *конформности*. В зависимости от сложившихся норм и ценностных ориентации Г. д. может иметь как положительное, так и отрицательное значение.

ГРУППОВОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ — осуществляемый • *группой* выбор из ряда альтернатив в условиях взаимного обмена информацией при решении общей для всех членов группы задачи. Процедура Г. п. р. предполагает обязательное согласование мнений членов группы, в отличие от групповой дискуссии, которая обычно рассматривается как фаза, предшествующая Г. п. р. В отдельных случаях Г. п. р. используется в условиях ограниченного обмена информацией, когда члены группы могут только сообщить о своих первоначальных решениях. От Г. п. р. следует различать переход от индивидуальных решений (см. *Принятие решения*) к групповым без взаимодействия участников. Экспериментальные исследования Г. п. р. свидетельствуют о том, что групповые решения не могут сводиться к сумме индивидуальных, а являются специфическим продуктом группового взаимодействия. Имеются данные о более высоком качестве групповых решений по сравнению с индивидуальными. В то же время отмечается, что в процессе дискуссии могут возникнуть некоторые деформации (в частности, сдвиг к риску), снижающие качество групповых решений. При изучении вопроса и сравнительной ценности индивидуального и Г. п. р. необходимо принимать во внимание уровень группового развития. Развитие навыков Г. п. р. является важнейшим компонентом эффективности управленческой деятельности.

ГУМАНИЗАЦИЯ ТРУДА (от лат. *humanus* — человеческий) — такая организация труда, которая направлена на профилактику переутомления, профессиональных заболеваний, предупреждение производственного травматизма и профессиональной деформации личности, повышение содержательности труда, создание условий для всестороннего развития работника, расцвета его способностей. Для решения этих задач могут применяться технические, технологические, са-

нитарно-гигиенические, организационные мероприятия. Напр., замена станков более современными или введение новой технологии приводит к повышению производительности труда, а улучшение вентиляции и освещения на рабочих местах благотворно сказывается на здоровье работающих. Психология при решении задач Г. т. использует собственный арсенал средств. Оптимальное использование свойств индивида и личности, оптимизация состояний человека в труде достигаются такими практическими мероприятиями, как профессиональный психологический отбор (разработка систем которого для конкретных условий всегда представляет собой научно-практическую задачу большей или меньшей сложности), совершенствование профессиональной подготовки и переподготовки, рационализация социальной и физической среды с учетом психологических особенностей работающих. Все эти задачи психология труда решает совместно с научной организацией труда. Решающими условиями выполнения психологией труда стоящих перед ней практических задач по Г. т. являются совершенствование и расширение арсенала методов, которые могут быть заимствованы и из смежных областей психологии. Это методы оценки и анализа деятельности.-методы диагностики и прогнозирования способностей, методы изучения социальной структуры и психологического климата в коллективе, методы оценки состояний работающих. Большое значение имеет также изучение путей становления гармонии между человеком и его профессией.



ДАТЧИК — устройство для восприятия различных проявлений жизнедеятельности организма и преобразования их в электрические (или другие) сигналы. Разновидностью Д. являются электроды для контактного восприятия электрических *биопотенциалов*, возникающих в живом организме. Д. и электроды можно назвать элементами, согласующими источник физиологической информации с регистрирующей аппаратурой. Д. состоит из воспринимающей части (чувствительный элемент) и преобразователя. Различают Д. первичного преобразования, если электрический сигнал возникает в них от непосредственного воздействия наблюдаемого физиологического явления, и Д. вторичного преобразования с промежуточными устройствами для передачи сигнала от изучаемого органа к чувствительному элементу. По принципу действия все Д. разделяют на генераторные и параметрические. Первые сами вырабатывают электрические сигналы, эквивалентные физиологическому процессу; вторые изменяют свои электрические параметры в соответствии с динамикой исследуемого процесса. Д. могут быть построенны на разных способах преобразования информации (индукционные, тензометрические, фотоэлектрические, емкостные и др.). Весьма перспективными являются Д.-передатчики, позволяющие осуществлять дистанционный контроль функционального состояния оператора. Д. широко применяются в биотелеметрии, при биоуправлении, контроле состояния оператора.

-

ДАТЧИК ВРЕМЕНИ, или синхронизатор, — периодические колебания факторов среды, с ритмом которых согласуются ритмы организма. В настоящее время наиболее изучены Д. в. суточных (циркадианных) ритмов организма (см. *Биоритмы организма*). Различают физические и социальные Д. в. ..г К физическим Д. в. относятся факторы среды, изменяющие

интенсивность в связи с вращением Земли вокруг собственной оси, в первую очередь колебания освещенности и температуры воздуха. Есть достаточные основания причислять к Д. в. суточные колебания барометрического давления, влажности атмосферы, интенсивности электромагнитного поля Земли и космического излучения. К социальным Д. в. относятся многие циклические явления общественной жизни: начало и окончание рабочего дня, теле- и радиопередачи, показания специальных измерителей времени (прежде всего обычных часов). Для человека социальные Д. в. играют значительно большую роль, нежели физические в поддержании суточного ритма жизнедеятельности. Среди социальных Д. в. различают ориентирующие (или оповещающие), т. е. информирующие о фактическом моменте времени; предупреждающие о приближении или начале какого-либо события, имеющего определенное, но не очень важное для человека значение (напр., о времени приема пищи); предписывающие - строго регламентированную форму поведения (сигнал начала работы, дежурства и т. п.). Предписывающие Д. в. очерчивают сравнительно жесткий «каркас» повседневной деятельности человека, поддержание которого диктуется чисто социальными факторами (соображения нравственности, ситуационные и т. д.). Процесс согласования суточных ритмов организма с ритмами Д. в. получил название затягивания. Суть его состоит в том, что некоторое периодическое изменение внешних факторов (освещенности, температуры, социальных циклов и др.) влияет на ритмы организма. В результате их период меняется и во многих случаях становится, равным периоду затягивающего цикла (периоду Д. в.). Другими словами, ритмы организма синхронизируются внешним сигналом, что способствует также их объединению в иерархическую систему. Некоторые ее звенья исполняют роль внутренних синхронизаторов (Д. в.).

Одним из важнейших условий благополучия организма является стабильность циркадианной системы, имеющей огромное значение для держания ритма сна и бодрствования. Отсюда становится ясным значение Д. в. для оптимизации режима жизни в любых ситуациях, особенно экстремальных. Для некоторых видов деятельности (космонавтика, трансконтинентальные перелеты, длительная работа в условиях закрытого пространства и др.) существует опасность нарушения суточных ритмов организма из-за изменения привычной системы земных Д. в. (см. *Десинхроноз*). Суточные ритмы в этом случае постепенно рассогласуются, что сказывается на функциональном состоянии и здоровье оператора. Для предотвращения этого следует поддерживать четкий, построенный по земному типу режим труда и отды-

ха. Местная система Д. в. должна систематически оповещать о текущем времени, все проводимые мероприятия должны привязываться к привычному распорядку в обычном ритме сна и бодрствования.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ ЗАДАЧА — 1) внешний или воображаемый эталон (образец) движений, которые субъект должен воспроизвести посредством двигательных манипуляций. Объектом манипуляции могут быть органы управления, отдельные предметы (инструменты), собственное тело или его органы. 2) Вербализованное указание (или система указаний, инструкций) на то, что субъект должен сделать в данной ситуации посредством двигательной активности. На основе Д. з. и концептуальной модели (см. *Двигательный навык*) субъект формирует предварительный образ движения, включающий знание о цели, средствах и способах решения Д. з.

ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР — нейрофизиологическая система, осуществляющая анализ и синтез сигналов, возникающих в органах движения человека. Д. а. состоит из периферического отдела, специфических нервных волокон, несущих нервные импульсы к головному мозгу, и соответствующих участков в коре головного мозга. Д. а. участвует в поддержании постоянного тонуса (напряжения) мышц тела и координации движений. У высших животных и человека он моделирует движение, создает как бы образ движения, которое предстоит совершить, и постоянно сличает реальный поток афферентных импульсов от движения мышц с заранее созданным его образом — планом (механизм *акцептора действия*). В этом смысле Д. а. нередко называют кинестетическим анализатором (см. *Кинестетические ощущения*). В левой лобной доле человека находится речедвигательный анализатор, являющийся нейрофизиологической основой абстрактного мышления человека.

ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ — система мышц, сухожилий, связанных с ними нервных центров и проводящих (афферентных и эфферентных) путей (активная часть), а также пассивные части скелета (пассивная часть). У человека и животных пассивная часть Д. а. состоит из большого числа сочлененных звеньев, образующих кинематические цепи со многими степенями свободы. Активная часть Д. а. представляет собой сложную систему нервно-мышечных образований, в которой все элементы многократно связаны друг с другом как по горизонтали, так и по вертикали и образуют гетерогенную морфологическую структуру. Изменение состояния Д. а. достигается путем соответствующей иннер-

вации мышц (активное движение) или под влиянием внешних воздействий (пассивное движение).

ДВИГАТЕЛЬНЫЙ НАВЫК — целенаправленное действие, компоненты которого в результате упражнения стали автоматизированными (см. *Автоматизм*). Д. н. представляет собой основное умение решать тот или иной вид двигательной задачи. В структуре навыка выделяют ведущий и фоновый уровни, ведущие и вспомогательные звенья, автоматные и перешифровки разных рангов и т. д. Большинство *незнакомых движений* организуется вначале как одноуровневые акты под преимущественным контролем и корректировкой ведущего смыслового уровня. Постепенно при образовании или нахождении *разноуровневых адекватных* фоновых коррекций им передаются соответствующие функции, выполняемые ведущим уровнем. Переданные функции фазовым уровням выполняются преимущественно автоматически, а деятельность ведущего уровня сосредотачивается на осуществлении контроля и коррекции смысловой, программной стороны движения. При определенных условиях автоматизированные функции фоновых уровней могут вновь попадать в сферу смыслового контроля и коррекции. Выработка Д. н. понимается как активная психомоторная деятельность.

ДВИГАТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ (действия) — набор двигательных операций, выполняемых в определенном пространственно-временном режиме в соответствии с содержанием *двигательной задачи* и имеющимися в распоряжении субъекта внешними и внутренними средствами ее решения. Д. с. определяется биомеханическими свойствами кинематики тела, иннервационными ресурсами, наличным инвентарем сенсорных коррекций, а также орудием, которое применяется для выполнения действия. Д. с. «есть функция как задачи, так и ее исполнителя» (Н. А. Бернштейн). Д. с. может быть определен а priori лишь частично, в общих чертах, доступных вербальному или образному описанию; его полное выявление субъектом происходит только в ходе упражнений и тренировки, в которой отрабатывается индивидуальный стиль движений.

ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ — моторная компонента зрительного *восприятия*. Различают макро- и микродвижения глаз. Макродвижения в свою очередь могут быть двух типов: прослеживающие и саккадические. Прослеживающие Д. г. представляют собой плавные, сглаженные движения; они позволяют глазу непрерывно видеть перемещающийся от-

носителем наблюдателя объект. Минимальная скорость прослеживающих Д. г. около 5 угл. мин/с, что соответствует пороговой величине восприятия движения. Максимальная их скорость около 40 град/с. Саккадические движения — это движения поисковые, установочные и корректирующие; с их помощью осуществляются поиск заданного объекта восприятия, установка глаза в исходную позицию и ее корректировка. Эти движения осуществляются довольно быстро и происходят в виде скачков, в результате чего осуществляется перевод взора на тот или иной предмет (см. также *Информационный поиск*). После осуществления скачка глаз переходит в состояние *фиксации*, в процессе которой происходит собственно восприятие предмета. В этом состоянии глаз находится 90 — 95% всего времени наблюдения. Однако во время фиксации неподвижного объекта, даже малых размеров, глаз не остается неподвижным. В это время происходят микродвижения глаза, носящие произвольный характер. Эти движения участвуют в построении образа, в изменении пространственных характеристик объекта, в опознании значимых объектов. Они относятся к классу собственно гностических (познающих) движений. Без микродвижений глаза в процессе зрительной фиксации восприятие объекта невозможно. Различают три вида микродвижений: тремор, дрейф и флики. Из них наибольшее значение для формирования зрительного образа имеет дрейф — микродвижения со скоростью около 6 угл. мин/с и амплитудой от 3 до 30 угл/с. Дрейф обеспечивает удержание изображения в оптимальной зоне сетчатки и препятствует образованию т. н. пустого поля, т. е. исчезновению в восприятии объекта, изображение которого зафиксировано на сетчатке (стабилизированное изображение).

ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА — внешние и внутренние телесные двигательные акты (процессы), совершаемые человеком. Д. ч. делятся на произвольные и произвольные. Произвольные Д. ч. — импульсивные или рефлекторные акты, осуществляемые без контроля *сознания*. Эти движения могут носить адаптивный характер (напр., мигание, одергивание руки при воздействии болевого раздражителя) и неадаптивный (напр., дрожание рук, *тремор*). Произвольные Д. ч. носят сознательный характер, выполняются в соответствии с образом стоящей перед субъектом цели. Они предполагают сознательную ориентировку по отношению к цели как в речевом плане, так и в плане представления (воображения). Решающую роль в формировании и осуществлении произвольных Д. ч. играет ориентировочная деятельность, с помощью которой производится обследование ситуации и

формируется образ этой ситуации и тех действий, которые должны быть в ней выполнены. В зависимости от того, как сложится ориентировочная основа произвольных Д. ч., зависят быстрота и точность их выполнения, а также широта переноса в новые условия.

В результате многократных повторений в однообразных обстоятельствах, по мере угасания ориентировочных реакций, первоначально сознательно регулируемые движения начинают выполняться механически, приобретая характер «вторичных автоматизмов».

В плане инженерной психологии и эргономики большой интерес представляет изучение такого вида непроизвольных Д. ч., как тремор, который является одним из индикаторов функционального состояния человека. Из произвольных Д. ч. наибольшее значение имеют управляющие движения, посредством которых человек выполняет трудовую деятельность, осуществляет управляющие воздействия на объект управления. Любое управляющее Д. ч. складывается из массы элементарных движений, объединяемых механизмом центральной регуляции в целостную структуру. Разные движения, включенные в такую структуру, имеют различное назначение, по которому их можно разбить на три группы: 1) *рабочие*, или исполнительные *движения*, посредством которых осуществляется воздействие на орган управления; 2) гностические движения, которые направлены на познание объекта труда; к ним относятся осязательные, осязающие, измерительные и другие Д. ч.; 3) приспособительные движения, к ним относятся установочные, уравновешивающие и другие Д. ч.

Для записи и регистрации Д. ч. используют такие методы, как *актографию*, *циклографию*, фото- и кино съемку.

ДЕАВТОМАТИЗАЦИЯ (от лат. de — отрицательная приставка, греч. automates — самодействующий) — закономерное для навыка исчезновение его *автоматизации* под влиянием ряда деавтоматизирующих факторов: перерывов, эмоций, утомления, болезненного самочувствия, ускорения темпа работы и т. д. В результате Д. выполнение того или иного действия начинает требовать произвольного усилия.

ДЕЙСТВИЕ — соотносимый с целью структурный компонент деятельности и единица анализа любого вида деятельности. Д. побуждается ее мотивом и всегда направлено на достижение определенной цели. Один мотив может направлять человека к разным целям и может, следовательно, привести к разным действиям. В этом случае говорят, что данная деятельность осуществляется разными действиями.

С другой стороны, одно и то же действие может побуждаться разными мотивами и осуществлять разные виды деятельности. В этом случае говорят о переходе действия из одной деятельности в другую.

Д. имеет как интенциональный аспект (определяемый тем, что должно быть достигнуто), так и операциональный аспект, связанный с условиями его выполнения. Единство цели и условий ее достижения является *задачей*, решением которой выступает Д. В состав любого Д. входят фазы построения его программы, реализаций, контроля за его выполнением.

В принципе деятельность человека может быть описана как система последовательно выполняемых Д. Однако при этом нужно учитывать, что иногда некоторые Д. выполняются параллельно, т. е. одновременно. Поэтому представление деятельности как *аддитивного* процесса возможно лишь в самых простых случаях. Гораздо чаще соотношение действий в структуре деятельности более сложно. В процессе его выполнения происходят объединение и расчленение Д., переходы одного в другое, преобразование действий, формирование их по ходу деятельности. Могут меняться и способы выполнения Д., поскольку способ выполнения каждого последующего Д. зависит от результатов выполнения предшествующего и условий деятельности. По способу выполнения Д. могут быть произвольными и преднамеренными; по характеру — практическими, *умственными*, перцептивными, мнемическими. Практические Д. протекают только во внешней сфере; остальные — как во внешней, так и внутренней сфере.

ДЕКАТРОН (от греч. deka — десять, отгно — возбуждаю, подстрекаю) — многоэлектродный газоразрядный прибор для счета и индикации числа сигналов (электрических импульсов) в десятичной системе счисления. Одна из наиболее распространенных конструкций Д. (двухимпульсного) состоит из анода в виде диска с расположенными вокруг него индикаторами и объединенными в две группы управляющими катодами (подкатодами). Действие Д. основано на направленном переносе тлеющего разряда с одного электрода на другой. Максимальная скорость счета Д. с двумя группами подкатодов 5×10^4 с⁻¹. Инженерно-психологические характеристики Д. как индикаторного устройства не высоки, поэтому в последнее время он постепенно заменяется другими видами индикаторов.

ДЕКОДИРОВАНИЕ — заключительная операция процесса приема информации человеком-оператором, состоящая в **III**

перешифровке параметров, характеризующих состояние объекта управления, и в переводе их в образ управляемого объекта. Д. может осуществляться либо как перевод перцептивного образа (см. *Перцептивные действия*) в представление на основе механизма ассоциаций, либо путем более сложных преобразований на уровне речемыслительных процессов. Характер Д. определяется в конечном счете той задачей, которую должен решать оператор. Скорость, точность и надежность Д. зависят от тех соотношений, которые устанавливаются между знаками и отображаемыми в них объектами.

ДЕЛЕНИЕ ШКАЛЫ— отрезок шкалы между двумя соседними градуировочными отметками на аналоговой шкале. Д. ш. используется как единица счета для выражения показаний. При этом принимается во внимание, что индикаторная метка (указатель) начиная от нулевой отметки прошла соответствующему значению измеряемой величины число Д. ш. Результат «показание 18-е или 48-е деление» означает, что указатель прошел 18 или 48 интервалов между градуировочными отметками, однако это не значит, что отметка, против которой остановился указатель, должна быть обозначена числом 18 или 48. Измеренное значение определяется или путем умножения количества делений шкалы на *цену деления* шкалы или умножением численного значения, считанного на шкале, на постоянную шкалы (см. рис. 2). Расстояние между градуировочными отметками (штрихами) есть длина деления шкалы.

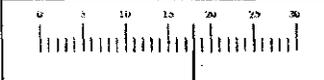
Шкала	Показание (численное значение)	Число делений шкалы	Диапазон показаний	Цена деления шкалы	Постоянная шкалы	Измеренное значение
	18,0	8	0-6 мА	0,2 мА	0,2 мА	3,6 мА
	4,8	48	0-6 мА	0,1 мА	1,0 мА	4,8 мА
	6,4	—	0-1 А	—	0,1 А	0,64 мА

Рис. 2. Определение числа делений, цены деления и постоянной шкалы

Дискретность цифровой шкалы можно считать параметром, соответствующим делению шкалы.

ДЕЛОВАЯ ИГРА — метод имитации управленческих и деловых ситуаций путем игры по заданным правилам человека (группы людей) и ЭВМ. Д. и. является воссозданием предметной и социального содержания профессиональной *деятельности*, моделирования систем отношений, характерных для данного вида практики. Проведение Д. и. представляет собой развертывание особой (игровой) деятельности участников на имитационной модели, воссоздающей условия и динамику производства. В зависимости от того, какой тип человеческой практики воссоздается в игре и каковы цели участников, различают Д. и. учебные, исследовательские, управленческие, аттестационные. Д. и. получили широкое распространение в связи с задачами по совершенствованию управления, принятия плановых и производственных решений, подготовки и повышения квалификации кадров. Учебная Д. и. позволяет задать в обучении предметный и социальный контексты будущей профессиональной деятельности и тем самым смоделировать более *адекватные* по сравнению с традиционным обучением условия формирования личности специалиста. В этих условиях усвоение нового знания накладывается на канву будущей профессиональной деятельности; обучение приобретает совместный коллективный характер; формирование специалиста осуществляется в результате подчинения двум типам норм: нормам компетентных предметных действий и нормам отношений в *групповой деятельности*. Мотивация, интерес и эмоциональный статус участников Д. и. обуславливаются широкими возможностями для целеполагания и целесуществования, диалогического общения на материале проблемно представленного содержания Д. и. В инженерной психологии Д. и. широко применяются для подготовки операторов энергосистем, в Психологии управления для подготовки различного рода управленческих кадров.

ДЕПРИВАЦИЯ (от лат. *deprivatio* — лишение, потеря) — сенсорная недостаточность или недогрузка систем анализаторов, наблюдаемая у человека в условиях *изоляции* или при нарушении работы основных органов чувств. В условиях Д. у человека усиливается потребность в ощущениях и эффективных переживаниях, что осознается в форме сенсорного эмоционального голода. В ответ на это активизируются процессы воображения, которые определенным образом воздействуют на образную память. В условиях Д. нарушается ритм сна и бодрствования, развиваются гипнотические состояния. Чем жестче условия Д., тем быстрее нарушаются условия

памяти и мышления, что проявляется в невозможности на чем-либо сосредоточиться, последовательно обдумать проблемы. Отмечается снижение функции экстраполяции продуктивности при выполнении несложных умственных действий. Состояния, близкие к Д., могут встречаться у операторов при нахождении их в режиме *оперативного покоя*.

ДЕСИНХРОНОЗ (от лат. de — отрицательная приставка, syn — вместе, chronos — время) — неблагополучие организма вследствие нарушения его циркадианных (суточных и околосуточных) ритмов. От сложности циркадианной системы организма прямо зависит состояние физиологической нормы, поэтому воздействия, повреждающие циркадианные ритмы, выражаются в различных отклонениях от этой нормы. Основными причинами Д. являются: 1) рассогласование датчиков времени и циркадианных ритмов организма, которое может возникать как при смене временных поясов (напр., трансмеридиальные перелеты), так и при устойчивом рассогласовании по сну — бодрствованию с местной системой датчиков времени (чередование дневных и ночных рабочих смен); 2) частичное или полное исключение геофизических датчиков времени (условия Арктики и Антарктики, космические полеты, длительное пребывание в условиях изолированного пространства и т. п.); 3) воздействие экстремальных факторов: физические и психологические (особенно эмоциональные) перенапряжения, мышечные нагрузки, физические воздействия (тепло, холод, различные излучения и др.), возникновение боли, кровопотери и т. п. Следствием Д. являются расстройства сна, снижение аппетита, настроения, падение умственной и физической работоспособности, различного рода невротические расстройства. В некоторых случаях отмечается заболевания желудочно-кишечного тракта. Выделяют острый и хронический, явный и скрытый, тотальный и частичный Д. Острый Д. возникает при эпизодических воздействиях десинхронизирующих факторов, хронический — при их длительном или часто повторяющемся влиянии. Явный Д. сопровождается выраженными субъективными и объективными нарушениями благополучия организма. Скрытый Д. вызывает обычно объективные нарушения циркадианной системы организма без субъективных симптомов неблагополучия, впервые он был установлен при изучении адаптации человека к инверсии ритма сна — бодрствования. Тотальным Д. считают нарушения циркадианной системы организма во всех звеньях; частичный Д. определяется рассогласованием суточных ритмов функций организма в отдельных звеньях циркадианной системы. Профилактика Д. основана прежде всего на установлении рационального режима труда и отдыха.

ДЕТЕКТОР ЛЖИ (от лат. detector — раскрывающий, обнаруживающий...) — условное название, принятое в США, для набора аппаратов, объективной регистрации физиологических показателей КГР, ЭЭГ, тремора, плетизмограммы (см. *Плетизмография*) и т. п. К человеку, которого хотят испытать на Д. л., присоединяют датчики различных приборов, снимающих перечисленные показатели, и во время беседы следят за изменением показаний, выводимых на одну ленту. Опытный исследователь по картинке на ленте может более или менее точно судить об эмоциях испытуемого. Это объясняется тем, что сознательное управление КГР, так же как и другими физиологическими индикантами же как и другими физиологическими индикантотренированному испытуемому почти не удается. В корректных с методической точки зрения исследованиях показатель эффективности (правильного обнаружения обмана) составляет около 70%. Испытания на Д. л. не дают полной гарантии того, что он регистрирует реакции именно на предполагаемую эмоциональную ситуацию. Это могут быть реакции на саму процедуру допроса, вызывающую реакцию страха, тревоги и т. п. Отделить «настоящие» эмоции от индуцированных аппаратными методиками затруднительно, что является причиной диагностических ошибок. Применение Д. л. является одним из примеров использования *полиэффекторного метода* для определения состояния человека.

ДЕФИЦИТ ВРЕМЕНИ (от лат. deficit — недостаток...) — фактическая нехватка времени для полноценного завершения какого-либо процесса, операции человеком, группой людей, машиной. В инженерной психологии и психологии труда понятие Д. в. употребляется в двух значениях: 1) недостаточное, ограниченное время на выполнение некоторой работы (лимит времени); 2) острый недостаток, соответствующий возможности человека выполнять определенные действия. В этом случае Д. в. рассматривается как стресс-фактор. Острый Д. в. (т. е. во втором значении) характерен в основном для аварийных ситуаций и некоторых критических режимов функционирования управляемого объекта, лимит времени — для многих видов трудовой деятельности, связанных: а) с приемом и переработкой больших объемов информации в жестком временном режиме (напр., диспетчерский труд), б) с высоким темпом осуществления сложной исполнительской деятельности (напр., конвейерный труд), в) с разным сочетанием первых двух факторов (напр., труд летчика).

Д. в. является относительным понятием. Это выражается как в самом факте Д. в. (есть он или нет), так и в его абсолютном временном значении, которое зависит от вида выполняемой деятельности. Для процессов приема инфор-

мации это доли секунды, а для процессов переработки информации и принятия решения — секунды и даже десятки секунд. Чем сложнее и опосредствованнее деятельность, тем больше абсолютные значения могут быть недостаточными (дефицитными) для ее выполнения.

Основными предпосылками возникновения Д. в. являются: 1) высокий темп поступления сигналов, требующих немедленного реагирования; 2) кратковременность существования сигнала; 3) большой объем информации, одновременно поступающей к оператору; 4) резкие, внезапные нарушения, требующие экстренного вмешательства человека; 5) индивидуальные качества оператора, недостаточная обученность, неблагоприятное функциональное состояние, недостаточное быстроедействие, недостаточная выраженность профессионально-важных психологических качеств и т. д.; 6) неудачная организация труда и рабочего места; 7) дискомфортные внешние условия деятельности оператора.

Д. в. оказывает как положительное (оптимизирующее), так и отрицательное (дезорганизирующее) влияние на деятельность оператора. Организующее влияние связано преимущественно с лимитом времени и опосредствуется целесообразной перестройкой деятельности, направленной на сохранение надежности и эффективности ее выполнения в усложненных условиях. Дезорганизация деятельности возникает преимущественно в условиях острого недостатка времени на выполнение требуемых действий (напр., в аварийных ситуациях). Такая дезорганизация сопровождается психическим напряжением, ошибками, импульсивностью действий и неадекватностью реакций.

ДЕЦИБЕЛ (от лат. *decem* — десять; десятая часть бела; сокращенное обозначение — дБ, dB) — логарифмическая единица измерения интенсивности потока энергии (колебаний) относительно условно принятого исходного уровня отсчета. В Д. может измеряться также отношение двух каких-либо физических величин (напр., коэффициент усиления или затухания сигнала, коэффициент поглощения и т. д.).

В инженерной психологии и эргономике понятие Д. наиболее часто используется для измерения силы звука, которая в Д. равна:

$$V = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 20 \lg \frac{P_{\text{зв}}}{P_0},$$

где I — сила звука, $P_{\text{зв}}$ — звуковое давление, I_0 и P_0 — их значения, условно принятые за исходные.

Звуковое давление $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па при частоте 2000 Гц соответствует силе звука $I_0 = 10$ эрг/см² и считается ниж-

ним абсолютным порогом звукового анализатора. Д. является десятой частью более крупной единицы — бела.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ — взаимодействие человека и окружающего мира, в котором человек сознательно и целенаправленно изменяет мир. Всякая Д. исходит из определенных *мотивов* и направлена на достижение определенных *целей*. Отношение «мотив — цель» — это своего рода вектор, задающий ее направленность и интенсивность. В общем смысле мотив — это то, что побуждает человека к Д., а цель — то, чего он стремится достигнуть. Основой мотива является потребность человека, т. е. объективная необходимость его в веществе, энергии информации. Сформированный вектор «мотив — цель» реализуется в Д.; осуществленная Д. (достигнутая цель) создает возможность перевода этого вектора на новый уровень. Цель выступает как регулятор Д., т. е. идеальный, или мысленно представляемый, ее результат. Для оператора — это образ состояния управляемого объекта, в которое его нужно перевести. Образ-цель выступает как предпосылка, определяющая начало Д.

Д. реализуется в последовательности *действий*. Связь между ними возможна только в том случае, если человек имеет план Д. План, так же как и цель, формируется в сознании человека еще до начала Д. Последняя может иметь различные уровни организации, зависящие от того, как она планируется.

Неотъемлемыми компонентами процесса планирования Д. являются целеполагание, предвидение, прогнозирование, которые относятся к *опережающему отражению* объективного хода событий (см. также *Антиципация*, *Прогнозирование*). При выполнении трудовой Д. важная роль принадлежит процессам ее *психической регуляции*. Она осуществляется на разных уровнях, которые возникают в процессе формирования цели и осуществления Д. Различают три основных уровня регуляции: уровень ощущений и восприятий, уровень представлений, уровень речемыслительных процессов. Соотношение между ними меняется в зависимости от характера решаемой задачи и уровня обученности человека. Важная роль в регуляции Д. принадлежит сигналам *обратной связи*, несущим информацию о ее результатах.

Чтобы преобразовать предмет труда в продукт, человек должен не только представлять себе будущее состояние этого предмета, но и получить текущую информацию о его изменениях в процессе преобразования. Кроме того, в любую Д. входит и *принятие решения*, которое может относиться как ко всей Д. в целом, так и к отдельным действиям. Любая Д. включает в себя также творческие процессы.

Таким образом, основными составляющими Д. являются: вектор «мотив — цель», образ-цель, восприятие текущей информации и принятие решения, программа (план) действий, предвидение и целеполагание, уровни регуляции, восприятие результатов действия (обратная связь). Перечисленные составляющие образуют единую целостную структуру. Из этого следует, что изучение Д. не должно ограничиваться рассмотрением «входных» и «выходных» характеристик человека. Необходимо учитывать всю совокупность составляющих Д. (Б.Ф.Ломов).

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ — специфический вид деятельности человека, осуществляемый в усложненных, отличных от обычных, условиях. Эти условия (см. *Особые условия деятельности*) могут носить различный характер, однако работа в них характеризуется некоторыми общими закономерностями.

Напряженность работы человека в таких условиях может быть эмоциональной, вызванной действием *эмоциогенных факторов* и операционной (деловой), являющейся результатом большой сложности выполняемой работы (см. *Операционная напряженность*).

Для Д. в. о. у. характерны колебания работоспособности человека или ее явное понижение, особенно при сильной эмоциональной напряженности. При этом увеличивается количество ошибок, нарушается последовательность операций, замедляется темп реакций и т. п. В особо тяжелых случаях происходит распад трудовых навыков.

Ухудшение качества Д. в. о. у. существенно зависит от индивидуальных свойств работников и прежде всего от свойств их нервной системы. Так, люди с сильной и уравновешенной нервной системой более выносливы к экстремальному напряжению, чем лица, обладающие слабой или неуравновешенной нервной системой. Важной является также и подвижность нервных процессов: люди с малой подвижностью труднее переключаются с одного режима деятельности на другой.

Эмоциональная устойчивость и работоспособность операторов существенно повышаются, если они заранее детально изучили особенности предстоящей деятельности, объекты управления, возможную обстановку и последствия неправильных действий. Поэтому существенное влияние на повышение качества Д. в. о. у. оказывает предварительная тренировка как специальная, так и психологическая.

118 Большое значение имеет формирование у человека моральных, волевых и других личностных качеств, в частности степень развития чувства ответственности. Велика так-

же роль оперативной *установки*, которая в особых и экстремальных условия выступает как механизм избирательной компенсации, посредством которого организуется целостное поведение и деятельность человека.

Д. в. о. у. характеризуется нелинейной и немонотонной зависимостью изменений продуктивности деятельности от интенсивности и продолжительности экстремальных воздействий. Обычно существует оптимальный уровень воздействия, в то время как слабые, так и сверхсильные воздействия могут способствовать снижению результативности деятельности (см. *Закон Йеркса-Джонсона*).

Д. в. о. у. зачастую характеризуется воздействием на оператора не одного, а нескольких факторов одновременно (см. *Комбинированные факторы*). При этом особенно важно учитывать эффект *синергизма*, когда каждый из факторов в отдельности не оказывает существенного влияния на человека, но в совокупности они могут стать экстремальным фактором (напр, вибрация + холод, ускорение + высокая температура и др.).

Во многих случаях особые и экстремальные условия деятельности таковы, что их принципиально невозможно исключить или изменить. Это не дает возможности активного влияния на них и создания для оператора *функционального комфорта*. Поэтому большое значение имеет в этом случае *профессиональный отбор*, хорошая *профессиональная подготовка* и специальная *психологическая тренировка* операторов.

Рассмотрение особенности и закономерности Д. в. о. у. носят общий характер и справедливы для большинства видов такой деятельности. Кроме этого каждый из них имеет и свои специфические особенности (см. *Особые условия деятельности*), которые также необходимо учитывать при организации конкретного вида Д. в. о. у.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА — процесс достижения поставленных перед СЧМ целей, состоящий из упорядоченной совокупности *действий* человека-оператора. Подчиняясь общим закономерностям деятельности вообще, Д. ч.-о. имеет свою специфику и особенности и протекает следующим образом. Информация о состоянии управляемого объекта в закодированном виде отображается на средствах отображения информации, формирующих *информационную модель* этого объекта. Восприняв с помощью *анализаторов* эту информацию, оператор осуществляет ее декодирование, производит анализ и оценку текущей ситуации и на основании этого формирует собственное представление о состоянии управляемого объекта, или иначе —

его *концептуальную модель* [оперативный образ]. Этот образ сравнивается с эталоном, и оператор принимает решение по управлению. Оно передается эффекторам (органам движения или речи) и с их помощью осуществляется воздействие на органы управления машиной, т. е. в нее вводится командная информация.

Из этого описания следует, что Д. ч.-о. включает в себя четыре основных этапа: 1) прием информации, в результате чего формируется *перцептивный* (чувственный) образ и осуществляются такие *перцептивные действия*, как обнаружение, различение и опознание; 2) анализ и оценка информации, в результате чего формируется оперативный образ и осуществляется декодирование информации и сопоставление текущих и заданных параметров СЧМ; 3) принятие решения, в результате чего формируется последовательность целесообразных действий для достижения цели; 4) реализация принятого решения путем осуществления управляющих воздействий (моторных или речевых) на органы управления машины, на этом этапе осуществляется *перекодирование* принятого решения в машинный код, поиск нужного органа управления, движение руки и манипуляция с ним. Первые два этапа в совокупности называются получением информации, последние — ее обслуживанием (реализацией).

На основании проведенного описания можно сформулировать следующие особенности Д. ч.-о.: 1) с развитием техники увеличивается число объектов (и их параметров), которыми необходимо управлять. Это усложняет и повышает роль операций по планированию и организации труда и управлению производственными процессами; 2) человек удаляется от управляемых объектов и не может получать информацию о них непосредственно; характерным для оператора является работа с *информационной моделью* объекта управления; 3) для операторской деятельности характерно повышение требований к скорости и точности выполняемых действий; 4) изменяются привычные условия работы человека: зачастую она проходит не в обществе других людей, а в окружении приборов индикаторов; снижается двигательная активность человека (см. *Гипокинезия*); 5) от оператора требуется высокая готовность к экстренным действиям. Поэтому в инженерной психологии и эргономике Д. ч.-о. выступает и как предмет изучения, и как предмет управления, и как предмет проектирования.

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА (от грёч. *diagnosis* — распознавание) — отнесение текущего *функционального состояния оператора* к одному из заранее выбран-

ных классов; одно из направлений *психодиагностики* в инженерной психологии. В простейшем случае Д. с. о. ведется по принципу «норма — не норма», в более сложных случаях учитываются и некоторые промежуточные градации, либо пытаются диагностировать различные виды состояний, напр., «норма — утомление — эмоциональное напряжение» и т. п. Такая Д. с. о. может влиять на выбираемые методы коррекции (нормализации) состояния в случае отклонения его от нормы, поскольку эти методы зависят от вида текущего состояния. Напр., методы *нормализации состояния* при возникновении утомления или эмоционального напряжения могут быть различными.

Наиболее просто задача Д. с. о. решается, когда контроль ведется только по одному параметру и четко определены допустимые границы его изменения. Однако такой случай на практике встречается крайне редко, поскольку контроль, как правило, ведется по *симптомокомплексу* показателей. При этом изменения этих показателей даже у одного оператора могут носить разнонаправленный характер. Данное обстоятельство усложняет процедуру Д. с. о. и требует разработки специальных методов диагностики. Большинство из них основано на использовании теории *распознавания образов*. Детальный анализ этих методов провел Г. Г. Маньшин, суть их сводится к следующему: 1) метод «R — не R» заключается в том, что множество всех возможных состояний разбивается на два взаимно противоположных подмножества работоспособных и неработоспособных состояний и оценивается вероятность принадлежности текущего состояния к одному из этих подмножеств; 2) сравнение текущего состояния с эталоном с помощью т. н. «скользящего правила» путем использования специальной *диагностической матрицы*; 3) метод определения минимального расстояния, при котором осуществляется сравнение структур текущего состояния со структурами элементов множества эталонных состояний; 4) метод допустимых отклонений, при котором критерием Д. с. о. служит допустимое значение расстояния «эталон — текущее состояние», в общем случае зависящее от времени; 5) использование решающего правила Байеса, применение которого возможно при условии знания априорных сведений о диагностируемых состояниях, стоимости штрафов за неправильную диагностику, стоимости проведения диагностики (Г.Г. Маньшин).

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ МАТРИЦА— основной элемент в процедуре *диагностики состояния оператора* методом »< сравнения текущего состояния с эталонным с помощью т. н. **121**

«скользящего правила». Для реализации метода строится Д. м., в которой столбцами являются диагнозы, а строками — признаки (симптомы). Если симптом при данном состоянии встречается, в Д. м. ставится 1, если не встречается — 0. Искомый диагноз определяется по полному совпадению симптомов. При графовом представлении структуры состояния оператора это эквивалентно совпадению (тождеству) эталонного и исследуемого графа деятельности или структуры СЧМ (Г. Г. Маньшин).

ДИАЛОГ ЧЕЛОВЕКА С ЭВМ — наивысшая форма *взаимодействия человека с ЭВМ*, при которой осуществляется их интерактивное (двухстороннее) взаимодействие в режиме разделения времени. Отличительной особенностью диалоговых систем является оперативный обмен между человеком и ЭВМ относительно небольшими порциями информации, причем очередная команда (запрос) формируется пользователем на основе анализа результатов выполнения предыдущей команды. Такая организация взаимодействия позволяет условно рассматривать человека и машину как партнеров. Различные этапы решения задачи выполняются как одним, так и другим партнером.

Д. ч. с ЭВМ целесообразно использовать в следующих случаях: при изменении хода решения задачи в зависимости от промежуточных результатов; при поиске возможных путей решения задачи. От других форм взаимодействий Д. ч. с ЭВМ отличают следующие особенности: непосредственный обмен сообщениями между партнерами; удобство для пользователя при обмене информацией; определенная степень равноправия между партнерами, высокий уровень взаимопонимания между партнерами, достигаемый за счет взаимного управления, помощи и обучения.

К числу основных психологических факторов, обеспечивающих эффективный Д. ч. с ЭВМ, относятся «взаимопонимание» между человеком и ЭВМ, психологическая готовность человека к ведению диалога, доступность ЭВМ для человека, удобство общения, время реакции ЭВМ. Последнее зависит от характера решаемых задач, однако в большинстве практических случаев оптимальное время ожидания ответа составляет 2 — 4 с. Большое значение для психологического ощущения комфорта имеет также вариация времени ответа: установлено, что стабильное время ожидания предпочтительнее переменного.

ДИВЕРГЕНЦИЯ (от лат. *divergentio* — расхождение) — возвращение глаз к параллельному положению (зрительных осей). Д. имеет место при рассматривании удаленных объек-

тов (при фиксации близких "объектов глаза более или менее конвергированы). В качестве наименьшей удаленности объекта, при которой зрительные оси могут считаться параллельными, принимается расстояние в 6 м.

ДИЗАЙН (от англ. design — проектировать, чертить, задумывать, а также проект, план, рисунок) — комплексная системно упорядоченная и научно обоснованная творческая проектная деятельность (и продукты этой деятельности) по формированию предметной среды, обслуживающая материальные и духовные потребности человека путем создания различных форм потребительских структур (промышленные изделия, сооружения, элементы визуальной коммуникации и др.). Основной целью Д. является создание гармоничной природной среды. Основным объектом Д. являются вещи и связи между ними, взятые в отношении к людям, или человеко-вещевые отношения, рассматриваемые во всевозможных системных связях с социально-культурной средой. Своеобразие Д. как проектной междисциплинарной деятельности определяется особым — эстетическим способом целостного осмысления и формирования объектов, в отличие от инженерных, научных или логических методов их осмысления, Благодаря этому Д., являясь соединительным звеном между наукой, техникой и искусством, может быть причислен к видам художественной деятельности, поскольку одним из основных его критериев в оценке явлений выступает эстетическое совершенство. Д. в зависимости от своих объектов представляет открытую систему взаимосвязанных областей: системный Д., комплексный Д., модернизация, стайлинг, городской Д., графический Д. и др.

ДИНАМИЧЕСКИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — размеры тела (габаритные или отдельных звеньев), изменяющие свою величину при перемещении всего тела или части тела в пространстве. Д. а. х. характеризуются угловыми и линейными перемещениями. К ним относятся углы вращения в суставах и линейные изменения одного и того же размера при перемещении измеряемой части тела (напр., изменение длины руки при ее движении в сторону, вперед, вверх). Изменения могут выражаться непосредственно в виде каждого нового измерения в абсолютных величинах или в виде приростов (эффект движения тела). Д. а. х. используют для определения амплитуды рабочих движений, размаха движений приводных элементов органов управления, определения структуры моторного поля. Величина этих размеров зависит от величины развиваемых усилий, скорости, точности и направления движений.

ДИНАМИЧЕСКИЙ СТЕРЕОТИП (от греч. dynamikos — сильный, подвижный, stereos — твердый, typos — отпечаток) — относительно устойчивая система условно-рефлекторных связей, образующихся при многократном повторении одних и тех же воздействий внешней среды на органы чувств. Образование Д. с. представляет значительные трудности для нервной системы, но выработанный, он делает нервную деятельность экономной и высокоэффективной, поскольку каждая предыдущая реакция в этом случае подготавливает последующую.

Другими словами, Д. с. образуется вследствие того, что текущий рефлекторный ответ (функциональное состояние) становится сигналом для следующего ответа и подкрепляется им. Понятие Д. с. было введено И. П. Павловым.

ДИНАМИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ — освещение на рабочем месте оператора (в помещении пункта управления), интенсивность которого меняется во времени по определенному закону. Для этого светильники общего и местного освещения должны иметь возможность плавной (ручной или автоматической) регулировки силы света, обеспечивающей возможность снижения освещенности рабочих поверхностей до 30 люкс. Д. о. применяется для борьбы с монотонностью в работе оператора, предотвращения преждевременного наступления *утомления*, повышения *бдительности* человека-оператора.

ДИНАМИЧЕСКОЕ РАССОГЛАСОВАНИЕ — функциональное состояние оператора, противоположное состоянию *адекватной мобилизации*. При Д. р. нарушается ее основная закономерность — уровень работы по восприятию информации не соответствует ожидаемому (закономерному) физиологическому состоянию. Для Д. р. характерны большие сдвиги вегетативных функций, появление дополнительных реакций, в частности потоотделения, расширения сосудов кожи, нарушение мышечного баланса и др. Состояние Д. р. чрезвычайно важно для оценки работы специалиста, поскольку оно сопровождается выраженными нарушениями *работоспособности* и появлением большого числа ошибок, лишними действиями, увеличением времени выполнения работы вплоть до отказа от работы или ее прекращения.

Обобщенный характер Д. р. приводит к тому, что ошибки и неправильные действия наблюдаются даже тогда, когда оператор должен выполнять требуемые по ходу работы несложные для него действия, в другом состоянии выполняемые безотказно. На этом основан один из приемов оценки Д. р., когда оператору по ходу работы предлагают выполнить

ряд *тестов* возрастающей сложности, обычно хорошо выполняемых. Чем проще тест, при котором появились затруднение или ошибка, тем глубже Д. р. Д. р. является более устойчивым, чем адекватная мобилизация: уменьшение нагрузки не сразу приводит к ликвидации Д. р. и появлению адекватной-мобилизации. Должно пройти определенное время, прежде чем все признаки рассогласования исчезнут.

ДИНАМОМЕТРИЯ (от лат. *dynamis* — сила, греч. *metreo* — измеряю) — способ определения мышечного утомления. У операторов с помощью динамометра измеряют максимальную силу кисти руки. Затем ему предлагают удержать стрелку динамометра на показании, равном 50 или 75% максимальной силы, и фиксируют время, в течение которого усилие поддерживается постоянным. При появлении первого изменения показаний динамометра испытуемый разжимает кисть, затем снова сжимает его до максимального усилия. На основании проведенных измерений по времени удержания усилия постоянным, а также по разности между значениями первого и второго максимальных усилий определяется статическая выносливость (см. *Физические качества оператора*).

ДИСКОМФОРТ (от лат. *dis* — приставка, означающая разделение, отрицание и англ. *komfort*) — совокупность неудобств, неблагоприятных для нормальной жизнедеятельности человека. Д. порождает неприятное, преимущественно отрицательное эмоциональное состояние. Это бывает в непривычной обстановке, при нарушении режима **питания**, сна, отдыха, при выполнении задач в плохую погоду, при недостатке или избытке информации. Д. затрагивает различные психические функции и стороны личности. Степень переживания Д. зависит не только от объективных условий, но и от индивидуальных особенностей человека, его темперамента, мотивов поведения, волевых качеств, умения управлять собой и регулировать свои психические состояния. Поэтому Д. влияет на разных людей неодинаково.

ДИСКОМФОРТНОЕ СОСТОЯНИЕ — состояние, характеризующееся неприятными субъективными ощущениями человека, вызванными воздействием в течение определенного времени факторов внешней или внутренней среды. Д. с. может возникать под влиянием вредных или непривычных воздействий на человека, при чрезмерном ограничении (см. *Депривация*) или увеличении числа сенсорных раздражителей, нарушении цикличности сна и бодрствования и т. д. Как правило, Д. с. связано с нарушением нормального протека-

ния ряда вегетативных процессов — кровообращения, пищеварения, дыхания или выделения; повышением активности медленных ритмов в ЭЭГ. Воздействие ряда информационных факторов вызывает появление Д. с, связанного с изменением эмоциональных характеристик (длительные отрицательные эмоции типа настроений или же более короткие эмоции тревожности). При низком уровне Д. с. работоспособность человека можно поддерживать волевым усилием.

ДИСКУРСИВНЫЙ (от лат. *diskursus* — рассуждение) — рассудочный; обоснованный предшествующими суждениями. В инженерной психологии и эргономике Д. подход широко используется при построении математических моделей деятельности оператора; он заключается в выражении общей идеи формальным языком математической символики, не допускающим расчета (в отличие от нормативного подхода, предполагающего расчет по известным формулам). Иными словами, Д. подход состоит в замене естественного языка математической символикой. Это обусловлено тем, что обычный язык часто оказывается недостаточно адекватным, чтобы экономно и четко выразить всю сложность тех или иных развиваемых в науке идей. В этой ситуации символика может заменить длинные рассуждения. Она может служить и своего рода мнемоническим средством — удобным для памяти кодом.

Примером Д. подхода может служить известная формула эмоций, предложенная П. В. Симоновым. В ней выражается зависимость эмоций от потребности и разницы между необходимой и реально имеющейся информацией (см. *Информационная теория эмоций*). Она хорошо выражает основную идею автора, но совершенно не пригодна для конкретных расчетов. Здесь не раскрывается строго, как того требует математика характер зависимостей, о которых идет речь, и не предлагается мер, позволяющих дать количественную оценку рассматриваемых явлений. Д. подход представляет самый простейший способ применения математической символики и принципов. Если рассматривать построенные на его основе модели как обобщения эмпирического материала, то следует признать, что область обобщений здесь недостаточно определена. Несмотря на это, Д. подход может быть полезным в построении теории, поскольку он позволяет экономным образом наметить направление поиска зависимостей между изучаемыми явлениями (Б. Ф. Ломов).

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (от лат. *dispersio* — рассеивание) — статистический метод, позволяющий анализировать влияние различных факторов (признаков) на исследу-

емую (зависимую) переменную. Целью Д. а. в инженерной психологии является изучение влияния переменных факторов на генеральное среднее (математическое ожидание) исследуемой характеристики деятельности оператора. Основные положения методики однофакторного Д. а, сводятся к следующему. Имеется Куровней изменения некоторого фактора А (напр., яркости свечения индикатора). На каждом уровне зафиксировано N значений измеряемой величины x (напр., времени реакции оператора). Требуется определить, оказывает ли влияние изменение фактора (яркости свечения индикатора) на исследуемую характеристику (в данном случае время реакции). Для этого определяется генеральная дисперсия: -

$$\sigma_0^2 = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \sigma_i^2,$$

где $\sigma_{i-д.}^2$ — дисперсия исследуемой величины на i -и ($i=1, K$) уровне изменения фактора. Дисперсия a характеризует влияние случайных факторов, влияние фактора А при ее вычислении нейтрализовано (ввиду усреднения дисперсий *erf*). Кроме этого вычисляется дисперсия фактора А по всем наблюдениям

$$\sigma_A^2 = \frac{N}{K-1} \sum_{i=1}^K (\bar{x}_i - \bar{x})^2,$$

где \bar{X}_i — среднее значение исследуемой величины на i -м уровне изменения фактора, \bar{x} — среднее значение всех наблюдений. Дисперсия a обусловлена влиянием как случайных факторов (разбросом отдельных значений исследуемой характеристики), так и действием изучаемого фактора; поэтому она всегда больше, чем дисперсия a . Если дисперсия a значительно отличается от дисперсии a (сравнение производится с помощью F -критерия Фишера), то фактор А оказывает значимое (существенное) влияние на исследуемую характеристику деятельности оператора. Если же между дисперсиями a и a нет значимого различия, то влияние фактора А при данном диапазоне его изменения можно считать несущественным и не принимать его во внимание.

ДИСПЛЕЙ (от англ. display — показывать, воспроизводить) — устройство визуального отображения информации на экране ЭЛТ. Д. широко применяются в АСУ, информационно-справочных системах, устройствах ввода-вывода данных в ЭВМ и т. д. Они позволяют с помощью *клавиатуры* или *светового пера* вносить изменения в информацию, с автоматической их регистрацией в памяти ЭВМ. На практике широко применяются Д. двух типов — алфавитно-циф-

ровые и графические. На первых информация отображается в знаковой форме, т. е. в виде букв, цифр, условных знаков, таблиц, текста, на вторых — в графической форме (см. *Графическая индикация, Знаковая индикация*).

Появление Д. привело к значительному повышению эффективности использования ЭВМ и АСУ, т. к., обеспечивается более оперативный (бесперфорационный) ввод и вывод данных. Д. открыл принципиально новые возможности осуществления *диалога человека с ЭВМ*. Вместе с тем профессиональная деятельность операторов Д. выдвигает ряд дополнительных требований по учету психофизиологических качеств человека. Их можно свести в три группы: 1) инженерно-психологические требования к отображению и вводу информации (яркость, контраст, размеры и устойчивость изображения, формирование информационных массивов и т. п.); 2) определение требований к пользователям и прежде всего к их категории, квалификации, психофизиологическим качествам; 3) разработка режимов труда и отдыха пользователей; особое внимание должно уделяться анализу и предотвращению *утомления* (как общего, так и зрительного), поскольку непрерывная работа за экраном Д. требует повышенной *бдительности* оператора, является источником быстро нарастающего утомления, приводит к расстройствам зрительной системы и расстройствам психики.

ДИСПЕТЧЕР (от англ. dispatcher) — оперативный руководитель хода производственного процесса, обеспечивающий выполнение работ по графику. Системы диспетчерского управления охватывают все отрасли хозяйства (сферу производства и обслуживания, транспорт, строительство, промышленность) и имеют единообразную иерархическую структуру, число соподчиненных звеньев которой зависит от сложности управляемого объекта. Психологическая структура деятельности Д. определяется: а) конкретным содержанием диспетчерской деятельности; б) спецификой управляемого объекта; в) местом Д. в иерархической структуре управления. Так, на высших ступенях иерархии обычно увеличиваются протяженность и количество объектов управления, что требует укрепления оперативных единиц управления. Это в свою очередь ведет к возрастанию в деятельности Д. роли высших психических функций — представлений, речемыслительных процессов. Существенным компонентом деятельности Д. является взаимодействие с людьми, стоящими на различных ступенях иерархии управления. В связи с этим Д. должен удовлетворять определенным требованиям, предъявляемым к его социально-лич-

ностной характеристике (характеру, эмоционально-волевым качествам, коммуникабельности и т. п.).

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ (от лат. *distantia* — расстояние...) — процесс выполнения оператором или автоматическим устройством операций изменения состояния технических объектов, расположенных на расстоянии, передачи сигналов по линиям связи. Как правило, в процессе Д. у. осуществляют также передачу сигналов о выполнении указанных операций (дистанционный контроль). При Д. у. выполняются обычно простейшие операции — включение или отключение объекта, изменение режима его работы, передача сигналов о его состоянии.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ПОРОГ (от лат. *differentia* — различие) — разновидность *сенсорного порога*, означает наименьшее различие между двумя раздражителями, выше которого испытуемый дает на них реакцию (обычно — появление ощущения между ними) как на два различающихся и ниже которого раздражители представляются ему одинаковыми. Д. п. называют также различительным порогом, порогом различения, различительной ступенью.

Д. п. может быть вычислен как разность между величинами постоянного и переменного раздражителей (в этом случае его часто называют разностным порогом) либо как отношение между этими порогами (относительный порог). В настоящее время в качестве относительного порога принято принимать отношение разницы между величинами постоянного и переменного раздражителей к величине постоянного раздражителя, поскольку отношение обладает свойством константности в достаточно широком диапазоне привычных значений раздражителя в соответствии с *законом Вебера—Фехнера*.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ОЩУЩЕНИЯ — интервал времени, в течение которого возникает, развивается и исчезает ощущение, т. е. длительность его существования. Д. о. определяется временными условиями взаимодействия *анализатора* с раздражителем (стимулом). Как правило, Д. о. не совпадает с длительностью воздействия раздражителя. Ощущение возникает через некоторый интервал времени после начала воздействия, исчезает оно также спустя некоторое время после его прекращения. Данное явление лежит в основе образования *последовательного образа*.

ДОЗА (от греч. *dosis*...) **ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ** — оценка количества вещества, выделенной или поглощенной энер-

«.«-
I29

гии либо оценка результата воздействия при заданных условиях. В гигиене труда понятие Д. в. в. используется, напр., при оценке воздействия химических веществ, ионизирующего и электромагнитного излучений и т. д. Применению дозового принципа существенно упрощает принятие решений о допустимости условий среды для человека, степени риска и др. Оценки Д. в. в. могут быть как удельные (для единицы объема, площади поверхности или массы), так и для всего объекта или источника воздействия. Однако в любом случае Д. в. в. обладает свойствами аддитивности и инвариантности во времени.

Свойство аддитивности состоит в том, что если мы разделим рассматриваемый интервал времени на несколько подынтервалов, то Д. в. в. за весь интервал наблюдения суммируется за части интервала. Свойство инвариантности заключается в том, что Д. в. в. за определенный интервал времени определяется только воздействием в течение этого интервала. Факторы внешней среды могут влиять на состояние человека как негативным, так и позитивным образом. В задачах охраны труда обычно рассматриваются только те факторы, которые влияют негативно (вредные факторы). В этом случае Д. в. в. всегда положительна, а при отсутствии воздействия или неощутимом воздействии она равна нулю.

Несмотря на кажущуюся простоту оценка величины Д. в. в. даже при наличии одного действующего вредного фактора представляет довольно непростую задачу. Напр., при низкой мощности источника вредного воздействия, независимо от интервала экспозиции воздействие может не ощущаться, хотя фактически оно есть и Д. в. в. не равна нулю. Поэтому на практике для оценки Д. в. в. рекомендуется использовать понятие дозового функционала:

где $d[x(t)]$ — плотность распределения биологически воздействующего фактора $x(t)$, являющегося скалярной функцией времени.

Использование на практике понятия дозового функционала D позволяет получить уточненные значения допустимого времени воздействия того или иного вредного фактора (Б. В. Дзендзюк).

ДОКТРИНА ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ — социологическая концепция, разработанная американскими учеными Э. Мэйо, Ф. Ротмесбергом и др. в середине 20-х гг. 20 в. Д. ч. о. возникла и сформировалась под влиянием и в результате

хоторнских исследований; она явилась своего рода реакцией на существовавшую до нее классическую теорию организации и управления, предельно абсолютизовавшую формальные стороны организации и игнорировавшую человека как личность. Согласно Д. ч. о. не официальные отношения, возникающие в организации по поводу собственности, власти, нормативно закреплённых функций и т. п., а неформальные отношения являются ведущими. Эти отношения («человек — человек», «человек — группа») строятся на основе индивидуального восприятия и связей, взаимных привязанностей и т. п. В процессе развития неформальных отношений образуются неформальные группы, коалиции, появляются неформальные лидеры, возникают групповые нормы поведения. Все это выдвигает особые требования к управлению организациями, выражающиеся в учете прежде всего указанных неформальных аспектов трудовой деятельности людей. Это означает, что вместо строгой формализации организационных процессов, жесткой иерархии подчиненности и др. средств повышения производительности труда «классической» теории управления (см. напр., *Система Тейлора*) берутся на вооружение новые: просвещение служащих, групповые решения, учет групповых ценностей, делегирование ответственности, гуманизация отношений между исполнителями и предпринимателями и т. п. Вместе с тем надежды, возлагавшиеся на Д. ч. о. не оправдались в полной мере, т. к., во-первых, переоценивалась роль социального фактора в повышении производительности труда и, во-вторых, недооценивались и даже совсем не учитывались другие факторы, прежде всего организационные. Тем не менее многие положения Д. ч. о. не потеряли своего принципиального значения для теории и практики управления и по сей день и должны использоваться в совокупности с положениями других теорий.

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ПАМЯТЬ— один из видов памяти, отличительными особенностями которой являются практически неограниченное время хранения материала и неограничиваемый объем удерживаемой информации (*объем памяти*). Основной механизм ввода и консолидации информации в Д. п.— повторение. В Д. п. осуществляется семантическое кодирование поступающих сообщений. Посредством ассоциативных связей элементы Д. п. образуют определенную структурную организацию. Восстановление из Д. п. осуществляется посредством ассоциативного поиска. Если требуемая информация подвергается интерференции со стороны других элементов в Д. п., то восстановление не происходит. Д. п.— хранилище опыта человека, при-

обретенного им в ходе практической и познавательной деятельности.

В последнее время исследования Д. п. приобрели важное значение в связи с развитием вычислительной техники. Некоторые исследователи рассматривают Д. п. человека в качестве прототипа базы данных вычислительных машин. В контексте такого подхода предложено несколько моделей, интерпретирующих Д. п. как сетевую структуру, узлами которой являются когнитивные единицы, а связи между ними — их признаки.

ДОМИНАНТА (от лат. *dominans* — господствующий) — временно господствующий очаг возбуждения в центральной нервной системе. Для доминирующего нервного центра характерна способность накапливать в себе возбуждения, приходящие в ц. н. с, и тормозить работу других нервных центров. В норме Д. представляет собой функциональные объединения ряда нервных центров. Основные черты Д. — повышенная возбудимость, способность стойко удерживать возбуждение, суммировать в себе возбуждения от последовательно приходящих нервных импульсов. Д. определяет направленность поведения и мышления, составляет физиологическую основу *внимания*.

ДОСТОВЕРНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ — свойство информации на выходе системы соответствовать информации, поступившей на ее вход. Количественно Д. и. оценивается такими показателями, как наработка на информационную ошибку, интенсивность информационных ошибок, вероятность безошибочности информации. При расчетах этих показателей принимаются следующие допущения: 1) информационные ошибки (искажения) в составных компонентах СЧМ являются независимыми, случайными событиями; 2) поток информационных ошибок является простейшим, т. е. подчиненным закону Пуассона; 3) появление информационной ошибки (искажения) в отдельной компоненте системы приводит к появлению ошибки на ее выходе; 4) критерии появления (наличия) ошибок точно определены и их можно использовать для диагностики ошибок. С учетом этих допущений В. Л. Тихомировым предложены формулы для определения показателей Д. и.

Нарботка на информационную ошибку рассчитывается по формуле:

где $H\text{-}\mathcal{L}$ — суммарная информационная наработка системы в единицах обрабатываемой информации, напр., в элементах, битах и др.; $p_{\text{ош}}$ — число возникших ошибок в системе (искаженных элементов информации в рассматриваемой суммарной информационной наработке H^{\wedge}).

Под интенсивностью ошибок (искажений) понимается отношение числа ошибок $p_{\text{ош}}(t)$ к произведению информационной нагрузки (наработки) за этот же интервал на его длительность, т. е.:

Вероятностью безошибочности (безыскаженности) информации называется вероятность того, что в определенных условиях работы в пределах заданной информационной нагрузки (заданной продолжительности работы) ошибка (искажение) в информации не появится, т. е. величина:

где H^{\wedge} — общее число обработанных информационных элементов (символов).

Основным методом повышения Д. и. в информационных системах (как технических, так и в системах переработки информации человеком) является применение помехоустойчивых кодов, что связано с введением избыточности в исходную информацию (см. также *Избыточность информации, Защита информации от ошибок оператора*).



ЕДИНИЦЫ АНАЛИЗА ПСИХИКИ — структурные и функциональные образования, выступающие в качестве минимальных, далее неразложимых (в рамках решаемой задачи) частей целостной психики и сохраняющие основные свойства этого целого. Это понятие употребляется в психологии в трех взаимосвязанных смыслах: 1) как универсальная составляющая различных психических процессов; 2) как генетический источник этих процессов; 3) как универсальное понятие при их описании. Анализ, основанный на выделении единиц, традиционно противопоставляется расчленению целого на элементы, не обладающие основными свойствами целого, но проявляющие свойства, в исходном целом не обна (сует абсолютизировать, т. к. их характер определяется конкретными задачами исследования. Поэтому постановка вопроса о поиске универсальных Е. а. п., не зависящих от характера решаемой задачи, лишена оснований. В психологии сформулирована система требований к Е. а. п.: они должны иметь внутренне связанную структуру, где представлены свойства целого, способность к развитию и саморазвитию; способность к образованию открытого таксономического (соподчиненного) ряда и др.. На разных этапах развития психики в функции Е. а. п. выступали: ощущение, представление и идея; рефлекс; структурное соотношение фигура—фон; поведенческий акт или навык; проба и проверка; схема; действие, операция; функциональный блок; установка, образ, мотив, значение, отношение, диалог и др.

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ (...отлат. experimentum — проба, опыт) — особый вид психологического эксперимента, соединяющий в себе положительные черты объективного наблюдения (естественность) и метода лабораторного эксперимента (целенаправленное воздействие на человека). Он

производится в условиях, близких к обычной деятельности испытуемого, который не знает, что он является объектом исследования. Это позволяет избежать отрицательного влияния эмоционального напряжения и преднамеренности ответной реакции. Сближая экспериментальные исследования с жизнью, Е. э. позволяет изучить психические процессы и свойства личности в естественных условиях трудовой, игровой или учебной деятельности. Он доступен и несложен для проведения. Наблюдение нередко дополняется беседой с испытуемым. Недостатком этого метода является трудность вычленения для наблюдения отдельных элементов в целостной деятельности испытуемого, а также трудности в использовании приемов количественного анализа. Результаты Е. э. обрабатываются путем качественного анализа полученных данных. Одним из вариантов Е. э. является психолого-педагогический эксперимент (экспериментальное обучение), при котором изучение обучаемого ведется непосредственно в процессе его обучения и воспитания, с целью активного формирования психических особенностей, подлежащих изучению.

З

ЗАБЫВАНИЕ — процесс, приводящий к утрате четкости и уменьшению объема закрепленного в Памяти материала, к невозможности воспроизвести то, что было известно из прошлого опыта. Забывается, как правило, то, что не приобрело или утратило жизненное значение для человека и в дальнейшем не играет роли в его деятельности. З. особенно интенсивно происходит в первое время после заучивания. Эта закономерность является общей, хотя содержательный зрительный или вербальный материал забывается более медленно, чем, напр., последовательности цифр или бессмысленных слогов. Наличие интереса к запоминаемому материалу ведет к более длительному его сохранению. Материал, связанный с потребностями, с целями действий человека, забывается медленнее, а многое из того, что имеет для субъекта особое значение, не забывается совсем. З. не сводится только к количественному уменьшению объема заученного материала, претерпевающему в процессе сохранения и воспроизведения качественные изменения. Наиболее полно и прочно сохраняется основное содержание материала; второстепенные детали забываются быстрее. В связи с этим сохраняемый в памяти материал приобретает со временем все более обобщенный схематический характер.

З. не всегда бывает абсолютным. Изменение функционального состояния, восстановление условий, в которых происходило запоминание, применение более эффективной стратегии воспроизведения и поиска в памяти зачастую оказываются достаточными для восстановления, казалось бы, утраченной информации. Большое значение для предотвращения З. имеют повторение и особенно организация материала, осуществляющаяся путем его включения в системы все более богатых семантических связей.

sun **ЗАВИСИМОСТЬ** **МЕЖДУ ПЕРЕМЕННЫМИ** — тип соответствия (взаимосвязи) между переменными x и y , измеряемы-

ми или получаемыми в процессе психологического исследования. Тип З. м. п. зависит от характера переменных x и y . Если x и y не являются случайными величинами, то связь между ними является функциональной, а задача определения З. м. п. сводится к отысканию аналитической зависимости $y = f(x)$ и не требует применения вероятностно-статистических методов. В. Н. Дружинин отмечает, что существует по крайней мере шесть видов З. м. п., т. е. функций $y = f(x)$: 1) отсутствие зависимости, когда зависимая переменная не чувствительна к изменению независимой; 2) монотонно возрастающая З. м. п., которая наблюдается тогда, когда увеличению зависимой переменной y соответствует увеличение независимой переменной x ; 3) монотонно убывающая З. м. п., которая имеет место, если увеличению x соответствует уменьшение величины y ; 4) нелинейная зависимость U-образного типа, которая обнаруживается в большинстве экспериментов по выявлению особенностей психической регуляции поведения; 5) то же, но инвертированная U-образная зависимость (см. *Закон Йеркса-Джонсона, Позиционная кривая*); 6) сложная квазипериодическая зависимость $y = f(x)$.

Если же переменные x и y являются случайными величинами, то аналитическую зависимость между ними построить нельзя. В этом случае форма, знак и теснота связи между переменными x и y определяются методом *корреляционного анализа*. Его достоверное применение возможно при соблюдении двух условий: 1) если в среднем между x и y имеется линейная зависимость; 2) x и y (каждая в отдельности) подчинены нормальному закону распределения. Величина степени зависимости между переменными x и y оценивается в этом случае с помощью коэффициента корреляции.

ЗАДАТКИ — врожденные анатомо-физиологические особенности нервной системы, мозга, составляющие природную основу развития способностей. З. неспецифичны по отношению к конкретному содержанию и конкретным формам *деятельности*; они многозначны, т. е. на их основе могут быть сформированы разные способности. В качестве задатков общих и специальных способностей могут выступать: 1) типологические свойства нервной системы; 2) соотношения первой и второй сигнальных систем; 3) индивидуальные особенности строения анализаторов, отдельных областей коры головного мозга и т. п. Вместе с тем нельзя считать, что З. совсем «нейтральны» по отношению к будущим способностям. Так, особенности *зрительного анализатора* скажутся на способностях, требующих участия именно этого анализатора, а особенности речевых центров мозга

более непосредственно выступают в видах деятельности, связанных с речевыми способностями. Таким образом, З. в какой-то мере избирательны, неодинаковы по отношению к разным видам деятельности.

ЗАДАЧА— данная в определенных условиях (напр., в проблемной ситуации) цель деятельности, которая должна быть достигнута преобразованием этих условий согласно определенной процедуре. З. включает в себя требования (цель), условия (известное) и искомое (неизвестное), формирующееся в вопросе. Между этими элементами существуют определенные связи и зависимости, за счет которых осуществляется поиск и определение неизвестных элементов через известные. З. становится логико-психологической категорией, когда она представляется другому субъекту и принимается им к решению. Субъект переформулирует, доопределяет З., ищет способ ее решения, что свидетельствует о включении процесса *мышления*. В этой связи мышление нередко трактуется как способность решать З. Полный цикл продуктивного мышления включает постановку и формулирование З. самим субъектом, что происходит при предъявлении ему заданий, условия которых имеют проблемный характер. В познавательной деятельности различают З. перцептивные, мнемические, речевые, мыслительные. З. могут возникать в процессе практической деятельности или создаваться преднамеренно (напр., учебные). При разработке типологии З. используются такие параметры, как число решений, характеристика условий (полнота, неполнота, противоречивость), требований (степень их определенности), отношение З. к общественным и индивидуальным *потребностям*. Иерархически организованная последовательность задач образует программу деятельности.

ЗАКОН ВЕБЕРА (закон Бугера-Вебера) — один из фундаментальных законов психофизики и физиологии органов чувств. Согласно этому закону, отношение величины *дифференциального порога* к величине раздражителя, к которой адаптирована сенсорная система, есть величина постоянная. Другими словами, величина дифференциального порога прямо пропорциональна исходной величине раздражителя. Математически это записывается следующим образом:

$$DY/Y = K \text{ или } DY = KY,$$

131 где DY— величина дифференциального порога, Y— величина раздражителя, K — постоянная величина (коэффициент Вебера).

Величина K различна для разных *анализаторов*: 0,01 для зрения, 0,1 для слуха, 0,33 для кинестезии.

Проведенные исследования показывают, что Σ . В. справедлив только для средней части динамического диапазона анализатора, где дифференциальная чувствительность максимальная. Пределы этой зоны различны для разных анализаторов. За пределами этой зоны дифференциальный порог возрастает, иногда очень значительно, особенно при приближении к верхнему и нижнему абсолютным порогам. В связи с этим делаются попытки внести изменения в Σ . В. и расширить границы его применения. Однако эти попытки носят частный характер и практически не используются. Дальнейшим развитием и интерпретацией Σ . В. является закон Фехнера.

ЗАКОН ЙОРКСА-ДОДСОНА — установление зависимости качества (продуктивности) деятельности от интенсивности (уровня) мотивации. Первый Σ . Й. — Д. утверждает, что по мере увеличения интенсивности мотивации качество деятельности изменяется по колоколообразной кривой: сначала повышается, потом, после перехода через точку наиболее высоких показателей успешности деятельности, постепенно понижается. Уровень мотивации, при котором деятельность выполняется максимально успешно, называется оптимумом мотивации. Согласно второму Σ . Й. — Д., чем сложнее для субъекта выполняемая деятельность, тем более низкий уровень мотивации является для нее оптимальным. Из этих законов следует важный практический вывод: любая активация организма (напр., *стресс, напряженность*) оказывает положительное влияние на результаты труда (мобилизует организм и способствует преодолению возникших в труде препятствий) до тех пор, пока она не превысила определенного критического уровня. При превышении же этого уровня в организме развивается так называемый процесс гипермобилизации, который влечет за собой нарушение механизмов *психической саморегуляции*, ухудшение результатов деятельности вплоть до ее срыва.

ЗАКОН СИЛЫ — закон физиологии, согласно которому, чем сильнее раздражение, тем лучше (до определенного предела) ответная реакция организма. Раздражение нервного волокна или нейрона вызывает в них состояние возбуждения, которое тем больше, чем сильнее раздражение. Эта зависимость в периферической части *анализаторов* близка к логарифмической и рассматривается как одно из проявлений *закона Фехнера*, устанавливающего логарифмическую зависимость между силой раздражения и силой ощущения.

При увеличении силы действующих на органы чувств *адекватных* раздражителей увеличивается как число импульсов распространяющегося возбуждения, так и активируется большее число нейронов. Эти два фактора являются нейрофизиологической основой усиления ответной реакции нервной системы при увеличении силы раздражителей. В работе нервной системы 3. с. проявляется также в сокращении *латентных периодов* реакций при возрастании величины вызывающих их раздражителей.

3. с. полностью сохраняет свое значение и в высшей нервной деятельности. Чем сильнее условный раздражитель, тем больше (до определенного предела) величина связанной с ним условной реакции.

Предел, до которого величина условных *рефлексов* следует за силой сигнального раздражителя, строго индивидуален и зависит от *силы нервной системы*.

ЗАКОН СТИВЕНСА — вариант основного психофизического закона, устанавливающий степенную, а не логарифмическую (см. *Закон Фехнера*) зависимость между субъективным рядом (рядом ощущений, впечатлений) и рядом раздражителей:

$$Y=KS^n,$$

где Y — субъективная величина ощущения, S — величина стимула (раздражителя), K — константа, зависящая от единицы измерения.

Показатель n степенной функции различен для разных модальностей-ощущений. По мнению Стивенса, этот закон справедлив для любого ряда раздражителей, как физических, которые легко подвергаются объективному измерению (вес, сила звука и света, длина линии, температура и т. д.), так и любых других, для которых не существует объективных мер (серия почерков, рисунков и др.).

С помощью 3. С. были получены численные или количественные оценки величины ощущений в форме установления заданного отношения двух стимулов. Благодаря этому были созданы шкалы величин: субъективные шкалы *громкости*, светлоты, тяжести, зрительно-воспринимаемой длины, площади, удаленности, скорости мельканий; субъективные шкалы электрического удара, вкуса, множественности, слуховых биений и др. Оказалось, что степенной ряд справедлив для всех исследованных модальностей стимулов.

Показатель n лежит в пределах от 0,3 (для громкости) до 3,5 (для электрического удара). Степенная функция, будучи

изображена в логарифмическом масштабе на обеих осях координат, имеет вид линейной зависимости с наклоном, определяемым показателем степени n .

Наряду с *законом Фехнера*, устанавливающим логарифмическую зависимость между величиной раздражителя и величиной ощущения, З. С. относится к числу важнейших психофизических законов. Однако вопрос о том, какой из них является более универсальным и какому из них следует отдать предпочтение, остается пока еще дискуссионным.

ЗАКОН ФЕХНЕРА (закон Вебера-Фехнера) — психофизический закон, устанавливающий логарифмическую зависимость между интенсивностью раздражителя и величиной ощущения. Согласно этому закону, величина ощущения прямо пропорциональна интенсивности раздражителя, т. е. росту интенсивности физического воздействия в геометрической прогрессии соответствует рост интенсивности ощущения в арифметической прогрессии. З. Ф. был получен путем интегрирования математического выражения закона Вебера, результатом чего явилась зависимость:

$$S = K \ln J + C,$$

где S — величина ощущения, J — интенсивность раздражителя, K и C — константы.

Учтя, что при интенсивности раздражителя, равной *абсолютному порогу* ($J=J_0$), ощущение исчезает ($S=0$), из предыдущей формулы следует:

$$S = K \ln \frac{J}{J_0}.$$

Это и есть формула Фехнера для измерения ощущений.

Долгое время З. Ф. отождествляли с основным психофизическим законом, однако в настоящее время он наряду с *законом Стивенса* рассматривается как один из возможных вариантов последнего. З. Ф. широко используется в прикладных целях, в частности при проектировании звуковоспроизводящей аппаратуры, систем отображения информации, *кодировании* зрительной информации.

ЗАКОН ХИКА — экспериментально установленная зависимость времени реакции выбора от числа альтернативных сигналов (количества поступающей информации). Эта зависимость имеет вид:

$$BP = \log_2(n + 1),$$

где \overline{BP} — среднее значение времени реакции, p — число равновероятных альтернативных стимулов, b — коэффициент пропорциональности. «I» в скобках учитывает дополнительную альтернативу — пропуск сигнала.

Применение методов теории информации позволило распространить приведенную формулу и на случай неравновероятных сигналов, причем независимо от того, за счет чего изменяется неопределенность (энтропия) поступающих сигналов: либо за счет изменения длины их алфавита, либо за счет изменения вероятностей их появления. В более общем виде формула имеет вид:

где n — длина алфавита сигналов, P_i — вероятность поступления i -го сигнала, N — количество поступающей информации (среднее на один сигнал), a и b — постоянные, имеющие следующий смысл: a — латентное время реакции, b — величина, обратная скорости переработки информации оператором (время переработки одной двоичной единицы информации). Скорость переработки информации человеком $V = 1/b$ изменяется в широких пределах и зависит от большого количества факторов.

З. Х. применяется в инженерной психологии и эргономике при *информационном анализе деятельности* оператора, расчете времени решения задачи оператором, согласовании скорости поступления информации к оператору с его психофизиологическими возможностями по приему и переработке информации (пропускной способностью). При использовании З. Х. необходимо учитывать возможности и ограничения применения теории информации в инженерной психологии.

ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ.

З. эффекта — для Р. н. необходимо знать результат каждого повторения и иметь желание при следующем повторении его улучшить;

З. изменения скорости Р. н. — быстрое, при первых повторениях, улучшение продуктивности навыков вскоре все более замедляется (кривая навыков имеет форму логарифмической кривой);

З. неравномерности Р. н. — улучшение навыков чередуется с временными его ухудшениями под влиянием ряда субъективных и объективных причин, влияющих на их продуктивность (кривая навыков имеет зубчатую форму);

З. плато в Р. н. — временное отсутствие улучшения или ухудшения продуктивности навыков (плато на кривой на-

выков) говорит о перестройке их психологической структуры;

3. угасания навыка— при отсутствии повторений навык претерпевает обратное развитие и прежде всего *деавтоматизируется*, но возобновление повторений восстанавливает навык лучше, чем первоначальное его развитие;

3. переноса навыка — имеющиеся навыки облегчают развитие сходных по психологической структуре навыков (дают положительный перенос) и затрудняют развитие навыков, имеющих резко различную структуру (отрицательный перенос). Эти законы распространяются на все виды навыков.

ЗАКОНЫ СМЕШЕНИЯ ЦВЕТОВ. 1) для всякого цвета имеется другой цвет, от смешивания с которым может получиться ахроматический цвет; 2) если смешивать два цвета, лежащих по цветовому кругу (см. *Цветовое зрение*) ближе, чем цвета дополнительные, получается цвет, по тону лежащий между смешиваемыми цветами по меньшей дуге цветового круга; 3) одинаково воспринимаемые цвета при смешивании дают одинаково воспринимаемые смеси, независимо от различий в физическом составе смешиваемых цветовых стимулов (см. *Аддитивное смешение цветов*).

Различают оптическое или слагательное смешение цветов, когда лучи, соответствующие цветовым раздражителям, одновременно или в быстрой последовательности действуют на одни и те же элементы сетчатки глаза; техническое или вычитательное смешение цветов, когда каждый из смешиваемых цветовых раздражителей поглощает часть лучей, освещающих их смесь, а в глаз попадают только лучи, оставшиеся после подобного вычитания непоглощенными.

ЗАПОМИНАНИЕ — один из процессов *памяти*, посредством которого осуществляется ввод информации в память. В процессе 3. включение вновь поступающих элементов в структуру памяти происходит путем их ввода в систему ассоциативных связей. В зависимости от способа и характера осуществления процессов памяти различают произвольное и непроизвольное, механическое и осмысленное, непосредственное и опосредованное 3. Основное различие непроизвольного и произвольного 3. состоит в том, что первое происходит без специально поставленной цели, при отсутствии волевых усилий, без предварительного выбора материала и применения каких-либо приемов. При произвольном запоминании человек, побуждаемый определенными мотивами, ставит перед собой цель — запомнить какой-то материал. Поэтому произвольное запоминание является специальным мнемическим *действием*. Противопоставление

механического и осмысленного З. основывается на его рассмотрении в связи с процессами понимания. Установлено превосходство осмысленного З. перед механическим заучиванием, не опирающимся на понимание.

В противоположность непосредственному З., предполагающему запечатление воспринятого как оно есть, без всякой дополнительной переработки, опосредствованное З. характеризуется сознательным использованием вспомогательных средств для З., поэтому оно является более совершенным, чем непосредственное. Важное значение при опосредствованном З. принадлежит использованию приемов *мнемотехники*. На процесс З. влияет ряд факторов, среди которых основными являются: 1) особенности самого материала, подлежащего З.; чем более осмысленной и значимой является для субъекта информация, тем лучше она запоминается; 2) контекст, в котором находится запоминаемый материал: З. осуществляется лучше, если при восстановлении элементы материала находятся в том же контексте, что и во время его заучивания; 3) повторение: оно позволяет увеличивать время обработки поступающего в память материала.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ (от ошибок оператора) — комплекс технических мероприятий, направленных на обнаружение, а в некоторых случаях и исправление ошибок, допущенных оператором при сборе, обработке и передаче (вводе) информации. Необходимость З. и., повышение ее достоверности обусловлены тем, что вероятность ошибок в работе оператора обычно существенно выше аналогичного показателя работы технических устройств. Повышение достоверности достигается двумя основными путями: 1) применением организационно-технических мероприятий, снижающих интенсивность ошибок оператора; 2) использованием специальных методов обнаружения ошибок и восстановления информации, основанных на введении избыточности в обрабатываемую оператором информацию.

Первый путь связан с формализацией деятельности оператора и обнаружением специальными схемами контроля нарушений в алгоритме работы оператора (напр., нарушение последовательности действий, пропуск какого-либо действия, выполнение несанкционированного действия, преждевременное или запоздалое действие и т. п.). Важной инженерно-психологической проблемой при этом является, по мнению Ф. Селлера, выявление того, какая часть деятельности оператора может быть формализована для выявления ошибок. Так как формализация сама по себе выявит ряд ошибок оператора, то задача состоит в формализации деятельности оператора таким образом, чтобы ошибки могли

быть обнаружены без привлечения оператора, который сам может внести ошибки из-за введения формализации. При обнаружении ошибки об этом сообщается оператору (напр., с помощью звукового сигнала), а его дальнейшая работа блокируется, пока ошибка не будет исправлена. Такой путь широко применяется во многих СЧМ, однако его эффективность ввиду ограниченной возможности формализации деятельности не всегда высока.

Второй путь более универсален и эффективен, однако применяется он реже, чем первый, что обусловлено определенными техническими трудностями его реализации. Сущность этого направления заключается в помехоустойчивом кодировании подготавливаемой с участием человека информации. Помехоустойчивое кодирование связано с искусственным введением избыточности в защищаемую от ошибок информацию. Избыточность может быть введена в вводимое или обрабатываемое оператором сообщение (информационная избыточность) и (или) в процесс обработки (операционная избыточность).

Информационная избыточность вводится для расширения исходного множества сообщений на два подмножества: разрешенных и запрещенных. Разрешенные значения несут исходную информацию о свойствах объекта; появление в процессе обработки или передачи запрещенного значения свидетельствует об ошибке. Обнаруживаться могут только те ошибки оператора, которые связаны с переходом значений из разрешенных в запрещенные. Этим определяется корректирующая способность применяемого помехоустойчивого кода.

Операционная избыточность вводится как средство реализации контрольных проверок, основанных на информационной избыточности, и как самостоятельное средство повышения достоверности обработки путем избыточных, напр., повторных вычислений. Избыточность может защищать только те структуры сообщения (или этапы обработки), в которые она вносится.

Выбор пути защиты информации зависит от характера ошибок оператора. При работе с документами, в том числе и на экране дисплея (а именно при выполнении таких работ наиболее часто осуществляется защита информации) ошибки оператора подразделяют на синтаксические (они связаны с нарушением формальных правил формирования документа) и семантические (они искажают смысл данных, не нарушая формальных правил построения документа). Методы контроля синтаксических ошибок легко формализуются, но специфичны, т. к. они зависят от структуры документа. В большинстве случаев они реализуются путем проведения организационно-технических мероприятий.

Методы контроля семантических ошибок связаны с анализом логических и арифметических связей и соотношений логических единиц информации. Среди них различают орфографические, смысловые и блочные семантические ошибки. Наиболее распространены орфографические ошибки, они составляют около 60% в общем числе ошибок ввода информации Оператором и около 80% от общего числа семантических ошибок. Их разновидностью являются: замещение символов (транскрипции), перестановки символов (транспозиции), вставки и выпадения символов, ошибки сдвига, арифметические ошибки.

Семантические ошибки обнаруживаются и исправляются путем применения помехоустойчивых кодов (проверка на четность, контроль по модулю, коды Хэмминга, Рида-Соломона, циклические коды и др.). Для этого каждой клавише периферийного устройства ЭВМ ставится в соответствие внешний код и его внутреннее представление в ЭВМ. Для этого, например, может использоваться семиразрядный двоичный код с добавлением 8-го проверочного разряда четности. Если в процессе преобразований информации наблюдается нарушение четности числа единиц, делается вывод о наличии ошибки.

Обнаружение ошибок с последующим повторным вводом данных является наиболее распространенным подходом к борьбе с ошибками оператора. Однако в некоторых случаях такой подход оказывается нецелесообразным. Напр., это имеет место, когда повторный ввод данных либо принципиально невозможен вследствие временных ограничений, либо приводит к большим материальным затратам. В этих случаях используются методы исправления ошибок оператора. Наиболее полно разработаны методы исправления одиночных ошибок замещения, перестановок соседних символов, одновременного исправления одиночных ошибок замещения и перестановок соседних символов, исправления одиночных вставок и выпадений. Для решения этих задач используются коды Рида-Соломона, Хэмминга, Кириллова, циклические коды (И. М. Бояринов).

ЗАЩИТА ОПЕРАТОРА (от неблагоприятных факторов рабочей среды) — предотвращение воздействий на оператора неблагоприятных факторов среды. Способы З. о. могут быть активными и пассивными. Способы активной З. о. связаны с выявлением причин источника неблагоприятного фактора и воздействием на него. При невозможности активной З. о. применяется пассивная. В этом случае источник неблагоприятных факторов остается, но осуществляются мероприятия, направленные на предупреждение влияния этих факто-

ров на человека. При пассивной З. о. изолируют источник от среды, где находится человек, или устраняют неблагоприятный фактор из зоны, откуда он может воздействовать на оператора. Пассивная З. о. может быть общей (коллективной) или индивидуальной. В первом случае происходит защита всего помещения (рабочего участка), в котором находится оператор или группа операторов (напр., кондиционирование или вентиляция воздуха в помещении). Во втором случае используют средства индивидуальной З. о.: изолирующую и специализированную одежду и обувь, защитные приспособления на рабочем месте, индивидуальный обдув или вентиляцию и т. п. (см. также *Экобиозащитная техника*).

ЗАЩИТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ (человека) — прочный поведенческий защитный паттерн (схема, стереотип, модель), образованный с целью обеспечить защиту человека от осознания явлений, порождающих тревогу. Некоторые авторы под З. м. понимают внешние наблюдаемые паттерны мышления, чувствования или действия, которые функционируют как обходные маневры, как избегание тревожащих явлений или как трансформаторы того, что порождает чувство тревоги. Другие же авторы считают внешне наблюдаемые и регистрируемые виды защитного поведения всего лишь внешними, а иногда даже частными проявлениями скрытого внутреннего психического процесса, который, по их мнению, как раз и является источником З. м. Для них внешне наблюдаемое регистрируемое поведение является только защитной реакцией, в отличие от механизма, который обеспечивает эту реакцию. З. м. реализуются в виде защитных реакций, защитных стратегий, защитного поведения. Примерами их являются: рефлекторное моргание глаза как реакция на быстро приближающийся объект, одергивание руки от горячей поверхности, повышение порогов восприятия запрещенных сигналов и т. д.

Главными отличительными признаками З. м. являются:

- 1) З. м. имеют бессознательный характер: в этом их отличие от различных стратегий поведения, в т. ч. манипулятивных;
- 2) З. м. всегда искажают, фальсифицируют или подменяют реальность. В этом зачастую проявляется их положительная роль, т. к. З. м. являются средством приспособления человека к чрезмерным требованиям реальности. Такое понимание З. м. широко используется в психоанализе. В то же время в инженерной психологии и эргономике понятие З. м. и связанных с ними защитных реакций, защитного поведения понимается более расширенно. Здесь довольно часто под ними понимаются любые реакции, действия человека, со-

знательно направленные им для предотвращения неблагоприятной ситуации. Примером является *эмоциональное выгорание*, а также селекция сигналов по их важности в условиях перегрузки информацией или дефицита времени и т. п.

ЗВУК— колебания воздуха, воспринимаемые *слуховым анализатором* человека. В ряде случаев эти колебания используются для формирования *сигналов*, несущих информацию оператору.

Звуковые сигналы целесообразно применять в следующих случаях: если информация, подлежащая обработке, краткая и требует немедленной реакции оператора; если применение визуальной индикации ограничивается информационной перегрузкой оператора или условиями его работы (низкая или очень большая освещенность, необходимость постоянного перемещения оператора; вуалирующее действие примесей, находящихся в воздухе: дым, туман, водяные пары и др.); если нужно предупредить оператора о поступлении последующего сигнала или привлечь его внимание; если необходима или желательна речевая связь.

Звуковые сигналы могут передаваться оператору или в виде условных звуков, являющихся кодом, или в речевой форме. Сигналы в виде условных звуков служат для предупреждения оператора о грозящей опасности, для настораживания его и настраивания на возможность перехода системы или оборудования в критическое состояние, для напоминания о необходимости предпринять какие-либо действия, для привлечения внимания оператора. Речевые сигналы имеют преимущество перед кодированными звуковыми сигналами в случаях, когда: сообщение сложное, необходимо иметь возможность опознать источник сообщения; слушатель (оператор) специально не натренирован понимать значение закодированных сигналов; необходим быстрый двусторонний обмен информацией; сообщение относится к будущему времени и требует подготовительных операций; возможны ситуации большой психической напряженности, в которых нельзя поручиться за точность и своевременность декодирования сигналов оператором. Речевые сигналы часто используются в качестве сигналов предупреждения. В связи с успехами в создании устройств для синтеза речи такие сигналы начинают находить применение и для предоставления различной информации оператору.

ЗВУК РЕЧИ — наименьший элемент речи, который, как правило, в изолированном виде не существует, за исключением нескольких союзов и междометий. В словах, являющихся наименьшими смысловыми единицами речи, звуки связа-

ны между собой в слоги, которые самостоятельно также не существуют, а границы их трудно определить, как и границы между З. р. Установлено, что в словах между З. р. имеется определенная связь, т. е. вероятность появления каждого З. р. зависит как от предыдущего, так и последующего звука. Более того, имеет место корреляция и между более удаленными З. р.

Точного определения понятия З. р. нет. Его, скорее всего, можно сравнить с рукописной буквой. Так, в зависимости от произношения (почерка) З. р. может иметь много оттенков, причем иногда из-за индивидуальности произношения, но на слух может не отличаться от другого З. р. Кроме того, в зависимости от места в слове, т. е. в зависимости от соседних звуков, места ударения и т. д. каждый З. р. может иметь различные оттенки. В результате этого насчитывают несколько тысяч З. р., отличающихся по субъективному восприятию друг от друга. Несмотря на это разнообразие, все же удается классифицировать все З. р. и определить основные звуковые варианты.

Типизированные З. р. в технике передачи речи называются фонемами. В русском языке фонем насчитывается около 40. Фонем несколько больше, чем букв, т. к. многие из согласных букв соответствуют двум звукам — твердому и мягкому, в то же время почти половина гласных букв представляет из себя двойной звук: й (йот) плюс гласный.

ЗВУКОВОЙ ИНДИКАТОР — индикатор, предъявляющий информацию оператору в виде звуковых сигналов (см. *Звук*). Основными видами З. и. являются звуковые генераторы, гудки, сирены, ревуны, свистки, звонки. Их основные характеристики следующие: для аварийных сигналов — частота 800 — 5000 Гц, уровень звука в месте приема сигнала 90 — 100 дБ; для предупреждающих сигналов — частота 200 — 800 Гц, сила звука 80 — 90 дБ; для уведомляющих сигналов — частота 200 — 400 Гц, сила звука 30 — 80 дБ.

Длительность отдельных сигналов и интервалов между ними должна быть не менее 0,2 сек. При изменении длительности звуковых посылок шаг изменения должен быть не менее 25% по отношению к исходной длительности. Длительность звучания интенсивных звуковых сигналов не должна превышать 10 сек. Модуляцию сигналов следует производить изменением амплитуды и частоты. При амплитудной модуляции глубина должна быть не менее 12%, при частотной — не менее 3% по отношению к несущей частоте. В условиях маскировки шумом следует использовать сигналы, частота которых возможно больше отличается от наиболее интенсивных частот шума. При этом необходимо обеспе-

чить превышение уровня сигнала над шумом не менее чем на 10–15 дБ.

При проектировании З. и. нужно учитывать следующие рекомендации: 1) если расстояние до оператора велико (300 м и более), следует применять высокую интенсивность звука низких частот (менее 1000 Гц), т. к. воздушная среда поглощает высокие звуки; 2) если звук должен огибать препятствия и проходить через перегородки, целесообразно использовать низкие частоты (менее 500 Гц), которые лучше преодолевают препятствия, чем высокочастотные звуки; 3) при необходимости привлечь внимание оператора следует использовать прерывистые сигналы или модулировать частоту с целью получения «биений» сигнала; 4) при необходимости убедиться в реакции оператора на сигнал предупреждения З. и. нужно снабдить ручным переключателем, чтобы сигнал звучал до тех пор, пока не будет обеспечено вмешательство оператора.

При использовании в качестве З. и. *синтезатора речи* уровень сигнала должен быть на 10–15 дБ выше уровня помех в месте расположения слушателя. Голос, используемый для формирования речевого сигнала, должен быть хорошо различимым. Сообщения целесообразно произносить беспристрастным и спокойным голосом. Слова в сообщении должны быть разборчивыми, краткими и соответствующими смыслу ситуации.

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ — уменьшение уровня шума с помощью защитного устройства, которое устанавливается между источником и приемником и имеет большую отражающую и (или) поглощающую способность. Обычно роль защитных устройств выполняют глушители шума, экраны или стенки изолированных объемов. Напр., защитным устройством является кожух, которым закрывают машины и механизмы, или кабина, в которой находится оператор, управляющий рабочим процессом. Стенки кожухов и кабин изготавливают из листового проката и покрывают изнутри звукопоглощающим материалом.

ЗНАК — компонент деятельности человека, средство его сознательной ориентации в объектах внешнего мира и управления собственным поведением и поведением других людей. Возникшее при использовании орудий труда опосредствование человеческой деятельности приводит в дальнейшем к перестройке структуры всех психических процессов в результате применения З., заменяющих отдельные звенья деятельности; причем З. перестраивает деятельность человека и ее способы, а орудие труда — объект деятельно-

сти и лишь отчасти саму деятельность. Орудийные и знаковые опосредствования составляют одну из специфических человеческих черт психики. Возникая как средство социальной связи и воздействия на других, опредмечивая и объективизируя идеальный образ действия, З. дает возможность человеку преобразовывать собственное поведение, перестраивать план своей деятельности до осуществления реальных преобразований с объектом; иными словами, З. становится средством овладения собственным поведением, средством саморегуляции.

З. выступает в двух планах: в социальном — как продукт истории человеческой культуры (язык, письмо, цифры, рисунки, схемы и др.) и в психологическом — как орудие психической деятельности конкретного человека (напр., в инженерной психологии З. применяется как средство формирования сигналов, несущих информацию оператору).

ЗНАКОВАЯ ИНДИКАЦИЯ — один из способов (наряду с графической и *стрелочной индикацией*) представления визуальной информации оператору. С помощью знаков отображается информация о принадлежности управляемого объекта к тому или иному классу, о состоянии объекта, о различных его количественных параметрах. При этом используются различные виды знаков: буквы и цифры, абстрактные фигуры, условные символы. В последнем случае для формирования знака используют правила *мнемотики*. На практике используют два способа построения условных знаков: индуктивный и дедуктивный. В первом случае в качестве основы берется изображение обозначаемого объекта и затем путем упрощения одних символов и усиления других оно превращается в условный символ. При построении знаков вторым способом в качестве основы берутся абстрактные геометрические фигуры, в которые вводятся дополнительные элементы (буквы, цифры, штрихи и т. д.).

Главную роль в *опознании* знака играет его контур. Количество дополнительных элементов знака должно соответствовать количеству признаков или свойств отображаемого объекта. В случае избыточности элементов наблюдается неоднозначность приема информации: человек приписывает объектам несуществующие признаки. При недостаточности элементов снижается надежность приема информации: при *декодировании* человек путает одни знаки с другими. Сложность знака оценивается по числу входящих в него элементов. Знак, состоящий только из контура (напр., геометрические фигуры), считается простым; знак, включающий кроме контура один дополнительный элемент (вне-

шняя или внутренняя деталь, буква, цифра), является средним по сложности; знак, включающий несколько дополнительных элементов, считается сложным. Степень сложности знаков по-разному влияет на характеристики их *различения и опознания*. Скорость и точность различения ухудшаются по мере усложнения знака. Опознание же, наоборот, осуществляется тем лучше, чем сложнее знак.

В условиях неограниченного времени наблюдения угловой размер простого знака должен быть не менее 15—18, сложного знака — 30 — 46. Размер наименьшего дополнительного элемента сложного знака должен быть не менее 8. При коротких экспозициях размер контура знака должен быть не менее Γ , дополнительных деталей 30 — 40. Формирование знаков может проводиться способами знаковосинтезирования, знакомоделирования или бознакогенерации. В соответствии с этим различают знаковосинтезирующие, знакомоделирующие и знакогенерирующие индикаторы. Для отображения сложных сообщений с помощью 3. и. применяются *формуляры*. Для отображения количественных и качественных характеристик используется *кодирование* отображаемой информации.

ЗНАКОВЫЙ ИНДИКАТОР — индикатор, информация на котором отображается в знаковой форме (буквы, цифры, геометрические фигуры, условные знаки и др.). В зависимости от принципа формирования знака (символа) 3. и. можно разделить на знакомоделирующие, знакогенерирующие и знаковосинтезирующие. Знакомоделирующие индикаторы основаны на использовании набора готовых знаков, с помощью которых информация отображается на экране или носителе информации (электрOLUMИнесцентные индикаторы, ЭЛТ, печатающие устройства и др.). Знакогенерирующие индикаторы основаны на использовании в основном ЭЛТ. В них знаки генерируются в процессе отображения и воспроизводятся на экране с помощью луча. Знаковосинтезирующие индикаторы основаны на синтезе (образовании) знака из отдельных дискретных элементов. Образование знака осуществляется путем зажигания или гашения соответствующих индикаторных элементов.

В знакомоделирующих и большинстве знакогенерирующих индикаторах требуемые знаки (чаще всего буквы и цифры) формируются из отдельных дискретных элементов: линий (сегментов), точек, строчек телевизионного *растра*. На качество воспроизведения знаков влияет число элементов, служащих для формирования знака. Установлено, что для качественного считывания цифро-буквенного алфавита число сегментов должно лежать в пределах 8—16. При ра-

стровом способе оптимальное число строчек раstra, приходящееся на один знак, равно 10. Увеличение числа строк свыше 10 уже не приводит к увеличению точности считывания знаков. При точечном способе образования знаков оптимальной считается матрица 5x7 или 6x9. Дальнейшее увеличение размеров точечной матрицы уже не приводит к повышению качества чтения знака. При этом оптимальное отношение высоты знака к диаметру точки лежит в пределах от 7:1 до 13:1. Взаимное перекрытие точек уменьшает точность считывания. Для получения изображения с иллюзией непрерывной яркости необходимо, чтобы расстояние между точками не превышало 1.

Читаемость знаков, образованных сегментным, растровым или точечным способом, практически одинакова. Это относится к знакам без перекрытия отдельных элементов. В противном случае штриховые символы имеют некоторое преимущество по точности *опознания* по сравнению с точечными знаками. При этом преимущество тем больше, чем больше процент перекрытия знаков. Для отображения знаков могут использоваться различные типы индикаторов: электролюминесцентные, вакуумные (накальные и люминесцентные), газоразрядные, жидкокристаллические, тиратроны тлеющего разряда, светоизлучающие диоды, лампы накаливания (проекторные и светодиодные), ЭЛТ. При их создании должны учитываться инженерно-психологические требования к *знаковой индикации*.

ЗНАКОПЕЧАТАЮЩИЙ ЭЛП — *индикаторный ЭЛП*, предназначенный для отображения информации в виде цифр, букв, топографических и других символов. В 3. ЭЛП электронный пучок первоначально направляется с помощью отклоняющей системы на определенный участок трафарета (знаковой матрицы) — металлической пластинки с набором микроотверстий (обычно их число 64 или 128), имеющих форму воспроизводимых символов. После прохождения соответствующего отверстия пучок приобретает в поперечном сечении вид символа, затем отображается электронной линзой и второй отклоняющей системой в желаемом месте люминесцентного экрана. В результате на экране прибора в месте падения луча высвечивается четкое изображение символа, соответствующее поступившему на прибор электрическому сигналу. Быстродействие 3. ЭЛП составляет 10^5 знаков/с. Поскольку для создания немелькающего изображения запись информации необходимо повторять со скоростью не менее 20 раз в секунду, то предельный объем отображаемой информации не превышает 5000 знаков. 3. ЭЛП применяется в основном на бортовых и наземных радиоло-

кационных станциях различного назначения. В настоящее время наблюдается явная тенденция к сокращению их применения.

ЗНАЧИМОСТЬ СИГНАЛА — одна из важных психологических характеристик *сигнала*, которая определяется отношением содержащейся в нем информации к смыслу решаемой субъектом задачи. Обычно человек-оператор имеет дело с несколькими уровнями З. с, которые либо устанавливаются им самим, либо даются в готовом виде. В обоих случаях З. с. является одним из определяющих факторов классификации элементов *информационной модели*.

ЗОНА ДОСЯГАЕМОСТИ — часть моторного поля рабочего места человека-оператора, ограниченная дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе. Размеры З. д. определяются для различных фиксированных рабочих поз: стоя, сидя, лежа и т. д. Конкретные размеры и геометрическая форма З. д. зависят от специфики конкретной исполнительской деятельности (роль предметных условий, характер психологически представленной задачи, состав активизируемых по отношению к конкретной задаче и условиям биологических, психофизиологических и других возможностей и особенностей человека). Так, максимальные размеры рабочего пространства при психологической установке сохранять высокую подвижность звеньев скелетно-мышечного аппарата составляют для фиксированного положения тела, мм: сидя — 2350x1840x1550, стоя — 2200x2070x2160, лежа — 1650x1250x850. Геометрическая форма поверхности, ограничивающая рабочее пространство, имеет сложную кривизну и не содержит ни в одном из них циркульных или иных простых математических кривых.

ЗОНА КОМФОРТА (от греч. zone — пояс.) — оптимальное для организма человека сочетание температуры, влажности, скорости движения воздуха, воздействия лучистой энергии и других факторов. Напр., в состоянии покоя или при выполнении легкой физической работы З. к. составляет: температура зимой 18 — 22°C, летом 23 — 25°C; относительная влажность 40 — 60%; скорость движения воздуха зимой 0,15 м/с, летом 0,2 — 0,4 м/с.

ЗОНИРОВАНИЕ ИНТЕРЬЕРА (...от франц. interieur — внутренний) — деление внутреннего пространства производственного помещения (операторского пункта, пункта управления) на зоны в соответствии с их назначением. Обычно в

интерьере выделяют три зоны: рабочую, вспомогательную и отдыха. Главной функциональной зоной является рабочая. Вспомогательная зона необходима для обслуживания, ремонта и контроля функциональных элементов рабочей зоны (пультов управления, систем отображения информации, оперативных щитов и т. д.). В ней могут быть расположены также блоки неоперативной информации.

Зона отдыха операторских пунктов управления имеет два назначения: во-первых, она необходима для кратковременного отдыха оперативного персонала пункта управления, поэтому она оборудуется соответствующей необходимой мебелью, форма и стиль которой коренным образом отличаются от рациональной формы элементов рабочей зоны; во-вторых, она должна уменьшать психофизиологическое напряжение, возникшее у оператора в процессе трудовой деятельности, снижать зрительное и нервное утомление и тем самым повышать эффективность его труда. Для этого компоновка зоны отдыха должна строиться на принципиально иной основе, чем компоновка рабочей зоны. Вид их контраста зависит от характера работы оператора. При более спокойной работе (обеспечивается автоматическое управление) контраст между этими зонами может быть спокойным. Если же у оператора режим работы напряженный и времени для кратковременного отдыха остается мало, контраст должен быть более резким. Важным элементом зоны отдыха могут быть живые уголки природы, связывающие персонал пункта управления с внешним пространством, обеспечивающие более близкий контакт с Природой и способствующие более интенсивному отдыху преломляющих сред глаза.

ЗРЕНИЕ — способность видеть, т. е. трансформировать энергию электромагнитного излучения светового диапазона (400 — 700 нм) в зрительные ощущения и восприятия. З. возникает в результате воздействия *видимого света* на фоторецепторы сетчатки (палочки и колбочки), фотохимические изменения в пигментах которых дают начало зрительному процессу. Этот процесс проявляется в виде электрических потенциалов на всех уровнях зрительной системы (см. *Электроокулография, Электроретинография, Электроэнцефалография*). З. является сенсорной основой зрительного восприятия, дающего информацию о величине, форме, взаимном расположении предметов, окружающего мира (см. *Восприятие времени, Восприятие пространства*). Нормальное зрение человека — это бинокулярное З., обладающее рядом преимуществ по сравнению с монокулярными. Зрительная *сенсорная система* является основным инструмен-

том пространственной ориентировки. Благодаря Σ человек перерабатывает около 85% поступающей информации. Σ играет существенную роль в творческом мышлении, воображении. Только при развитом зрительном воображении становится возможным осуществление *мысленных экспериментов*.

Основными характеристиками Σ являются *поле зрения* и *чувствительность*. Полем зрения называют часть воображаемого светового пространства, ограничиваемого геометрическими возможностями глаз. Чувствительность определяется как величина, обратная величине порога, она равна:

$$E=I/R,$$

где R — величина порога, выражаемая всегда в физических величинах.

В соответствии с существующими видами порогов различают абсолютную и дифференциальную чувствительность. Понятие чувствительности (так же, как и понятие порогов) относится к энергетическим (яркостным), пространственным и временным параметрам раздражителей. Напр., дифференциальный пространственный порог называется остротой Σ . В общем случае зрительные пороги величины изменчивые, зависящие от действия многих внутренних и внешних факторов, в частности от *адаптации*, одновременного действия нескольких раздражителей на сетчатку (напр., зрительный контраст), последствия световых раздражителей (последовательные образы), взаимодействия органов чувств (см. *Взаимодействие анализаторов*). Зрительные пороги зависят также от возраста, общего состояния организма, состояния органа зрения. Величина дифференциального порога в средней части диапазона чувствительности Σ подчинена *закону Вебера*, константа которого составляет примерно 0,01.

Различают три основных вида Σ : фотопическое (дневное), скотопическое (ночное), мезопическое (сумеречное). Для любого вида Σ большое значение имеет *движение глаз*, которое необходимо для целостного процесса зрительного восприятия, формирования зрительного образа. Для предотвращения нарушения Σ в процессе трудовой деятельности необходимо учитывать основные положения *офтальмоэргономики*.

156 **ЗРИТЕЛЬНАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ** — характеристика зрительной системы, измеряемая скоростью и точностью зрительной работы в заданный интервал времени. Количе-

ственно Δt оценивается произведением скорости различения на вероятность правильного опознания тест-объекта:

$$h = (l/t)4p,$$

где h — Δt , t — время различения каждого объекта в с, p — вероятность правильного опознания.

Δt зависит от количественных характеристик основных параметров объекта зрительной работы: углового размера объекта, его контраста (яркостного или светового) с фоном, времени опознания. С учетом Δt рассчитывают нормы освещенности. Параметры Δt меняются в зависимости от объектов различения, характера производственной деятельности и удельного веса зрительной работы в этой деятельности.

ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ — совокупность процессов построения видимого *образа* окружающей действительности. Зрительный образ является одной из разновидностей перцептивного образа и обладает свойствами *целостности, структурности* и *константности*. З. в. выполняет также важную проприоцептивную функцию, участвуя в регуляции движений наблюдателя.

Зрение дает начало целому ряду качественно различных процессов, связанных с отражением цветовых, пространственных, динамических и фигуративных характеристик объектов, находящихся в зрительном поле человека. Наиболее элементарным является восприятие цвета. Оно сводится к оценке светлоты (видимой яркости), цветового тона (собственно цвета) и насыщенности (отличия цвета от серого равной светлоты). З. в. пространства связано с процессами переработки пространственной информации в таких сенсорных системах, как слуховая, вестибулярная, кожно-мышечная и является по существу интермодельным. В нем выделяются две группы перцептивных операций: первая группа обеспечивает оценку удаленности объекта, вторая — оценку направления, в котором он расположен. Комбинации данных об удаленности объекта и его направлении обеспечивают *константность восприятия* величины видимых объектов.

На основе данных о пространственном положении объектов строится восприятие видимого движения. Подобно другим видам восприятия, оно характеризуется высокой константностью: видимая скорость движущегося объекта обычно гораздо больше соответствует его абсолютной скорости, чем угловой. Наиболее сложным процессом З. в. является восприятие формы. Для точного отражения фигу-

ративных характеристик предмета большое значение имеют быстрые, саккадические *движения глаз*, с помощью которых наблюдатель фиксирует его характерные детали, а также устанавливает их пространственные отношения. Являясь синтезом остальных видов зрительной информации, видимая форма оказывается независимой относительно цвета, положения, ориентации и состояния движения предмета.

Процесс построения зрительного образа протекает следующим образом. В первые 30 — 50 мс после предъявления стимула осуществляется оценка пространственного положения, удаленности и размеров. От 30 до 140 мс тратится на получение информации о параметрах движения. После этого начинается процесс спецификации формы предмета. В среднем через 300 мс после предъявления стимула процесс построения зрительного образа оказывается завершенным и приобретает свои окончательные характеристики.

ЗРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР — система рецепторов, нервных центров мозга и соединяющих их путей, функция которой заключается в восприятии зрительных раздражений, их трансформации в нервные импульсы и передаче последних в корковые центры мозга, где формируется зрительное ощущение, в анализе и синтезе зрительных раздражений. В систему З. а. включаются также пути и центры, обеспечивающие движения глаз и рефлекторные реакции зрачка на световое раздражение. З. а. позволяет осуществлять прием и анализ информации в световом диапазоне (400 — 760 нм), он является физиологической основой формирования зрительного образа.

Возможности З. а. определяются его энергетическими, пространственными, временными и информационными характеристиками. Энергетические характеристики определяются мощностью (интенсивностью) световых сигналов, воспринимаемых глазом. К ним относятся диапазон воспринимаемых яркостей, *контраст* и цветоощущение. Пространственные характеристики З. а. определяются воспринимаемыми глазом размерами предметов и их месторасположением в пространстве. В их число входят: *острота зрения*, *поле зрения*, объем зрительного восприятия. Временные характеристики определяются временем, необходимым для возникновения зрительного ощущения при тех или иных условиях работы оператора. К ним относятся **латентный** (скрытый) период зрительной реакции, длительность инерции ощущения, *критическая частота слияния мельканий*, время *адаптации*, длительность *информационного поиска*.

Основной информационной характеристикой З. а. является *пропускная способность*, т. е. то максимальное количество информации, которое З. а. способен принять в единицу времени.

Учет этих характеристик необходим при проектировании как отдельных *индикаторов*, так и *систем отображения информации*. Исходя из характеристик З. а., определяются яркость и контраст изображения, размеры знаков и их отдельных деталей, месторасположение их в поле зрения оператора, временные параметры предъявляемой информации, темп поступления сигналов оператору и т. д. Организуя работу оператора, следует осмотрительно относиться к резервным возможностям З. а. С этой целью необходимо решать вопрос о необходимости разгрузки З. а. Этот вопрос может решаться за счет использования возможностей *взаимодействия анализаторов*, создания *полисенсорных систем отображения информации*.

И

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТИМУЛОВ (от лат. *identificare* — отождествлять...) — один из уровней *перцептивного действия*, в более конкретном плане — один из этапов приема информации оператором. И. с. является промежуточным звеном между актами *различения и опознания* и заключается в выявлении смыслового содержания *сигнала* и установления его тождества с реальным объектом. И. с. состоит в сличении двух стимулов: в частном случае она может проводиться по эталону памяти и заключаться в сравнении стимула с эталоном, хранящимся в памяти. И. с. осуществляется по одному признаку или их совокупности. Скорость и точность И. с. Определяются информационной емкостью сигнала, т. е. количеством элементов *алфавита*, из которых делается выбор. Число точно идентифицируемых альтернатив зависит от *модальности* стимула, однако для одномерных стимулов оно не превышает 5 — 9. И. с. связана с различимостью стимулов. Чем больше различительная чувствительность человека по отношению к стимулу, тем большая информация может быть передана с помощью последнего. И наоборот: чем больше интервал различения, тем эффективнее операция И. с. Однако если число различимых ступеней составляет сотни и тысячи, то число идентифицируемых состояний для тех же стимулов — единицы. Число состояний сигнала при идентификации увеличивается с использованием многомерных стимулов. Однако общее количество информации, передаваемое многомерным стимулом, меньше суммы величин, передаваемых каждым отдельным признаком. Аналогичная закономерность отмечается и в отношении скорости И. с.

ИДЕОМОТОРНЫЙ АКТ (от греч. *idea* — идея, образ, лат. *motor* — приводящий в движение, *actus* — движение, действие) — движение, возникающее непроизвольно под влия-

нием представления о движении или напряженного его ожидания. Примером И. а. является*непроизвольный наклон головы или тела в сторону цели, к которой направляется движущийся предмет, фиксируемый взглядом. Физиологический механизм И. а. объясняется благодаря *сигналом обратной связи*, поступающим от органов движений. Чувствительность к незаметным для внешнего наблюдателя микродвижениям мышц при И. а. позволяет угадывать задуманное другим человеком и непроизвольно производимое им движение.

В понятие И. а. входят также процессы, связывающие представление о движении с его осуществлением (как если бы оно существовало реально). Однако, несмотря на отсутствие реализации движения, в И. а. имеются не только перцептивные (в виде зрительных образов и мышечных ощущений), но эффекторные компоненты (очень слабая мышечная динамика, инервация мышц, соответствующая данной *двигательной задаче*). Большое значение проблема И. а. имеет, если ее рассматривать как связь трудового движения с его представлением, образом. Оценка роли образа в регуляции моторных актов важна при анализе ошибочных действий оператора. Велика также роль И. а. при проведении *мысленного эксперимента*, решении различного рода вводных в процессе *психологической подготовки* операторов.

ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ (селективность) — выделениекаких-либообъектов(илиихчастей),находящихся в сенсорном поле — поле восприятия. И. в. проявляется во внимании. Выделяемый и поэтому более отчетливо отражаемый объект выступает как «фигура», остальные объекты — как ее «фон». Установлено, что выделение тех или иных объектов обуславливается соотношениями процессов анализа и синтеза, протекающих в *анализаторе*.

При прочих условиях И. в. определяется соотношением физических свойств раздражителей, воздействующих на анализатор. В первую очередь выделяются раздражители, обладающие наибольшей интенсивностью, резким отличием от других по тем или иным признакам (напр., цвету — в зрении, фактуре— в осязании, тембру— в слухе и т. д.). Однако в условиях реальной деятельности решающую роль в И. в. играют выполняемая человеком *задача, установка, готовность* воспринимать те или иные предметы определенным образом. И. в. особенно отчетливо проявляется в таких специфических условиях, как восприятие двойственных или многозначных изображений, т. н. речевого коктейля (смешение нескольких речевых потоков), объектов, ели-

ИЗБЫТОЧНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ — величина, которой измеряется относительная доля излишне используемых сообщений в некотором алфавите. Определяется формулой:

$$r = 1 - \frac{H}{n - \log_2 M},$$

где H — *энтропия* сообщения, n — средняя длина кодового слова, M — число символов алфавита. Естественным языкам свойственна значительная *И. и.* (напр., для русского языка 0,5 — 0,8). Для уменьшения *И. и.* применяются методы, разрабатываемые в теории кодирования. *И. и.* может быть естественной (напр., в естественных языках) и искусственной. Последняя специально вводится для улучшения помехоустойчивости и надежности передачи и хранения информации. В общем случае *И. и.* оказывает двойное влияние на характеристики информационных систем (в т. ч. и на процессы переработки информации человеком). С одной стороны, *И. и.* существенно повышает ее помехоустойчивость, дает возможность восстановить искаженную информацию. Напр., искажение или потеря отдельных букв, слов, а иногда и фраз позволяет правильно распознать смысл письменного или устного сообщения; искажение состояния одного, двух сегментов знаковосинтезирующих *цифровых индикаторов* в ряде случаев позволяет восстановить истинные значения отображаемой цифры и т. д. Примером избыточности в информационных структурах мозга является парность некоторых анализаторов (зрительного, слухового), что повышает надежность их работы. Избыточную информацию не следует путать с иррелевантной, которая мешает нормальной работе оператора. Существуют три основных способа введения избыточности: 1) многократное повторение информации; 2) введение в дискретные сигналы дополнительных элементов; 3) метод избыточных переменных. С другой стороны, *И. и.* усложняет систему, увеличивает время обработки информации, снижает реальную пропускную способность каналов связи. Для ее уменьшения в этом случае используют оптимальное кодирование. Поэтому определение необходимой *И. и.* решается в каждом конкретном случае, исходя из особенностей решаемой задачи и возможных ограничений.

ИЗМЕНЕННАЯ АФФЕРЕНТАЦИЯ — специфическое реагирование организма при резко измененных (непривычных) условиях существования (см. *Сенсорная депривация*). Наиболее отчетливо проявляется при воздействии невесомости, когда резко меняется *афферентация* от отолитового прибора (рецепторов положения тела), опорно-двигательного ал-

парата, сердечно-сосудистой и др. систем организма. У испытуемых, впервые участвующих в полетах с воспроизведением невесомости, возникают ощущения падения, проваливания, которые сопровождаются отрицательными эмоциями. Обычно через 3 — 5 с эти ощущения исчезают. В тех же случаях, когда воздействие И. а. сопровождается выраженными нарушениями самосознания и ориентации в пространстве, у испытуемых наблюдаются аффективные состояния, характеризующиеся психомоторным возбуждением с яркостью, у испытуемых наблюдаются аффективные состояния, хких нарушений лежит резкое изменение афферентации со стороны различных рецепторов, которое приводит к рассогласованию функциональных систем, отражающих пространство, собственное тело, и вызывает нарушение привычных автоматизмов. Феноменология психологических состояний в невесомости в определенной степени напоминает состояние личности при психических расстройствах, сопровождающихся т. н. психосенсорными нарушениями. Психические нарушения в невесомости проявляются в увеличении или уменьшении воспринимаемых предметов, искажении пространства, деперсонализационных феноменах (чувство уменьшения или увеличения головы, конечностей, отделения их от туловища и др.), в психическом отчуждении. У всех испытуемых, участвующих в полетах с воспроизведением невесомости, а также у космонавтов на этапе острых реакций входа (см. *Экстремальная психология*) нарушается координация движений. Это обуславливается как изменением афферентации с проприорецепторов в координационные центры и посылкой на периферию неточных и избыточных коррекций, так и рассогласованием функционирования двигательного анализатора с другими анализаторами.

ИЗМЕРЕНИЕ — процесс, заключающийся в сравнении (путем физического эксперимента) данной величины с некоторым ее значением, принятым за единицу. Как известно, различные предметы могут сравниваться между собой по каким-то определенным однородным свойствам, которые можно сопоставить между собой только по признаку «больше — меньше». Ряды, составленные по однородным свойствам различных предметов, называются последовательными натуральными рядами. Так, если из всех свойств предметов выбрать свойство веса, то их можно расположить по этому признаку в ряд таким образом, чтобы каждая из входящих в нее величин была больше всех предыдущих и меньше всех последующих. Для того чтобы произвести И., нужно после

расстановки предметов в последовательный натуральный ряд выбрать некоторые из значений в качестве отправных (реперных) точек. Их совокупность образует некоторую шкалу возможных значений измеряемой величины. С развитием техники измерений вместо натуральных шкал появились функциональные. Если в натуральной шкале не было данных о соотношении отдельных интервалов между реперными точками, то в функциональной шкале между ее интервалами существует определенная связь, устанавливаемая посредством другой физической величины, функционально связанной с измеряемой. Так, для определения температурной шкалы между реперными точками 0 и 100°C используются значения электрического сопротивления платиновых элементов термометра. Таким образом, функциональные шкалы позволяют достигать пропорционального деления шкал измеряемых величин. В качестве единицы И. обычно принимаются интервалы функциональной шкалы измеряемой величины. В задачу И. входит не только нахождение самой величины, но также оценка *погрешности*, допущенной при измерении.

ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ — один из наиболее важных и часто применяемых видов измерений в инженерной психологии (И. в. реакции, И. в. выполнения отдельных действий, И. в. решения задачи оператором и т. п.). И. в. применяется при контроле функционального состояния оператора, проведении профессионального отбора, проведении различных видов хронометража, разработке нормативов операторской деятельности, оценке быстродействия оператора и СЧМ, определении степени обученности оператора, контроле результатов его деятельности и т. п. Для И. в. в зависимости от величины измеряемых интервалов и требуемой точности можно использовать механические стрелочные секундомеры импульсного типа либо электрические счетчики с генератором импульсов заданной частоты; электронные миллисекундомеры с цифровой индикацией и выходом для цифросчета. Последние наиболее удобны, однако в связи с ограниченными возможностями приобретения их можно заменить любыми счетчиками импульсов (пересчетными приборами, напр, *декатронами*) с частотой не менее 10^3 импульсов в секунду и емкостью не менее четырех знаков (декад). Соединение таких счетчиков с генератором импульсов с частотой 1000 (100, 10) Гц превращает его в электронный секундомер с соответствующей точностью измерений.

Для И. в. в инженерно-психологических исследованиях миллисекундомер должен автоматически запускаться в момент предъявления сигнала (команды) к началу действий и

также автоматически останавливаться после выполнения обусловленного действия или серии действий оператором. Для осуществления этого в каждом конкретном случае индивидуально разрабатывается и изготавливается простейший блок управления на базе бесконтактных или электромагнитных реле. Полученные таким образом установки носят название *рефлексометров* (хронорефлексометров). При необходимости ведения исследования в быстром темпе к блоку управления может быть подключено автоматическое программное устройство, а результаты через транскриптор выведены на цифropечать.

В некоторых случаях (при проведении хронометража, нормировании операторской деятельности) возникает необходимость И. в. выполнения оператором отдельных элементарных действий. И. в. их выполнения связано с рядом трудностей. Во-первых, это время трудно поддается непосредственному измерению (перцептивные, умственные, мнемические действия). Во-вторых, время выполнения многих элементарных действий весьма мало (сотни и даже десятки миллисекунд). В-третьих, зачастую сложно отделить одно действие от другого. Поэтому непосредственное И.в. здесь затруднено и требует громоздкой и дорогостоящей аппаратуры. В этом случае для облегчения И. в. выполнения отдельных действий может быть использовано сочетание аналитического и экспериментального методов.

Сущность методики заключается в следующем. Пусть имеется p задач, решаемых оператором. Каждая задача разбивается на n различных, но одних и тех же для каждой задачи типов элементарных действий. Обозначим через a_{ij} общее число действий j -го типа в i -ой задаче. Тогда математическое ожидание времени решения i -й задачи равно:

$$\bar{T}_i = a_{i1} \cdot \bar{t}_1 + a_{i2} \cdot \bar{t}_2 + \dots + a_{in} \cdot \bar{t}_n,$$

где \bar{t}_j ($j = 1, n$) — математическое ожидание времени выполнения j -го действия. Если имеется l задач, то получим систему p линейных алгебраических уравнений с l неизвестными \bar{t}_j . ЕСЛИ при этом определитель системы отличен от нуля, то система имеет единственное решение, в результате которого находятся неизвестные \bar{t}_j . Аналогичная система может быть составлена и для определения дисперсий времени выполнения отдельных действий. Величины X измеряются при этом непосредственно с помощью приборов и методик, описанных выше. Близким к рассмотренному является также цикловой метод хронометража.

ИЗМЕРЕНИЯ (в инженерной психологии) — способы получения количественных характеристик человека-оператора, группы операторов, параметров окружающей среды в различных условиях и режимах деятельности.

При определении параметров деятельности человека-оператора в процессе функционирования СЧМ проводятся следующие измерения с применением такой измерительной аппаратуры: 1) временные характеристики измеряются с помощью механических и электронных секундомеров, *рефлексометров*, *хронорефлексометров*, комплексных *времяизмерительных устройств*; 2) точностные характеристики, ошибки измеряются косвенно на основе измерений длительностей действий и сопоставления их с нормативами; это осуществляется путем регистрации пространственных характеристик методами фото- и киносъемки, видеозаписи, цикло- и хроноциклографии, путем применения специальных автоматических устройств, фиксирующих ошибки в конкретной системе и ситуациях; 3) алгоритмы и структура действий в процессе приема, переработки и выдачи информации определяются путем регистрации траекторий *движения глаз*, методами кино- и видеосъемки, *ЭОГ*, фото- и пьезоэлектрической записи и т. п.; исследования движения рук, ног и других частей тела — теми же методами; фиксации переговоров и других способов обмена информацией — с помощью магнитозаписи; 4) надежность деятельности операторов и функционирования СЧМ непосредственно не измеряется, а определяется расчетным путем при сопоставлении названных выше (п. п. 1,2, 3) характеристик с требованиями функционирования СЧМ; 5) *антропометрические* и психофизиологические характеристики оператора определяются путем пространственных И. в рабочей зоне с помощью линейных и угловых измерительных приборов, объективной регистрации движений и поз оператора в процессе деятельности методами фото-, кино-, видеосъемки, цикло- и синхроциклографии, а также с помощью динамометрии; 6) параметры внешней среды (освещенность, звуковые воздействия и вибрации, метеорологические факторы, загазованность, запыленность и т. п.) измеряются специальным оборудованием для санитарно-гигиенических исследований; 7) групповое взаимодействие операторов при совместной работе исследуется описанными выше методами объективной регистрации внешних действий; при этом применяется магнитная запись общения и при необходимости графическая регистрация индивидуальных действий и взаимодействия с помощью самописцев, магниографов, гомеостатов, *кибернометров*; 8) показатели психофизиологического состояния операторов измеряются непрерывно или дискретно с помо-

стью комплекта физиологических датчиков с соответствующей аппаратурой (показатели состояния сердечно-сосудистой системы, дыхания, *КГР*, ц. н. с. и т. д.). Все перечисленные группы характеристик деятельности оператора являются динамическими и могут быть измерены в ходе реальной деятельности по управлению СЧМ. Если это неосуществимо на функционирующем объекте, то И. комплекса, а чаще всего отдельных характеристик выполняются на моделях с той или иной степенью приближения. Это широко используется, напр., в процессе *инженерно-психологического проектирования*.

И. в процессе подготовки операторов к деятельности. включают три основных направления: 1) профессиональная диагностика — И. индивидуальных психологических и психофизиологических характеристик для выяснения степени их соответствия требованиям деятельности; характеристики *анализаторов* измеряются с помощью разработанной для медицинских целей специальной аппаратуры (адаптомтр, аномалоскоп, *аудиомтр*, ольфактометр и др.); характеристики процессов переработки информации (восприятия, памяти, мышления) измеряются с помощью специальных устройств, обеспечивающих дозированное по времени, объему, темпу предъявление информации с одновременной регистрацией хода и результатов ее обработки (*тахистокон*, *рефлексомтр*, специальные стенды и модели); моторные (двигательные), силовые и антропометрические характеристики измеряются специальным оборудованием (эргомтр, динамомтр, измерительные линейки, циркули и т. п.); типологические характеристики ц. н. с. измеряются с помощью специальных аппаратурных или бланковых *тестов* либо с помощью *электроэнцефалографа* путем регистрации и анализа ЭЭГ при выполнении специальных заданий; индивидуально-личностные характеристики измеряются с помощью бланковых методов и тестов; 2) обучение, тренировка операторов, контроль результатов их деятельности осуществляются с помощью специальных стендов, *тренажеров* и другого оборудования, позволяющего имитировать основное, психологическое содержание деятельности; И. достигнутого уровня *профессионально важных (значимых) качеств* возможно с помощью диагностической аппаратуры и методик, перечисленных в п. 1; 3) формирование групп операторов может производиться экспериментальным путем, И. достигнутого уровня взаимодействия, показателей совместимости и сработанности, определение структуры группы и роли его участников может проводиться с помощью гомеостатов и кибернометров.

Для записи и обработки результатов инженерно-психологических исследований применяется регистрирующая и вычислительная аппаратура: самописцы, магнитофоны, видеомагнитофоны, магнитографы, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, ЭВМ (цифровые и аналоговые), анализаторы спектров, интеграторы, графопостроители и др.

И. рассмотренных выше характеристик и показателей деятельности оператора имеет ряд особенностей, связанных прежде всего с вариабельностью человеческого поведения: 1) в процессе работы человек обучается, что приводит к улучшению характеристик его работы; это затрудняет воспроизводство испытаний, ибо при повторных испытаниях человек является более подготовленным, чем в предыдущих; 2) на протяжении рабочего дня наблюдается изменение показателей работы человека (см. *Биоритмы человека*), кроме того, работоспособность человека носит фазный характер (см. *Фазы работоспособности*), поэтому при проведении И. необходимо учитывать явление вработывания; 3) все характеристики работы оператора в силу подверженности влиянию большого числа объективных и субъективных факторов являются случайными величинами, поэтому при определении и регистрации необходимо использовать *статистические методы*.

По способу проведения инженерно-психологические исследования могут быть прямыми (искомая характеристика измеряется непосредственно, напр, время реакции, число ошибок, физиологические показатели и т. д.) и косвенными, когда измеряется непосредственно не сама искомая характеристика, а некоторая вспомогательная величина, по изменению которой и судят об искомой характеристике.

ИЗОБРАЖЕНИЕ — одна из разновидностей *информационной модели*, в которой используется картинный (наглядный) способ представления информации оператору. Основной характеристикой модели этого класса является то, что образ, формирующийся у наблюдателя при его восприятии, близок к образу объекта, воспроизводимого в модели. Закономерности и свойства восприятия (предметность, *целостность, структурность, избирательность, константность, апперцепция*) проявляются при работе с И. почти во всей полноте. Наблюдатель имеет возможность оперировать образом, формирующимся при восприятии И. почти так же, как он оперирует *перцептивным образом* реального объекта. Сложившиеся в процессе восприятия реальных объектов навыки наблюдения используются и при восприятии И., благодаря чему упрощается задача обучения и тренировки наблюдателя; наблюдателю нет необходимости осваивать

специальный код, способы *кодирования* и *декодирования* поступающей информации, мысленного преобразования образа модели в образ объекта.

Являясь многомерным отображением, И. позволяет передавать наблюдателю значительную по объему информацию, при этом в процессе ее восприятия реализуются широкие возможности *различения* сигналов: количество различаемых градаций того или иного измерения сигнала на порядок превосходит количество точно идентифицируемых градаций. Вместе с тем точность оценки величин при восприятии И. ограничена возможностями *зрительного анализатора* (*острота зрения, пороги различения, глазомер* и др.). Кроме того, там, где требуется передавать небольшую по объему информацию, И. является неэкономным и ненадежным средством ее передачи; свойственная ему избыточность может быть *помехой* для зрительной селекции сигналов. Наиболее широко используемыми в технике видами И. являются фотография, телевизионное, радиолокационное и киноизображение.

ИЗОБРАЗИТЕЛЬНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ СОИ — набор символов, воспроизводимых на экране СОИ: алфавитно-цифровые знаки, условные знаки, линии, таблицы, ориентированные графы и т. д. Количество различных знаков определяется классом решаемых задач, который, в свою очередь, определяется разнообразием и числом градаций и явлений, информация о которых отображается на СОИ. Количество символов в СОИ различно и может достигать 200 — 400. Дальнейшее их увеличение нецелесообразно, т. к. это снижает мнемоническую ценность и затрудняет деятельность оператора. Для отображения совокупности состояний объектов определяется оптимальный набор знаков. Знаки набора должны удовлетворять легкости запоминания, скорости и безошибочности опознания. Это во многом зависит от степени различия символов алфавита. Мерой оценки степени различия может служить коэффициент декорреляции, равный:

.2

p_0, p_2

где p_0 — количество элементов, входящих в оба символа;

p_1, p_2 — количество элементов, составляющих символы.

И. в. СОИ во многом зависят также от сложности обобщенной фигуры знакоместа (для знаковосинтезирующих индикаторов). Она характеризуется величиной:

где p — число элементов структуры знакоместа. Для отображения наиболее важных сигналов следует выбирать символы с максимальными значениями p и минимальными значениями d .

И. в. СОИ улучшаются также, если есть возможность стирания, изменения, дополнения отдельных знаков, возможность отображать символы с поворотом, обозначать линии, заштрихованные области на графиках^ картах (дороги, трассы), таблицы, изменять форматы изображений, осуществить динамические изменения в обстановке (напр., с целью передачи движения корабля, самолета), если имеется возможность использования различных цветов и полутонов. Целесообразно использование знаков с комбинацией таких способов, как кодирование цветом, размерами, толщиной линий, частотой вспышек (В. И. Костюк, В. Е. Ходаков).

ИЗОМОРФИЗМ (от греч. *isos* — равный, *morphe* — форма) — общая форма взаимной упорядоченности двух множеств. И. представляет собой однозначное свойство элементов и отношений двух множеств, напр., множество состояний звукового давления и множество состояний намагничивания на магнитной ленте являются изоморфными. Множество возбуждений зрительного нерва, возникающих под воздействием световых волн, действующих на сетчатку глаза, находится в соотношении И. с источником информации. Это множество нервных импульсов является нервными сигналами действующего источника.

Понятие И. имеет важное значение при анализе информационных процессов. Это обусловлено тем, что сигнал представляет собой множество состояний своего носителя, изоморфное множеству состояний источника. Изоморфное отношение множества состояний носителя информации к множеству-источнику, определяющее лишь общую упорядоченность двух множеств, делает сигнал кодом источника информации. Благодаря кодированию производится перевод упорядоченности состояний источника в определенную упорядоченность носителя. Напр., множество точек звуковой дорожки на пластинке, упорядоченное в пространстве, представляет собой код множества состояний звукового давления, упорядоченного во времени. Таким образом, благодаря И. информация несет сведения о своем источнике.

ИЗОЛЯЦИЯ (от франц. *isolation*) — обособление человека или группы людей (групповая И.) от привычных условий жизни и общения с другими людьми. И. может быть длительной (космический полет, зимовки, отдаленные экспедиции и т. п.) и кратковременной (операторская деятельность

в кабинах малого объема, в режиме *оперативного покоя*, ожидания экстренных действий). В последних случаях с проблемой И. тесно связана и проблема *гипокинезии* (ограниченной подвижности). •

Разновидностью И. является сенсорная и перцептивная изоляция. Под ней понимается содержание организма в условиях исключения из окружающей среды максимально большого количества раздражителей при относительно нормальном энергетическом режиме. Выделяют три уровня такой И.: 1) абсолютное сведение на нет поступления раздражений; 2) устранение раздражителей, несущих информацию, но без уменьшения силы энергетического воздействия, падающего на рецепторы; 3) сведение сенсорного окружения к ряду простых монотонных и повторяющихся раздражителей.. Первое из этих условий ведет к сенсорной И., последние два — к перцептивной И. С этими понятиями тесно связаны понятия *депривации*, *сенсорного голода*, означающие недостаточность в притоке внешних воздействий.

В условиях И. нарушается протекание перцептивных процессов, приходит в упадок умственная деятельность, возникает склонность к дремоте, апатия. В подобных ситуациях возможна повышенная раздражительность, иллюзии, псевдогаллюцинации (особенно слуховые). Проблема И. является одной из задач изучения в *психологии труда в особых условиях*.

ИЛЛЮЗИИ ВОСПРИЯТИЯ (от греч. *illusio* — ошибка.) — искаженные восприятия реальных объектов. И. в. могут происходить в разных модальностях. Наиболее часто они происходят в области зрения. Зрительные И. в. (обманы зрения) — ошибки восприятия, возникающие при отражении некоторых пространственных свойств предметов (длин отрезков, величин предметов и углов, расстояний между предметами) и движения. Иллюзии в области зрения весьма разнообразны. Можно выделить следующие виды зрительных И. в.

1. И. в., связанные с особенностями строения глаза. Примером могут служить И. в., являющиеся результатом эффекта *иррадиации* — возбуждения в сетчатке и выражающиеся в том, что светлые предметы кажутся нам большими по сравнению с равными им темными предметами. Так, белый квадрат на черном фоне кажется больше одинакового с ним черного квадрата на светлом фоне (рис. 3 а).

2. Переоценка вертикальных линий по сравнению с горизонтальными при их действительном равенстве между собой. Высота фигуры (рис. 3 б) кажется большей, чем ее ширина, хотя в действительности фигура имеет форму квадрата. Точно также перпендикуляр воспринимается большим 171

по длине, чем его горизонтальное основание, хотя в действительности они равны.

3. Иллюзии, обусловленные контрастом. Воспринимаемая величина фигур оказывается зависимой от окружения, в котором они даны (рис. 3в). Кружки одинакового размера кажутся разными в зависимости от окружения. Кружок кажется большим среди маленьких и меньшим среди больших.

4. Перенесение свойств целой фигуры на ее отдельные части. Человек воспринимает видимую фигуру, каждую ее часть не изолированно, а всегда в известном целом. Например, прямые линии, заканчивающиеся углами, различно направленными, кажутся неодинаковыми по длине (рис. 3 г). Возможны и обратные случаи зрительных И. в.

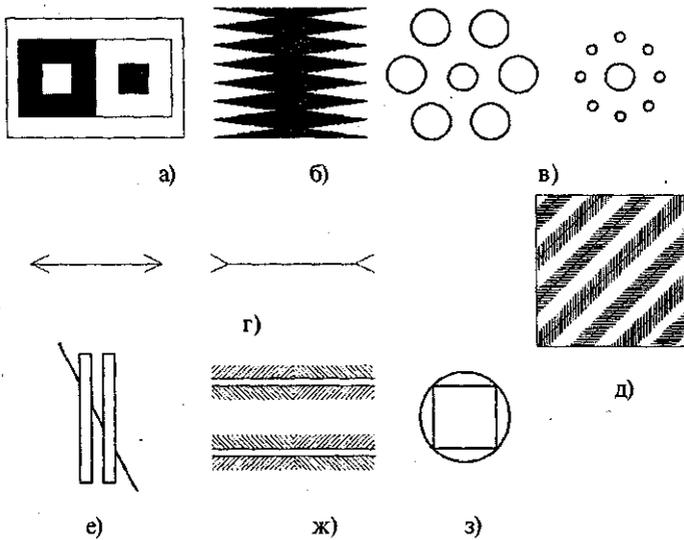


Рис. 3. Иллюзии восприятия

5. Кажущееся искажение направления линий влиянием других линий. Параллельные линии кажутся изогнутыми под влиянием пересекающих их других линий. Известна также иллюзия излома прямой: отрезки прямой, пересекающие два вертикальных прямоугольника, не воспринимаются отрезками одной и той же прямой, а кажутся сниженными по сравнению с тем, как они должны были бы идти (рис. 3 д — ж).

6. Имеется ряд И. в., в основе которых лежит переоценка величины острых углов. На рис. 3 з приведены параллельные

линии, составляющие с другими линиями острые углы. В силу иллюзорного преувеличения последних параллельные линии не кажутся параллельными. По этой же причине круг кажется как бы втянутым у углов вписанного в него квадрата.

Рассмотренные иллюзии называются также оптико-геометрическими И. в. Они широко используются в живописи, архитектуре, их учет необходим также при отображении графической и знаковой информации. Здесь важно не допустить возникновения у оператора тех или иных И. в. при восприятии информации с индикаторов. И. в. могут возникать не только в области зрения, но и при других видах восприятия. Например, из двух предметов равного веса, но разных размеров меньший кажется тяжелее. Известны т. н. контрастные И. в., заключающиеся в том, что после многократного восприятия сильно различающихся предметов (по весу, объему, величине, объему и т. д.) равные в том же отношении предметы воспринимаются человеком как неравные: большим кажется предмет, находящийся на месте ранее воспринимаемого меньшего предмета и т. д. Контрастные И. в. часто наблюдаются также в области температурных и вкусовых ощущений: после холодного раздражителя теплый раздражитель кажется горячим; после ощущения кислого или соленого усиливается чувствительность к сладкому и т. п. Причины возникновения И. в. пока еще недостаточно ясны.

ИМИТАТОР (от лат. *imitatio* — подражание, воспроизведение) — техническое средство подготовки операторов, реализующее динамическую модель управляемого процесса, отдельного свойства или функциональной части изучаемого объекта; предназначено для формирования и совершенствования навыков и умений восприятия информационной модели, анализа информации и принятия решения. И. является разновидностью более широкого класса технических средств подготовки — *тренажеров*.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (...от франц. *modele* — образец) — метод исследования каких-либо явлений и процессов методом статистических испытаний (метод Монте-Карло) с помощью ЭВМ. Метод основан на розыгрыше (имитации) воздействия случайных факторов на изучаемое явление или процесс. Смысл метода заключается в многократной реализации с помощью ЭВМ моделируемого процесса. Каждая реализация носит случайный характер. Достоверность окончательного решения достигается статистической обработкой результатов по множеству реализаций. И. м. занимает промежуточное положение между экс-

периментальными и математическими методами. По способу получения данных об изучаемом процессе (например, деятельности оператора) метод является математическим, а по характеру их получения и использования он копирует экспериментальные методы. Поэтому И. м. называют также машинным или математическим экспериментом.

И. м. в инженерной психологии и эргономике наиболее широкое применение нашло для *моделирования* деятельности человека-оператора, особенно на ранних стадиях проектирования СЧМ, когда эксперименты с реальными объектами сильно затруднены, а порой и вовсе невозможны. Однако применение И. м. в инженерной психологии имеет ряд особенностей.

1. В основе И. м. лежит представление о деятельности оператора как совокупности отдельных действий. Последовательность этих действий должна быть известна (однозначно или в вероятностном плане). При этом предполагается, что в пределах заданных ограничений оператор будет действовать согласно предписаниям, которые могут быть детерминированными или вероятностными.

2. Описание каждого действия оператора предельно упрощено: задается вероятность и время его выполнения, учитываются обобщенные показатели эффективности (качество выполнения, стоимость и др.). Психические процессы, регулирующие выполнение отдельного действия, при этом, как правило, не рассматриваются.

3. Многие характеристики деятельности оператора носят вероятностный характер. Поэтому введение в модель элемента случайности резко повышает ее эффективность, т. к. позволяет получать не только детерминированные оценки деятельности оператора, но и законы их распределения.

4. Отличительной чертой моделей деятельности оператора по сравнению с другими имитационными моделями является упор на использование и учет внешних проявлений психологических факторов. Наряду с данными о работе технических устройств в процессе И. м. учитываются такие факторы, как появляющееся в определенные моменты напряженности, квалификация и моральные качества отдельных операторов, работоспособность коллектива и его направленность. Представляется возможным также учет психологических характеристик, таких как особенности памяти оператора, его реакция, эмоциональная устойчивость, способность к взаимодействию с другими операторами и т. п. Эти характеристики должны быть представлены в такой форме, которая позволяет осуществить их имитацию на ЭВМ и произвести соответствующую обработку полученных данных.

5. Меняя порядок выполнения отдельных действий, число операторов, их психофизиологические характеристики, условия работы и т. п., в результате И. м. можно получить такие суммарные показатели качества работы, как относительное число правильно решенных задач, время их решения, среднее время выполнения системой предписанных функций и др. Сопоставляя полученные результаты, можно выбрать оптимальный вариант построения СЧМ. Следовательно, И. м. является удобным способом для сравнительной оценки различных вариантов построения системы. Вместо термина «И. м.» употребляют также термин «статистическое моделирование».

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ — модель, используемая в процессе имитационного моделирования (см. выше). По своему характеру И. м. является знаково-вещественной и несет в себе черты как физической (вещественной), так и математической (знаковой) модели. Это заключается в том, что И. м. включает в себя моделирующие алгоритмы и программы, а также те или иные структуры ЭВМ, участвующие в моделировании. Построение И. м. базируется на применении научных данных из общей и групповой психологии, технических наук, математики, теории планирования эксперимента, математической статистики, теории и практики применения ЭВМ. Структура И. м. определяется составом входящих в нее блоков и связями между ними. Такими блоками обычно являются: блок имитации условий и средств деятельности, блок имитации деятельности, блок имитации деятельности и общения, блок генерации проблем (задач), блок определения и задания начальных условий, блок регистрации и обработки результатов моделирования, блок управления моделью. Конкретная структура И. м. определяется видом моделируемой задачи.

И. м. деятельности оператора в СЧМ можно разбить на два основных вида: модели решения оператором отдельной конкретной задачи и модели его функционирования в условиях потока таких задач (*модель обслуживания*).

Модели первого вида применяются, как правило, для определения времени решения задачи оператором. Для этого его деятельность представляется в виде суммы n отдельных последовательно выполняемых независимых действий. Для каждого из них должны быть известны законы распределения времени их выполнения. В соответствии с заложенной в память ЭВМ программой она формирует время выполнения, первого действия t_1 , затем время t_2 и т. д., пока не будет сформировано время выполнения последнего, n -го действия. Общее время находится как сумма от t_1 до t_n . Процесс 173

повторяется N раз, в результате чего получается N значений времени решения задачи оператором. По этим значениям строится закон распределения; вычисляются его числовые характеристики (математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение) и вероятность своевременного решения задачи; определяются те части задачи, при выполнении которых оператор был недогружен или, наоборот, у него возникал дефицит времени и т. п. При необходимости модель может учитывать возможность возникновения ошибок, индивидуальные характеристики операторов, временные ограничения, налагаемые на процесс решения задачи; вводить различную срочность выполнения отдельных действий и т. д.

В моделях второго вида (моделях обслуживания) характеристики решения оператором отдельных задач считаются известными. Здесь они выступают не как результат моделирования (как в первом случае), а в качестве исходных данных. Кроме этого, исходными данными являются: поток задач, поток ошибок оператора, его индивидуальные психофизиологические характеристики, особенности протекания процесса управления.

На первом этапе построения модели проводится формализованное описание деятельности оператора. При этом особенно важно учесть некоторые психофизиологические особенности деятельности: возникновение напряженности в работе, совершение ошибочных действий и их исправление, взаимодействие операторов во время работы, динамику работоспособности, влияние очереди и т. д. После этого строится математическая модель, т. е. деятельность оператора описывается с помощью математических объектов (формул, уравнений, неравенств). Для моделирования на ЭВМ модель преобразуется в моделирующий алгоритм, на основании которого составляется программа моделирования. В результате моделирования вычисляются многие характеристики деятельности оператора: степень загрузки, периоды занятости, своевременность решения задач и др. Зная их, можно определить допустимую плотность (темп поступления) задач, произвести оценку загрузки оператора, выявить характер и частоту появления различных ситуаций в СЧМ.

Следует также отметить, что И. м. не обязательно являются только знаковыми, цифровыми (статистическими). К их числу относят и модели той же физической природы, что и оригинал, в которых в искусственных условиях имитируется реальная ситуация. Примером таких моделей являются военные учения, деловые игры, противоаварийные тренировки и т. п. (подробнее см. *Имитация, Физическое моделирование* деятельности оператора).

ИМИТАЦИЯ (от лат. *imitatio* — подражание, подделка) — воспроизведение характеристик некоторой системы, ситуации, события или явления в обстановке, отличной от той, в которой протекает реальное явление (напр., деятельность оператора). Средства, с помощью которых может быть достигнуто это воспроизведение могут быть физическими или символическими (в частности, цифровыми). Физическая И. может быть такой точной, что ее бывает трудно отличить от оригинала, который она имитирует. Однако полнота такой И. не всегда бывает достаточно высокой. Примером могут служить различного рода военные учения, *деловые игры*. Символическая И. может быть достаточно полной копией протекающих в оригинале процессов, но наглядного сходства с ним в этом случае обычно не бывает. Примером этого является моделирование реальных процессов методом статистических испытаний, иначе — методом Монте-Карло (см. *Имитационное моделирование*).

И. деятельности оператора (группы операторов) может быть частичной или полной, физическая И., как правило, имеет частичный характер, поскольку, хотя физические характеристики процесса или системы можно воспроизвести достаточно точно, оперативные условия деятельности не поддаются полному воспроизведению. При полной И. характеристики системы, окружающей среды вместе с их входными сигналами и ответными реакциями оператора представляются символически, посредством математических выражений. Все операции этой математической системы выполняются вычислительной машиной с помощью метода статистических испытаний.

Помимо рассмотренного, А. И. Нафтुльев предлагает различать динамическую и цифровую И. Первая протекает в реальном масштабе времени, вторая — в ускоренном масштабе. Основное отличие динамической И. от цифровой заключается в основном в том, что в первом случае человек как бы непосредственно выполняет (имитирует) свои функции, а во-втором основные его функции имитируются с помощью ЭВМ. Подытоживая сказанное следует отметить, что физическая И. обычно носит динамический и лишь частичный характер и осуществляется в реальном масштабе времени; символическая И., напротив, может носить более полный характер и протекает в ускоренном масштабе времени.

ИНВАРИАНТ (от франц. *invariant* — неизменяющийся) — нечто (число, выражение, структура и т. п.), связанное с какой-либо системой и остающееся неизменным при всех преобразованиях этой системы. Само же свойство неизмен-

ности, независимости от каких-либо условий называется инвариантностью. Например, установлено, что объем кратковременной памяти более близок к И., если его измерять числом запоминаемых объектов (символов), а объем долговременной памяти инвариантен количеству запоминаемой информации. Это означает, что независимо от вида и характера запоминаемого материала, способа предъявления материала объем кратковременной памяти относительно постоянен при измерении его количеством запоминаемых символов (7 ± 2 символа), а объем долговременной памяти при различных условиях относительно постоянен при измерении его в единицах количества информации от 5 до 20 дв. ед. на одно повторение (по данным П. Б. Невельского).

ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ — особенности психических процессов, состояний и свойств, отличающие людей друг от друга. Известно, что на фоне общепсихологических закономерностей постоянно обнаруживаются И.-п. р., которые могут характеризовать как более частные психические свойства (например, пороги ощущения, время реакции, индивидуальные особенности восприятия, внимания, памяти, мышления, эмоциональной реактивности и т. п.), так и целостные личностные образования (например, интересы, способности, характер). При этом важно иметь в виду изменчивость самих индивидуальных способностей с возрастом, в результате обучения, тренировки и т. п. И.-п. р. могут быть разной широты и сложности, разной степени устойчивости.

И.-п. р. связаны не только с количественными показателями, т. е. с мерой выраженности тех или иных особенностей, но и с качественным своеобразием психических проявлений. Однако неповторимое своеобразие каждого человека не исключает наличия у него типических черт, общих для большого числа людей. Именно групповые и типические И.-п. р. представляют наибольший научный и практический интерес. И.-п. р., имея своей природной предпосылкой особенности нервной системы, мозга, формируются и развиваются в ходе жизни, в деятельности, под влиянием обучения и воспитания, в процессе взаимодействия человека с окружающим миром.

И.-п. р., касающиеся свойств личности (прежде всего способностей и характера), не могут быть установлены и оценены лишь посредством *тестов*; выявление такого рода И.-п. р. требует многостороннего изучения личности. Проблема И.-п. р. имеет не только теоретическое, но и важнейшее практическое значение. Знание И.-п. р. необходимо для разработки вопросов *профпригодности* и *профорientации*.

На основе особенностей И.-п. р. формируется *индивидуальный стиль деятельности*.

ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ (от лат. *individuum* — неделимое, особь) — неповторимость, уникальность свойств человека; конкретный человек с неповторимой, присущей только ему совокупностью природных и социально-обусловленных качеств, формирующихся в процессе развития и всего жизненного пути человека. И. формируется на основе его индивидуальных, личностных и общечеловеческих качеств (см. рис. 4). В инженерной психологии и эргономике понятие «И.» широко используется при анализе индивидуальных различий. При этом И. понимается как своеобразие психологических свойств человека, проявляющихся в различных сферах (интеллекте, темпераменте, личности и др.). В этом контексте И. противопоставляется «среднему» человеку, т. е. проявления свойств отдельного человека противопоставляются их типичным проявлениям (среднегрупповым тенденциям), что выражается в требовании не переносить закономерности, характерные для группы, на конкретного человека (см. также *Индивидуально-психологические различия, Человек*).

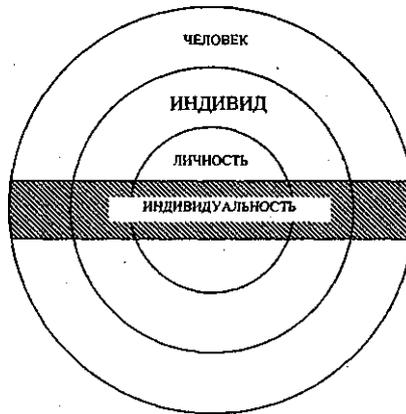


Рис. 4. Соотношение объемов понятий «человек», «индивид», «личность» и «индивидуальность»

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА — создание условий труда, наиболее соответствующих индивидуальным особенностям работника. И. у. т. являются одним из резервов повышения его производительности. Способами такой инди-

видуализации могут быть следующие. 1. Самостоятельное регулирование темпа работы. Особенно эффективно применение такого подхода при работе на конвейере. Экспериментальные исследования показывают, что регулируемый темп более производительен и вызывает меньшее утомление. В. Г. Лоос выделяет три способа регулирования темпа: индивидуально регулируемый темп, когда исполнитель может управлять скоростью работы, руководствуясь своими возможностями и желаниями; самостоятельное регулирование темпа исполнителем, но с учетом действий других работников; коллективное регулирование темпа, когда скорость работы изменяется по коллективно разработанной программе. В связи с последним высказывается идея о формировании бригад с равным природным темпом. 2. Создание персональных рабочих мест. Обычно рабочие места создают по некоторым типовым правилам, общим для всех работников независимо от их способностей, привычек. Однако это не всегда оказывается эффективным из-за различий в индивидуальных особенностях работников. Конечно, для каждого из них разработать персональное рабочее место невозможно. Однако достаточно иметь два-три варианта организационных рабочих мест, разработанных с учетом основных индивидуальных типов, чтобы работник мог выбрать из них вариант, более соответствующий его индивидуальности. 3. Индивидуальное регулирование рабочего дня, работа по свободному расписанию. При таком режиме работы обычно целесообразно иметь в рабочем графике две части: фиксированную, в течение которой все работники находятся на рабочих местах, и переменную, которую работник выбирает по своему желанию. Исследования показывают, что свободное время помогает избавиться от формального отношения к работе, повышает чувство ответственности за нее, оптимизирует режим труда и отдыха в соответствии с индивидуальными колебаниями человека. 4. Адаптация технических средств СЧМ (в более широком плане — средств труда вообще) к возможностям и функциональному состоянию человека (см. *Адаптивность СЧМ*).

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ СТИЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — характерная для данного индивида система навыков, методов, приемов, способов решения задач той или иной деятельности, обеспечивающая более или менее успешное ее выполнение. Комплекс индивидуальных особенностей человека может лишь частично удовлетворять требованиям какого-либо вида деятельности. Поэтому человек, сознательно или стихийно мобилизуя свои ценные для данной работы качества, в то же время компенсирует или как-то преодолевает те, кото-

рые препятствуют достижению успеха. В результате создается И. с. д. — неповторимый вариант типичных для данного человека приемов работы в типичных для него условиях. Так, при повышенных требованиях к темпу и ритму деятельности человек с подвижным типом нервной системы успешно решает задачи за счет использования своей расторопности, способности легко ускорять действия и переходить от одного состояния к другому.

В тех же объективных условиях человек инертного типа пользуется совсем иными средствами. Он может избавиться себя от необходимости быстро реагировать на сигналы за счет предусмотрительности, повышенного внимания к профилактическим мероприятиям. В процессе деятельности у него вырабатывается склонность к систематичности, основательности в работе и т. д.

И. с. д. какого-либо индивида не может быть принят за универсальный «идеальный образец». Навязывание его в порядке обмена опытом другим (например, инертного исполнителя побуждать работать в стиле подвижного) может привести к тому, что задачи деятельности станут для них неразрешимыми. Одна из важнейших задач обучения состоит в том, чтобы помочь человеку найти стиль деятельности, наиболее соответствующий его индивидуальным особенностям.

ИНДИКАНТ — доступное наблюдению проявление, которое связано с психическими явлениями посредством некоторых законов. Напр., величина, характеризующаяся электрическое сопротивление кожи, является И. эмоций; порог обнаружения сигнала — И. напряжения внимания и т. д. Очень часто наряду с термином И. используется термин «индикатор».

ИНДИКАТОР (от лат. indicator — указатель) — средство отображения информации, предназначенное для постоянного предъявления человеку-оператору сведений об отдельных характеристиках и комплексах характеристик состояния предмета труда, СЧМ, внешней среды и способов воздействия на них.

И. различаются: 1) по модальности сигналов (визуальные, акустические, тактильные и т. п.). Наиболее многочисленны визуальные И. — приборы, табло, мнемосхемы, формуляры, таблицы, план-карты, сигнализаторы и т. д. Из звуковых (акустических) наиболее распространены звонки, сирены, телефоны, громкоговорители; 2) по назначению (выполняемой функции): командные (указывающие на действие, которое нужно выполнить, например, сигнал «Стоп») и осведомительные (дающие информацию о ситуации); 3) по спосо-

бу использования: для проверочного (контрольного) чтения («да»—«нет», «работает»—«не работает» и т. п.), для качественного чтения (определение тенденции, направления изменения параметра — уменьшение или увеличение и т. д.), для количественного чтения (определение точных численных значений управляемых величин); 4) по степени сложности и обобщаемости представляемой информации: И., несущие информацию об отдельных параметрах объекта (например, термометр, манометр) и интегральные И., дающие информацию о нескольких параметрах объекта управления. Последние, в свою очередь, бывают двух видов: а) комбинированные И., на которых совмещены показания ряда отдельных приборов (например, высотометр-вариометр на самолете); б) И., дающие обобщенное наглядное представление (условное изображение) некоторой целостной ситуации на основе обработки первичных данных многих приборов (системы типа «Коналог»); по характеру пользования: И. индивидуального и И. коллективного пользования.

При создании И. должны быть учтены *инженерно-психологические требования к яркости свечения, контрасту изображения, размерам И., его месторасположению в поле зрения оператора, взаимному расположению И. между собой, а также И. и связанных с ними органов управления, объему и скорости выдачи информации оператору, способам ее кодирования*. Суммарной психологической характеристикой И. является их *читаемость* — скорость и точность чтения показаний.

Близкими по значению термину «И.» являются термины «средство отображения информации» и «устройство отображения информации».

ИНДИКАЦИЯ — представление информации оператору с помощью *индикаторов*. По *модальности* подаваемых сигналов И. может быть зрительной, слуховой, тактильной и т. д. Наиболее частое распространение в деятельности оператора имеет зрительная И. Ее основными видами являются *знаковая, графическая и стрелочная И.*

На практике широко используются следующие методы И.

1. Табличный, который реализуется в форме светового табло или буквенно-цифрового текста. Этот метод наиболее удобен для И. состояния однотипных объектов с большим числом признаков. За счет координатного способа размещения данных обеспечивается их быстрое считывание. 2. Формулярный, используемый обычно в индикаторах на ЭЛТ. Метод удобен при переменном количестве отображаемых объектов и небольшом (несколько единиц) числе признаков и их градаций (см. *Формуляр*). 3. Картинная имита-

ция обстановки, обеспечивающая комплексное восприятие информации о состоянии объекта и результатах управляющих взаимодействий. Метод удобен при наличии взаимосвязанных и переменных во времени характеристик объекта управления. Примером реализации метода является индикатор типа *коналог*. 4. *Мнемосхемы*, которые весьма удобны при представлении структуры управляемого объекта (процесса) при взаимосвязи его элементов. 5. Метод контурной И., применяемый при изображении районов, зон, маршрутов транспортных средств и т. д. Метод обеспечивает высокую наглядность отображения. 6. План-карта— сочетание контурного и знакового методов индикации. 7. Графики и диаграммы, которые удобны при построении интегральных *информационных моделей*. 8. Шкалы приборов. 9. Сигнальная И., реализуемая с помощью сигнальных ламп, транспарантов, звуковых сигналов и т. п. 10. Речевые и текстовые методы представления данных. 11. Объемное (трехмерное) отображение информации, позволяющее оператору оценить пространственное положение управляемого объекта. Такой метод И. необходим при управлении подвижными объектами (например, в системе управления воздушным движением), автоматизированном проектировании (в архитектуре, автомобилестроении, судостроении и т. п.). Близким по значению к термину «И.» является термин «отображение информации».

ИНДИКАТОРНЫЙ ЭЛП (индикатор на ЭЛТ) — приемный ЭЛП, предназначенный для отображения информации в условной форме (в виде светящихся графиков, знаков или полутонного изображения). Применяется на выходе индикаторных устройств в системах автоматизированного проектирования, информационного поиска, в радиолокаторах. На базе ЭЛП строятся алфавитно-цифровые и графические *дисплеи*, средства отображения информации коллективного пользования.

Большое значение имеет создание цветных ЭЛП, позволяющих увеличить информационную емкость индикаторов благодаря возможности цветового *кодирования* отображаемых данных и повысить скорость и надежность их восприятия и *распознавания*. В случае отображения редко повторяющейся или однократно появляющейся информации используются запоминающие ЭЛП с видимым изображением, способные длительное время воспроизводить однократно записанную информацию. Для индикаторов коллективного пользования применяют проекционные ЭЛП высокой яркости, изображение с небольшого экрана которых проецируется на отдельный большой экран.

Достоинствами И. ЭЛП являются: высокая яркость и контраст изображения, равномерная освещенность, возможность получения цветных и полутоновых изображений, возможность регулирования их яркости и контраста, обеспечение выборочного стирания или изменения информации при ее вводе и выводе, большой набор знаков для отображения буквенно-цифровых символов и графических деталей объекта. Указанные достоинства делают индикаторы на ЭЛТ универсальным средством отображения знаковой и графической информации. Основные параметры И. ЭЛП: разрешающая способность (мин. ширина воспроизводимой линии) — 0,2... 0,4 мм, яркость свечения экрана — от нескольких десятков до нескольких тысяч кд/м².

ИНЕРЦИЯ ЗРЕНИЯ (от лат. inertia — неподвижность, бездеятельность...) — развитие ощущения со сдвигом во времени по отношению к началу действия зрительного раздражителя и его прекращения. Это обуславливается особенностями работы глаза как при восприятии отдельных сигналов с ограниченным временем предъявления, так и при восприятии последовательных сигналов с ограниченным интервалом (периодом) следования. Интенсивность ощущения возрастает с увеличением времени действия раздражителя и уменьшается тем быстрее* чем больше времени прошло с момента прекращения действия раздражителя. Раздражитель может быть воспринят только в том случае, если его энергия превышает некоторую пороговую величину. Накопление этой энергии определяется силой света I и временем экспозиции t в соответствии с формулой:

$$I \cdot t = \text{const.}$$

Эта зависимость называется законом временной суммации и означает, что интенсивность светового сигнала обратно пропорциональна времени его воздействия. Данный закон соблюдается для времени $t < 0,2$ с. Сверх этого значения сила ощущения определяется только интенсивностью раздражителя.

И. з. проявляется прежде всего в том, что зрительное ощущение развивается не одинаково с момента его возникновения. Наименьшее время, в течение которого ощущение достигает своего максимального значения и затем остается неизменным, называется временем И. з. (эффективным временем сохранения ощущения). Время И. з. зависит от уровня адаптирующей яркости и меняется от 0,2 с при яркости порядка 10^{-15} кд/м² до 0,05 с при яркостях, не меньших 100 кд/м². Практическое значение времени И. з. используется в

двух аспектах. Первый связан с определением времени экспозиции: необходимо, чтобы оно было больше времени И. з. Если оно меньше, то и получаемое ощущение будет меньше. При очень малом времени предъявления объект становится невидимым. Второй аспект связан с определением временных интервалов последовательно предъявляемых сигналов для оптимального восприятия их раздельности или слитности (см. *Критическая частота слияния мельканий*).

ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ — научная дисциплина, изучающая объективные закономерности процессов информационного взаимодействия человека и техники с целью использования их в практике проектирования, создания и эксплуатации СЧМ. Возникновение И. п. обусловлено техническим прогрессом и связанным с ним возрастанием роли человеческого фактора при проектировании и эксплуатации техники. Основными методологическими принципом отечественной И. п. являются тезис о человеке как субъекте трудовой деятельности и принцип гуманизации техники.

И. п. возникла на стыке технических и психологических наук. Как психологическая наука И. п. изучает психические и психофизиологические процессы и свойства человека, выясняя, какие требования к отдельным техническим устройствам и построению СЧМ в целом вытекают из особенностей человеческой деятельности, т. е. решает задачу приспособления техники и условий труда к человеку. Как техническая наука И. п. изучает принципы построения сложных систем, посты и пульты управления, кабины машин, технологические процессы для выяснения требований к психологическим, психофизиологическим и другим свойствам человека-оператора. Благодаря этому решается обратная задача — приспособление человека к технике и условиям труда.

Научные и прикладные исследования в И. п. ведутся по четырем основным направлениям. 1. Методологическое: определение предмета и задач И. п., разработка методов исследования деятельности человека-оператора, определение взаимосвязи с другими науками, разработка концепций построения СЧМ и др. 2. Психофизиологическое: анализ процесса приема, переработки, хранения информации человеком, принятия им решения, реализации принятого решения (осуществления управляющих воздействий), изучение функциональных состояний человека в процессе труда, определение характеристик выполнения оператором отдельных действий (скорости, точности и надежности) и т. п. 3. Системотехническое: разработка инженерно-психологических принципов построения технических устройств (ин-

дикаторов, органов и пультов управления, рабочих мест, интерьеров операторских пунктов) с учетом возможностей и ограничений человека; инженерно-психологическое проектирование и оценка СЧМ и т. д. 4. Эксплуатационное: профессиональный отбор и обучение операторов, организация групповой деятельности, разработка режимов труда и отдыха операторов, организация контроля функционального состояния и результатов работы операторов, психологическое обеспечение безопасности труда и др.

При проведении перечисленных исследований И. п. широко использует психологические (беседа, наблюдение, анкетирование, эксперимент и др.), физиологические (ЭЭГ, ЭОГ, электромиография и т. п.), математические (теория информации, теория массового обслуживания, теория автоматического управления и т. д.), имитационные (моделирование деятельности оператора на ЭВМ) методы. При применении этих методов используется как специальная аппаратура для психологических, физиологических, санитарно-гигиенических исследований, так и ЭВМ специального назначения.

И. п. тесно связана с другими отраслями психологии, прежде всего с общей, экспериментальной, социальной, дифференциальной, педагогической, психологией труда, психофизиологией. И. п. также связана с эргономикой, математикой, кибернетикой, экономикой, технической эстетикой. Связь между И. п. и перечисленными науками взаимная.

Как самостоятельная наука И. п. начала формироваться в конце 40-х гг. прошлого века. Ее развитие как науки прошло ряд этапов — от накопления и анализа данных о человеческом факторе для оптимизации отдельных технических средств контроля и управления до *системного подхода* к проектированию и эксплуатации сложных человеко-машинных комплексов, какими являются современные производственные объекты.

ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА — проверка соответствия СЧМ (ее подсистем, звеньев, элементов) *инженерно-психологическим требованиям*. И.-п. о. заключается в определении основных показателей деятельности оператора, рабочего места (его отдельных элементов), СЧМ в целом. Объектами И.-п. о. являются показатели функционирования СЧМ, организация взаимодействия между человеком и машиной, рабочие места операторов, оперативные пункты управления, алгоритмы деятельности оператора, степень Шегопрофессиональной подготовленности, факторы рабочей среды и т. д. И.-п. о. проводится на всех этапах жизненного

цикла СЧМ: проектирования, производства и эксплуатации. При проектировании СЧМ оценка проводится в целях проверки соответствия выполненного проекта заданным требованиям; сравнения нескольких вариантов проекта и выбора наиболее приемлемого из них; уточнения полученных на предыдущих стадиях проектирования инженерно-психологических характеристик и показателей. И.-п. о. при производстве СЧМ заключается в проверке соответствия компонентов производства заданным инженерно-психологическим требованиям. Оценке при этом подлежат: соответствие уровня подготовки и квалификации работающих характеру выполняемой работы, инженерно-психологические характеристики применяемого оборудования, социально-психологические факторы производства, условия производства и его соответствие возможностям человека. При эксплуатации СЧМ проведение И.-п. о. направлено на обеспечение заданного качества эксплуатации системы. Оценке при этом подлежит степень профессиональной подготовки операторов, а также организация их труда.

В общем случае И.-п. о. должна проводиться по следующим основным направлениям: 1) оценка соответствия техники инженерно-психологическим требованиям; 2) определение выходных показателей (быстродействия, надежности и др.) качества функционирования СЧМ; 3) оценка и диагностика функционального состояния оператора при выполнении той или иной работы; 4) оценка экономической целесообразности и возможности реализации принимаемых инженерно-психологических решений. Результатом реализации первых двух направлений является определение достигнутых результатов, последних двух — той «цены» (стоимостной и психофизиологической), которой эти результаты достигнуты. Рассмотренная схема является одной из возможных реализаций *системного подхода* к проведению И.-п. о.

ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ — количественная мера, характеризующая человека-оператора как звено СЧМ, организацию трудового процесса, технические элементы СЧМ, СЧМ в целом. К показателям человека-оператора относятся: характеристики анализаторов (абсолютный, дифференциальный и оперативный пороги, чувствительность, избирательность и др.), характеристики памяти и оперативного мышления (объем памяти, длительность сохранения информации, время принятия решения и др.), характеристики управляющих движений (силовые, пространственные, скоростные), антропометрические показатели (размеры тела и отдельных частей), показатели функ-

ционального состояния (психологические, физиологические, поведенческие, субъективные и т. п.), показатели деятельности оператора в СЧМ (показатели надежности: вероятность безошибочной работы, интенсивность ошибок, время исправления ошибок и др.; показатели скорости работы: время решения задачи, пропускная способность, производительность труда и т. д.; показатели точности: математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение величины рассогласования). Рассмотренная группа показателей позволяет оценить оператора как звено СЧМ, т. е. получить «выходные» характеристики деятельности оператора, определить степень отклонения фактических характеристик от максимальных возможных для данной деятельности оператора, определить степень этого отклонения (степень пригодности оператора для данного вида деятельности), а также определить, какой «ценой» достигается достижение этих показателей.

Другой группой И.-п. п. являются характеристики трудового процесса: показатели алгоритма трудовой деятельности (коэффициенты логической сложности, стереотипности и эмоциональной напряженности), информационные характеристики (скорость поступления информации, плотность потока задач), показатели сложности деятельности (коэффициент загруженности оператора, период занятости, коэффициент и длина очереди и др.). Необходимо отметить, что первые две группы характеристик оценивают трудовой процесс как таковой, вне зависимости от результатов деятельности оператора. Характеристики сложности работы оценивают трудовой процесс с учетом результатов работы оператора, поэтому они дают оценку процессу взаимодействия оператора и техники.

К показателям технических элементов СЧМ относятся характеристики индикаторов (их размеры, яркость и контраст изображения, цвет свечения и др.), органов управления (размеры, угол перемещения, прилагаемые усилия и т. д.), рабочих мест (степень упорядоченности расположения элементов, размеры зоны видимости и досягаемости и др.).

Показатели СЧМ делятся на три группы: показатели качества функционирования СЧМ (показатели надежности, быстродействия, эффективности), показатели приспособленности техники к человеку (показатели освоенности, управляемости, обслуживаемости, эргономичности), показатели организации СЧМ (коэффициент автоматизации, коэффициент механизации, коэффициент творческой активности человека). Первая из этих групп показателей определяет «выходные» характеристики СЧМ, вторая группа позволяет

оценить, насколько приспособлена техника для работы с ней обслуживающего и оперативного персонала, третья группа позволяет оценить степень участия человека в решении задач, стоящих перед СЧМ, т. е. организацию СЧМ с точки зрения включения в нее человеческого звена.

ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ — одна из составных частей комплексного проектирования СЧМ, заключающаяся в решении всех вопросов, связанных с включением человека в проектируемую систему. Отличительной чертой И.-п. п. является создание проекта деятельности человека аналогично тому, как задачей технического проектирования является создание проекта технической части системы. Кроме этого в задачу И.-п. п. входит согласование, «стыковка» технического и человеческого проектов и создание на основе этого обобщенного проекта СЧМ. Внедрение И.-п. п. позволяет решать задачи, связанные не с оптимизацией отдельных действий человека, как это было до недавнего времени, а с повышением эффективности целостной деятельности.

Процесс И.-п. п. включает в себя несколько этапов. Проектирование начинается с анализа задач, стоящих перед системой. На основании этого проводится распределение функций между человеком и машиной по решению этих задач. Распределение функций ведется с учетом преимущественных возможностей человека и техники по отношению друг к другу и в целях оптимизации выбранного показателя эффективности СЧМ. Следующим этапом является распределение функций между отдельными операторами, в результате чего решаются следующие задачи: определяются типы и количество рабочих мест, решаемые на каждом из них задачи, необходимые информационные связи между операторами. После этого для каждого из рабочих мест решается задача проектирования деятельности оператора: определяются структура и *алгоритмы* деятельности оператора в различных режимах работы СЧМ, способы выполнения этой деятельности, требования к психофизиологическим характеристикам оператора (к объему памяти и внимания, скорости реакции, эмоциональной устойчивости и др.), проводится проверка выполнения предельно допустимых норм деятельности оператора. На основании этого на следующем этапе осуществляется разработка средств отображения информации и органов управления, производится общая компоновка рабочего места, т. е. решается задача проектирования внешних средств деятельности оператора. На завершающем этапе И.-п. п. проводится *инженерно-психологическая оценка* и сравнение полученных результатов с тех-

ническим заданием на систему. В случае какого-либо несоответствия разработанный проект уточняется на следующих стадиях проектирования. Из этого следует, что И.-п. п. не является однократным мероприятием. Все перечисленные задачи в той или иной степени должны решаться на всех стадиях проектирования СЧМ (при разработке технического задания и предложения, эскизном и техническом проектировании, разработке рабочей документации, разного рода испытаниях и т. д.). Наряду с понятием «И.-п. п.» применяется практически равноценное ему понятие «эргономическое проектирование». В последние годы все большее внимание уделяется *автоматизации И.-п. п.*

ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ — требования к СЧМ (ее подсистемам, звеньям, элементам), определяемые характеристиками человека-оператора и устанавливаемые для оптимизации его деятельности. И.-п. т. учитываются в процессе проектирования, производства и эксплуатации СЧМ и предъявляются к различным ее элементам и к системе в целом. Различают общие и частные И.-п. т. Общие требования предъявляются для групп (класса) СЧМ, частные обусловлены назначением и особенностями эксплуатации конкретной СЧМ. Учет И.-п. т. необходим для обеспечения рационального распределения функций в СЧМ; рациональной организации рабочего места на основе учета в конструкции оборудования психологических и других возможностей и свойств человека; соответствия технических средств возможностям человека по приему и переработке информации и осуществлению управляющих воздействий; оптимальных для работоспособности и жизнедеятельности человека показателей производственной среды. И.-п. т. классифицируют по ряду признаков. Основными из них являются предметно-функциональный и признак по различным уровням и видам свойств человека.

По первому признаку И.-п. т. делятся на: 1) требования к организации СЧМ (распределению функций между человеком и техникой, численности и квалификации оперативного и обслуживающего персонала СЧМ и др.); 2) требования к организации деятельности (структуре и алгоритму деятельности, информационным моделям, кодированию информации, организации режимов труда и отдыха, организации профотбора, предупреждению гипокинезии, организации групповой деятельности, обучения, тренировок и т.д.); 3) требования к рабочим местам и техническим средствам деятельности (органам управления и индикации, системам отображения и ввода информации, эксплуатационной документации, рабочим местам, пультам и пунктам управления

и т. п.); 4) требования к факторам обитаемости (функциональным помещениям и рабочей среде).

По второму признаку И.-п. т. делятся на: 1) гигиенические требования, которые определяют безвредные и безопасные условия жизнедеятельности человека и обуславливают роль среды в СЧМ; эти требования обеспечивают соблюдение норм микроклимата и ограничивают воздействие вредных и опасных факторов среды; 2) антропометрические требования, которые обуславливаются антропометрическими характеристиками и свойствами человека: размером, формой и весом человеческого тела и его отдельных частей; 3) физиологические требования, учитывающие энергетические возможности мышечного аппарата человека при эксплуатации техники; они определяют силу, быстроту, выносливость и другие физические свойства человека; 4) психологические и психофизиологические требования, определяющие соответствие СЧМ и ее элементов психологическим возможностям человека. К ним относятся особенности восприятия, памяти, мышления человека и закрепления им вновь приобретенных навыков. Психологические требования учитывают возможности участия человека в информационном взаимодействии человека и техники в СЧМ, влияние на легкость и быстроту формирования навыков человека, а также на объем и скорость переработки информации человеком.

Важнейшим условием эффективности внедрения И.-п. т. при проектировании, производстве и эксплуатации СЧМ является их *стандартизация*. Наряду с термином «И.-п. т.» широко используется термин «эргономические требования», имеющий практически тот же смысл.

ИННОВАЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ (от англ. innovation — нововведение...) — новый подход к обучению, включающий в себя личностный подход, фундаментальность образования, творческое начало, сущностный и акмеологический подходы, профессионализм, синтез двух культур (технической и гуманитарной), использование новейших технологий. Большинство из этих составляющих (каждая по отдельности) более или менее хорошо известны. Сравнительно новым и менее известным является акмеологический *подход*. Акме (от лат. acme — тик) — это вершина профессионализма, стабильность высоких результатов работы, надежность. Работать профессионально — значит не иметь срывов, грубых ошибок, промахов. Кроме того необходимым компонентом профессионализма является творчество, а значит вдохновение и *индивидуальный стиль деятельности*. Основной путь достижения профессионализма — саморазвитие. У всех обу- 191*

чаемых нужно выработать привычку саморазвития, самосовершенствования, самообразования и *самоконтроля*, поскольку это основные факторы состояния акме. Однако для того, чтобы эти акмеологические факторы сработали, необходимы сильные побудительные причины. Таковыми могут стать мотивы достижений. Задача педагога, инструктора, организатора профессиональной подготовки — помочь обучаемым в формировании этих мотивов и потребностей.

Внедрение И. о. невозможно без применения новых ин-формационных технологий. Все они непосредственно связаны с компьютеризацией обучения, созданием автоматизированных обучающих систем, использованием сети Интернет. Поэтому настоятельной необходимостью является разработка и внедрение открытых систем интерактивного обучения. Эти системы дают обучаемому возможность выбора подходящей ему технологии обучения и разработки индивидуальных программ формирования и актуализации личности (Л. Д. Столярько).

К сожалению пути внедрения в жизнь И. о. и основной его составляющей — акмеологического подхода до конца еще не разработаны. В области же профессиональной подготовки операторов работы в этом направлении практически не начались, хотя за ним несомненно стоит большое будущее (см. также *Акмеология*).

ИНТЕЛЛЕКТ (от лат. intellectus — понимание, познание) — умственные способности человека, совокупность всех познавательных процессов. И. является одной из важнейших составляющих в структуре общих *способностей* человека. В последнее время все более распространенной является точка зрения о том, что И. играет важнейшую роль в различных сферах профессиональной деятельности (в т. ч. и трудовой), являясь одним из факторов ее успешности. При этом интеллектуальная активность выделяется в такую категорию, в которой синтезируются умственные способности и мотивационная структура личности.

Согласно Ч. Спирмену И. характеризуется тем, что он: 1) не зависит от прочих личностных черт человека; 2) не включает в свою структуру неинтеллектуальные качества (интересы, мотивацию достижений, тревожность и т. п.); 3) выступает как общий фактор умственной энергии. По мнению А. Терстоуна, в И. проявляются следующие способности человека: 1) счетные способности, т. е. умение оперировать числами и выполнять арифметические действия; 2) вербальная (словесная) гибкость, т. е. легкость, с которой человек может объясняться, используя наиболее подходя-

щие слова; 3) вербальное восприятие, т. е. способность понимать устную и письменную речь; 4) пространственная ориентация, или способность представлять себе различные предметы и формы в пространстве; 5) память; 6) способность к рассуждению; 7) быстрота восприятия сходств или различий между предметами и изображениями. Эти факторы И., или первичные умственные потенции, как показывают психологические исследования, тесно коррелируют, связаны друг с другом, что говорит о существовании единого генерального фактора. Г. Айзенк интерпретировал его как скорость переработки информации нервной системой (умственный темп). На следующем уровне в структуре И., по мнению Ф. Вернона, находятся два основных групповых фактора: вербально-образовательные способности (вербально-логическое мышление) и практико-технические способности (наглядно-действенное мышление). В соответствии с этим различают вербальный и невербальный (практический) И. Иногда проводят и более детальную классификацию способностей, определяющих И. человека. Так Г. Гарднер выделяет 7 категорий И., а Дж. Гилфорд — 120. При этом он исходит из того, для каких умственных операций эти виды И. нужны (пять видов способностей), к каким результатам они приводят (шесть видов) и каково их содержание (четыре вида): итого $5 \times 6 \times 4 = 120$ факторов И. Для измерения уровня И. разработаны специальные тесты И. (см. *Психодиагностика интеллекта*), его количественная оценка производится с помощью специального *коэффициента интеллекта*. В последнее время в связи с успехами в развитии кибернетики, вычислительной техники, теории систем и др. наук наметилась тенденция понимать И. как познавательную деятельность любых сложных систем, способных к обучению, целенаправленной переработке информации и саморегулированию. Это привело к созданию и развитию сравнительно нового научного направления, известного под названием *искусственный И.*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС (...от англ. inter-fase — система унифицированных связей и сигналов) — разновидность операторского *интерфейса*, существенно расширяющая возможности взаимодействия человека и ЭВМ за счет:

1) увеличения диапазона способов ввода и вывода, посредством которых происходит взаимодействие (напр., речевой ввод — вывод); 2) обогащения грамматики ввода и вывода; 3) попытки кооперации с пользователем в достижении цели. Эти расширения отражают многорежимный характер, богатый синтаксис, семантику и обобщение подхода к *взаимодействию* между людьми. Все они требуют, чтобы система

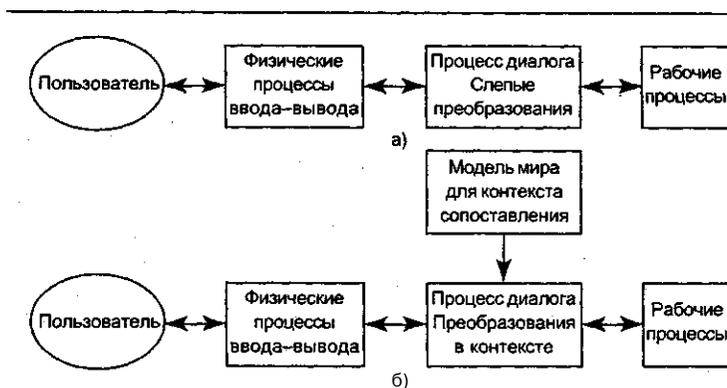


Рис. 5. Структурная схема традиционного (а) и интеллектуального (б) интерфейсов

взаимодействия имела модель мира задачи, в которой работают система и пользователь и которые близко соответствуют модели этого мира в уме пользователя.

Отличие традиционного и И. и. показано на рис. 5. В традиционном интерфейсе (а) независимо от выбранной структуры диалога входные сообщения, получаемые через процессы ввода, механически преобразуются в форму, удобную для релевантного (уместного) рабочего процесса. Выходные сообщения из рабочего процесса подвергаются подобному преобразованию, но в обратном порядке. Адаптивные средства лишь расширяют возможности механизмов преобразования, но в сущности не меняют их суть. Основная же особенность И.и. (б) состоит в том, что преобразования, включенные в интерфейс, должны осуществляться в контексте отображаемой предметной области. Поэтому И. и. должен обладать необходимыми знаниями о мире задачи, в которой функционирует он и пользователь. Для интерпретации входных сообщений от пользователя в свете системной модели мира задачи используется при этом методика *распознавания образов*.

Создание И. и. является сферой совместных исследований в области взаимодействия человека и ЭВМ, *искусственного интеллекта* и инженерной психологии. Однако, несмотря на то, что на ограниченных контекстах (т. е. с помощью ограниченной модели мира) получены в ряде случаев неплохие результаты, проблема создания И. и. пока еще не может считаться полностью решенной (Р. Коутс, И. Влеймник).

ИНТЕНСИВНОСТЬ ОЩУЩЕНИЯ (от лат. *intensio* — напряжение, усиление...) — количественная характеристика ощущения, определяемая силой раздражителя, воздействующе-

го на анализатор. Определение конкретного вида функциональной зависимости *И. о.* от интенсивности раздражителя осуществляется в психофизике с помощью специальных процедур шкалирования. Наиболее известными видами этой зависимости являются логарифмическая зависимость (см. *Закон Фехнера*) и степенная зависимость (см. *Закон Стивенса*). *И. о.* зависит также от целого ряда других факторов, в частности от функционального состояния анализатора, его *адаптации* к окружающим условиям.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТРУДА — увеличение напряженности, повышение действенности, производительности труда. Необходимо отличать *И. т.* от экстенсификации, которая, в противоположность *И. т.*, означает не качественное, а количественное увеличение, расширение, распространение. Например, *И.* производства на тех же площадях и при том же числе рабочих за счет роста производительности труда можно противопоставить экстенсивное производство той же продукции, но на больших площадях и (или) с привлечением большего числа работающих. Важное значение имеет *И.* умственного труда, характеризующаяся повышением его действенности и производительности за счет применения более эффективных средств организационной и информационной техники и ЭВМ, использования методов научной организации управленческого труда, моральных и материальных стимулов. Интенсивность труда оценивается количеством труда, выполняемого человеком в единицу времени; она характеризуется количеством действий, их сложностью, быстротой выполнения, энергозатратами и определяет напряженность трудовой деятельности.

ИНТЕНЦИЯ (от лат. *intentio* — намерение, стремление) — любая устремленность к активной деятельности; все явления и механизмы, побуждающие к деятельности, направляющие ее на достижение цели. В основе интенционального компонента деятельности человека лежит его потребностно-мотивационная сфера, т. е. потребности и мотивы. Эта сфера представляет собой иерархически построенную систему побуждений. Потребности и мотивы в этой системе находятся в различных отношениях между собой: синергичности (однаправленности); антагонизма (конфликта); взаимоусиливают или ослабляют друг друга. При этом мотивы не всегда осознаются человеком. Более того, высказываемые людьми мотивировки своих поступков не всегда соответствуют истинным побуждениям.

При изучении интенционального компонента деятельности человека применяется классификация внутренних фак-

торов, побуждающих человека к активному поведению, в основе которой лежит уровень конкретизации направленности этого поведения: а) состояние бодрствования — совокупность уровней неспецифической мотивации организма, психики, создающих стремление к любой деятельности; б) потребности, которые могут быть векторными и функциональными; первые являются наиболее дифференцированными по актуализируемому предмету деятельности (как вещественному, так и мысленному, идеальному) и способам удовлетворения потребностей; в) функциональные потребности — стремление к напряженной активности (преодоление препятствий), к определенному темпу выполнения действий, к смене видов деятельности (в т. ч. к новизне впечатлений); г) мотивы — конкретизированные векторные потребности; при этом переход от векторной потребности к мотиву осуществляется под влиянием ситуации, т. е. совокупности внешних и внутренних сигналов, которые воздействуют на человека.

Механизмы И. тесно связаны с социальной и волевой сферами человека. Интенциональные факторы являются не только побудительными компонентами целенаправленной деятельности, они действуют и в процессе деятельности, являясь регуляторами ее протекания.

ИНТЕРОРЕЦЕПТОРЫ (от лат. *interio* — внутренний и *receptor* — принимающий) — *рецепторы*, расположенные на внутренних органах и тканях тела и отражающие состояния отдельных внутренних органов и организма в целом. И. классифицируют по анатомическому и функциональному принципам. По анатомическому принципу И. различаются по тем тканям и органам, в которых они представлены: сосудистые, тканевые, внутренних органов, скелетных мышц, сухожилий и связок. И. скелетных мышц, сухожилий и связок выделяют особую группу т.н. *проприорецепторов*.

По функциональному принципу различают следующие И.: механорецепторы (барорецепторы), реагирующие на деформацию, растяжение тканей; хеморецепторы (химиорецепторы), реагирующие на любые изменения химического состояния внешней среды; терморецепторы, реагирующие на изменение температуры окружающей среды; осморецепторы, реагирующие на изменение осмотического давления (давление внутри среды: крови, лимфы, внутриклеточной жидкости организма); ноцирецепторы (рецепторы болевого восприятия), реагирующие на болевые раздражения внутренних органов.

И. играют роль в поддержании постоянства внутренней среды организма (см. *Гомеостаз*), рефлекторной регуляции деятельности внутренних органов и систем, а также скелет-

ИНТЕРФЕЙС (от англ. interface — поверхность раздела) — система унифицированных связей и сигналов, посредством которых устройства вычислительной системы соединяются друг с другом. Различают различные виды И. С инженерно-психологической точки зрения наибольшее значение имеет операторский И. (И. ввода—вывода, И. «человек — компьютер»), под которым понимают все те аспекты вычислительной автоматизированной системы, с которой непосредственно соприкасается пользователь (оператор). Основной задачей операторского И. является обеспечение пользователю *удобства работы с ЭВМ*, которое во многом определяется выполнением инженерно-психологических требований. Это важный фактор, обеспечивающий успешную работу вычислительной системы, т. к. инженерно-психологические характеристики И. оказывают существенное влияние на производительность пользователя. Для снижения стрессовых ситуаций система должна обеспечить как нормальное *функциональное состояние* пользователя, так и его понимание задачи. Последнее требование усложняется тем, что с большинством систем работает много пользователей, и требования индивидуального пользователя изменяются по мере его знакомства с системой.

В общем случае операторской И. обеспечивает выполнение двух процессов: ввода — вывода информации и диалога пользователя с машиной. Процесс ввода — вывода служит для того, чтобы принять от пользователя и передать ему данные через различные физические устройства (средства отображения и ввода информации). Процесс диалога обеспечивает обмен информацией между человеком и ЭВМ.

Среди существующих вариантов построения операторского И. можно выделить два основных типа: на основное меню («смотри и выбирай») и на основе языка команд («вспоминай и набирай»). И. типа «меню» облегчает взаимодействие пользователя с машиной, поскольку снимает с него необходимость заранее изучать язык общения с машиной. Такой способ общения особенно удобен для начинающих и непрофессиональных пользователей. И. на основе языка команд требует знания пользователем наименований нужных команд и их синтаксиса. Достоинство командного языка заключается в его мощности и гибкости, он более удобен, когда пользователь уже освоил язык. Указанные два основных типа И. представляют собой крайние случаи, между которыми существует множество промежуточных вариантов организации взаимодействия человека с машиной. Меню и командные языки в известной мере дополняют друг друга, поэтому в И. многих современных систем присутствуют оба этих средства, представляемые соответственно новичкам и опытным пользователям.

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ (от лат. *inter* — взаимно, между собой и *ferio* — ударяю, поражаю) — взаимодействие двух или большего числа процессов, при котором возникает нарушение (подавление) по крайней мере одного из них. Иногда И. называют любое взаимодействие, в том числе и не ведущее к нарушению участвующих в нем процессов. В психологии процессы И. исследуются в области познавательных процессов: восприятия, внимания, памяти, мышления. Исследования показывают, что И. возникает с тем большей вероятностью, чем выше совокупные требования познавательных и исполнительных процессов к ограниченному объему внимания.

В инженерной психологии и эргономике большое внимание уделяется изучению И. навыков. Она состоит в том, что один тип обучения может препятствовать достижению успехов в другом типе обучения. Одна из причин И. навыков — т. н. ассоциативное торможение, которое заключается в следующем. Всякое движение осуществляется в ответ на определенный сигнал. Допустим, оператор выработал какое-то движение в ответ на зажигание лампочки. Такие движения нужны человеку, работающему у пульта управления. Затем вырабатывается новое движение, противоположное первому по направлению (или другим признакам), но его сигналом остается та же лампочка. В этом случае формирование нового движения затруднено. Общность сигнала для обоих движений начинает «сбивать» человека, ранее освоенные движения будут тормозить образование новых. Такое торможение и называется ассоциативным.

Условиями, предотвращающими И. навыков, являются:

- 1) прочность «старого» навыка: чем прочнее он усвоен, тем быстрее преодолевается его отрицательное влияние на новый; это объясняется тем, что движения, входящие в прочный навык, очень хорошо специализированы;
- 2) сознательное усвоение прочного навыка: чем точнее человек проанализирует особенности движений, характерных для нового навыка, тем быстрее он преодолевает отрицательное влияние «старого», перестроит его;
- 3) при создании средств отображения информации и органов управления следует избегать ситуаций, в которых нарушены привычные соотношения перцептивного и моторного полей, тем более ситуаций, в которых от оператора требуется переход от одного типа соотношений к другому. Противоположным по значению понятию «И. навыков» является понятие «перенос навыков».

ИНТЕРЬЕР ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ — внутреннее предметно-цветовое оформление пункта управления. При создании И. необходимо предусмотреть деление его на участки в

соответствии с характером производственных функций (см. *Зонирование интерьера*). Необходимо учитывать также психофизиологическое влияние цвета, который оказывает тонирующее, информационное и регулирующее воздействие на человека. Например, окраска дальней стены в один из отступающих цветов (зеленый, синий, голубой) создает ощущение ее удлинения. Для создания иллюзии сокращения длинного помещения дальнюю стену окрашивают в один из выступающих цветов (красный, оранжевый, желтый). Аналогичным образом достигается психологический эффект «снижения» или, наоборот, «подъема» потолка пункта управления. Помещения, предназначенные для интенсивной, напряженной работы нужно окрашивать в успокаивающие цвета (зеленый, голубой). Теплые цвета (красный, оранжевый, желтый) целесообразно использовать для окраски помещений в холодном климате: в этом случае человек получает субъективное восприятие дополнительной теплоты. Окраска помещения и оборудования в теплые тона создает также ощущение легкости, в холодные тона — тяжести.

Большое значение имеет также правильный выбор *коэффициента отражения* поверхностей И. Рекомендуется, чтобы потолок отражал 60 — 90% падающего света, стены — 40 — 90%, полы — 20 — 40%. С учетом этого разработано несколько вариантов совместимых цветов в И. п. у. Для борьбы с монотонностью работы оператора в помещении пункта управления рекомендуется применять *динамическое освещение*.

При проектировании И. следует предпринять меры по предотвращению прямой и отраженной блескости. Важной задачей является выбор вида освещения (естественное или искусственное) и в соответствии с этим — типа помещения (с окнами или без окон). Применение естественного света имеет ряд недостатков: поступление света, как правило, только с одной стороны, неравномерность освещенности во времени и пространстве, тенеобразование, ослепление при ярком солнечном свете и т. п. Применение искусственного освещения помогает избежать многих из рассмотренных недостатков и создать оптимальный световой климат. Однако применение помещения без окон создает в ряде случаев у людей чувство стесненности и неуверенности. Особенно сильно это проявляется в помещениях малого объема (см. *Изоляция*). В больших помещениях данный недостаток практически не наблюдается, поэтому здесь более предпочтительно применение искусственного освещения.

ИНТРОВЕРСИЯ (от лат. intro — внутрь, versio — поворачивать) — направленность личности на внутренний мир соб- **199**

ственных ощущений, переживаний, чувств и мыслей; типическое (в противоположность *экстраверсии*) свойство темперамента или характера. Для интровертированной личности характерны некоторые устойчивые особенности поведения и взаимоотношений с окружающими, опора на внутренние нормы, самоуглубленность. Суждения, оценки интровертов отличаются значительной независимостью от внешних факторов, рассудительностью. Обычно человек совмещает в себе в определении пропорции черты И. и экстраверсии.

ИНФОРМАТИКА (от лат. *informatio* — разъяснение, изложение) — Отрасль науки и практики, изучающая структуру и общие свойства научной информации (включая процессы ее обработки с помощью ЭВМ), а также вопросы, связанные с ее сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием в различных сферах человеческой деятельности. В настоящее время довольно четко определилась область общих интересов И. и психологии. Влияние И. (как науки) на психологию касается вопросов объяснения природы психического, основных категорий психологической науки, ее принципов, понимание ее предмета, структуры и методов. С другой стороны, психологические знания используются в И.— можно отметить большой интерес к проблемам представления знания, планирования, целеобразования, общения, понимания, к тому, как они осуществляются человеком. На прикладном уровне в центре внимания оказываются психологические факторы использования информационной технологии. Эффективность работы по ее созданию зависит от полноты учета психологических характеристик деятельности будущих пользователей этой технологии, от научной обоснованности тех знаний о психике, интеллекте, общении, поведении, сознании, которые закладываются разработчиком в создаваемую им информационную систему. В настоящее время широко развернуто изучение основ И. и вычислительной техники, разрабатываются психолого-педагогические основы овладения И.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЕМКОСТЬ средства отображения информации— максимальное *количество информации*, которое может быть отображено на СОИ. Значение И. е. зависит от структуры информационного поля, количества позиций в нем и числа символов в алфавите, закрепленном за позицией. Если в СОИ для любой из позиций информационного поля используются алфавиты с одинаковым числом символов, то И. е. равна:

$$l_n = n \cdot \log m,$$

где l — количество позиций, которые могут занимать элементы отображения в пределах информационного поля; m — число состояний, в которых может находиться каждый элемент. Если же в СОИ информационные поля используют алфавиты с различным числом символов, закрепленные за определенными группами позиций, то И. е. равна:

где M — число различных алфавитов, используемых в данном информационном поле; u_i — число позиций, занимаемых символами i -го алфавита; l_{ii} — длина i -го алфавита.

И. е. определяет максимальные информационные возможности СОИ. Реальное же количество отображаемой информации обычно меньше И. е. Равенство возможно лишь в том случае, если для каждой позиции информационного поля равновероятно появление любого из символов алфавита, относящегося к ней. Если появление символов алфавита длиной m равновероятно для любой из p позиций, то количество отображаемой информации равно:

$$I = -n \sum_{j=1}^m P_j \cdot \log_2 P_j,$$

где P_j — вероятность появления j -го символа. В случае, когда алфавиты различны для разных групп позиций, то предыдущее соотношение принимает вид:

$$I = - \sum_{i=1}^M n_i \sum_{j=1}^{m_i} P_j \cdot \log_2 P_j.$$

Приведенные формулы не учитывают статистических связей между появлением различных символов алфавита.

В ряде случаев пользуются понятием удельной И. е., под которой понимают максимальное значение количества информации, приходящейся на единицу площади экрана. И. е. экрана равна:

$$I_s = I_{уд} \cdot S,$$

где S — площадь экрана, $I_{уд}$ — удельная И. е.

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ — организованная в соответствии с определенной системой правил совокупность информации о состоянии и функционировании управляемого объекта, самой системы управления и внешней среды. На основе восприятия И. м. у оператора формируется эле-

ративный образ реальной обстановки {концептуальная модель}. Воспринимая И. м., оператор производит анализ и оценку сложившейся ситуации, планирует управляющие воздействия, наблюдает и оценивает результаты их реализации. Технической основой для формирования И. м. являются системы и средства отображения информации. И. м. должна удовлетворять трем важнейшим требованиям: 1) по содержанию она должна адекватно отражать объект управления, рабочие процессы, окружающую среду и состояние самой системы управления; 2) по количеству информации И. м. должна обеспечивать оптимальный информационный баланс и не приводить к таким нежелательным явлениям, как дефицит или избыток информации; она должна отображать лишь те свойства, отношения и связи управляемых объектов, которые имеют существенное значение; 3) по форме и композиции И. м. должна соответствовать задачам трудового процесса и возможностям человека по приему и переработке поступающей информации и осуществлению управляющих воздействий.

И. м., как правило, воспроизводит действительность в упрощенной форме и всегда является некоторой идеализацией действительности. Степень и характер упрощения и идеализации могут быть определены на основе анализа задач СЧМ в целом и анализа задач оператора. Однако при этом желательно, чтобы И. м. была наглядной, т. е. оператор должен иметь возможность быстрого понимания ситуации. Важным свойством И. м. является ее *читаемость*, что обеспечивается структурой И. м.: в нее не просто должны входить упорядоченные сведения, а должна быть представлена их взаимосвязь. И. м. различаются по *модальности* выдаваемых сигналов (визуальные, акустические, *полимодальные*), по характеру используемых элементов индикации, по степени детализации информации (детальные, интегральные, смешанные). Основными классами И. м. являются: наглядные (картинные) модели-изображения (фото-, кино-, телеизображение), абстрактные знаковые модели (печатный текст, *табло*, *формуляр* и т. п.), графические модели (график, диаграмма, чертеж, блок-схема) и комбинированные (*мнемосхема*, карта и др.).

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА РЕШЕНИЯ — совокупность действий по приему и обработке информации о внешней среде, состоянии системы управления, ходе управляющего процесса, а также вспомогательной и служебной информации. В ходе осуществления этих действий и операций оператор анализирует обстановку, представляемую на средствах отображения информации, сопоставляет

условия выдачи и строит *концептуальную модель* ситуации. На этом заканчивается первая стадия И. п. р. Информация на этой стадии переводится оператором на язык образов, схем, оперативных единиц информации и т. д., которым он хорошо владеет. Дальнейшая обработка информации осуществляется уже на этом языке. На второй стадии оператор анализирует и сопоставляет ситуацию с имеющейся у него или специально выработанной для этого случая системой оценочных критериев и мер, которые определяют характер и направленность необходимых преобразований ситуации. Основная задача этой стадии состоит в трансформации концептуальной модели в модель проблемной ситуации. Эта новая модель, адекватная объективно сложившейся ситуации, является сферой кристаллизации проблемы, подлежащей решению. На третьей стадии идет напряженная работа над решением проблемы оперирования исходными и преобразованными данными. Протекает она в виде целенаправленных действий, либо не осознаваемых, либо автоматизированных, которые далеко не всегда имеют *вербальный* характер. На этой стадии большой удельный вес занимает зрительно-пространственные трансформации и манипуляции элементами проблемной ситуации или ситуации в целом. Основное внимание при этом уделяется определению взаимоотношений между вступившими в противоречие и породившими конфликтную ситуацию элементами или их комплексами. По мере такого оперирования создается более полное представление о предметном содержании ситуации, возможных направлениях ее развития, структурируется значение вступивших в противоречие элементов, комплексов и свойств ситуации. Результатом такой работы могут быть новые образы, новые визуальные формы, несущие определенную смысловую нагрузку. Подобный тип деятельности называют визуальным *мышлением*. На этом И. п. р. переходит в процесс *принятия решения*.

Процессы И. п. р. не являются беспристрастными. На них влияют субъективные факторы, личностно-смысловые образования, к числу которых относятся мотивы, субъективные цели, установки, воля и т. п. Эти влияния сказываются на способах интерпретации и преобразования условий и предметного содержания задачи, на точности полученного результата, на стиле его реализации. Личностно-смысловые образования влияют на процессы И. п. р. значительно сильнее, чем на более элементарные исполнительные и когнитивные акты. Это объясняется тем, что оценочные критерии в сложных ситуациях, характеризующихся в том числе и недостаточностью информации о среде, вырабатываются

субъектом деятельности. Процесс их разработки, упорядочивания, реорганизации осуществляется непрерывно в ходе мыслительной деятельности. Именно он и влечет за собой изменение целей, формирование и постановку новых.

На основе *микроструктурного анализа* преобразований информации в зрительной и слуховой системах можно сделать вывод о том, что перцептивные, опознавательные и мнемонические действия не только участвуют в И. п. р., но и вносят существенный вклад в его реализацию. В процессе решения задачи на одном шаге *информационного поиска* может развернуться достаточно широкий диапазон информации — от сканирования до невербальных семантических преобразований. В зависимости от сложности решаемой задачи число и тип преобразований меняются, что находит свое выражение, в частности, в длительности зрительных фиксаций. Это значит, что оператор, решающий задачу, обладает способностью настраиваться на перцептивную или семантическую сложность информационного поля. В работе оператора скорость обработки информации, как правило, не постоянна. Это связано с тем, что от режима поиска он переходит к построению образно-концептуальной модели и собственно к решению.

ИСПОЛЬЗУЕМОСТЬ СЧМ — комплексное эргономическое свойство, характеризующее удобство использования изделия человеком-пользователем, человеком-потребителем. Понятие И. предлагается применять для изделий массового пользования (напр., изделий культурно-бытового назначения), вместо понятия *управляемость*. Для количественной оценки комплексного показателя И. может применяться отношение реализованного и потенциального качества деятельности пользователя (потребителя) в части принятия им решений по результатам функционирования (использования) изделия (П. Я. Шлаен).

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ЭМОЦИЙ — концепция, согласно которой степень эмоционального напряжения Э количественно зависит от степени потребности (влечения, мотивации) П- а также разности между информацией, прогностически необходимой для удовлетворения потребности (I_n), и информацией, реально имеющейся у человека (I_p). Указанные отношения выражаются формулой:

$$\text{Э} = -\text{П}(I_n - I_p).$$

Количество информации тесно связано и определяется вероятностью достижения цели. Ее оценку человек производит на основе врожденного и ранее приобретенного опыта, произвольно сопоставляя информацию о средствах, времени, ресурсах, предположительно необходимых для удовлетворения потребности, с информацией, поступившей в данный момент. Прогнозирование вероятности достижения цели может осуществляться как на осознанном, так и неосознанном уровне. Возрастание вероятности в результате поступления новой информации ($I_p > I_n$) порождает положительные эмоции, падение этой вероятности ($I_p < I_n$) ведет к отрицательным эмоциям. Причем величина этих эмоций в обоих случаях прямо пропорциональна потребностям человека. Стремление максимизировать положительные эмоции и минимизировать отрицательные определяет регуляторные функции эмоций, их роль в организации целенаправленного поведения. И. т. э. позволяет использовать • объективно регистрируемые проявления эмоций (мимика, голос, Изменение физиологических функций и электрической активности мозга, сердца) в качестве индикатора потребностей человека и степени их удовлетворенности, уточнить их классификацию, проследить процесс их формирования и взаимодействия. И. т. э. позволила предложить методы объективной диагностики степени эмоционального напряжения в различных видах операторской деятельности и меры профилактики этого напряжения.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА— пространство *рабочего места* человека-оператора с размещенными на нем средствами отображения информации и другими источниками сведений, используемыми им в процессе деятельности. При формировании И. п. р. м. о. необходимо руководствоваться следующими общими принципами: 1) информация должна быть ограничена объемом, необходимым оператору для принятия решения и выполнения требуемых действий; 2) информация должна отображаться с точностью и степенью детализированности, необходимыми оператору; 3) информация должна отображаться в форме, непосредственно пригодной оператору для использования (без необходимости выполнения различных промежуточных вычислений и преобразований). При компоновке И. п. р. м. о. необходимо обеспечить следующие условия: обзор и видимость с рабочего места, возможность легкого опознания нужного индикатора, объединение индикаторов в последовательные или функциональные группы, учет взаимосвязи индикаторов с требованиями системы и органами управления, которые влияют на показания этих индикато-

ров. В тех случаях, когда И. п. р. м. о. полностью и частично совмещено с *моторным полем*, следует учитывать принципы взаимного расположения индикаторов и органов управления: 1) функционального соответствия (каждой подсистеме СЧМ соответствует своя блок-панель И. п. р. м. о.); 2) объединения (использование суперэлементов, под которыми понимается множество однотипных элементов индикации и управления, принимающих одно и то же состояние на некотором отрезке времени и объединенных в одну группу); 3) совмещения стимула и реакции (пространственное соотношение индикаторов и связанных с ними органов управления); 4) последовательности действий (элементы И. п. р. м. о. располагаются в последовательности, соответствующей алгоритму управления системой); 5) важности и частоты использования (расположение самых важных и часто используемых элементов в наиболее удобном для оператора месте И. п. р. м. о.). Рассмотренные принципы могут противоречить друг другу, поэтому в каждом конкретном случае организации И. п. р. м. о. нужно находить разумный компромисс. В первую очередь должен учитываться принцип, не вступающий в противоречие с другими.

ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА— совокупность технических средств и лингвистического обеспечения, предназначенных для ввода, хранения, поиска и выдачи необходимой информации. Технические средства И.-п. с. разнообразны: при ручном и частично механизированном поиске — каталожные карточки — перфокарты с соответствующими техническими приспособлениями; при автоматическом поиске — машинные носители информации и техника ЭВМ. Лингвистическое обеспечение И.-п. с.: от элементарной системы индексации, пометок и ссылок до хорошо развитых и искусственных информационно-поисковых языков (часто использующих специализированный *тезаурус*). Теоретические основы И.-П. с. разрабатывает информатика.

По принципу действия И.-п. с. чаще всего делят на два класса: документальные (документографические) и фактуальные (фактографические). Документальная И.-п. с. предназначена для поиска научно-технических документов (книг, статей, отчетов, патентов и др.), в которых содержится необходимая информация. Потребителю, адресовавшему свой запрос к И.-п. с., может выдаваться либо сам документ, либо информация о его местонахождении (иногда с уточнением вида документа). Однако потребителю часто важен не источник информации, а краткий и точный ответ на возникший вопрос типа: «Что такое?» На информационные вопро-

сы такого типа отвечают фактографические И.-п. с. Как правило, это специализированные системы, обслуживающие потребителей по узкой отрасли знаний. Для получения ответов на запрос необходимо сформулировать поисковое предписание с учетом требований лингвистического обеспечения И.-п. с. (в ряде случаев это делает не сам потребитель, а оператор системы). Кроме того, фактографическая И.-п. с. выдает ответ только в том случае, если запрашиваемый факт содержится в массиве накопленных данных, что предполагает большую предварительную работу по накоплению и систематизации фактографического материала.

Учитывая все возрастающее значение таких систем в обеспечении потребителей научно-технической информации, а также принципиальную возможность автоматизации процедур выявления и накопления фактов, делается попытка использовать для этой цели ЭВМ, которая в таком случае является не столько цифровой вычислительной, сколько информационно-логической машиной. В службах научно-технической информации нашей страны и за рубежом в настоящее время применяется большое число И.-п. с.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — метод анализа, акцентирующий внимание на исследовании информационной, содержательной стороны деятельности и основанной на применении математических методов теории информации. При И. а. д. Оператора обычно используются две модели: оператор как приемник информации и оператор как канал связи. В первой модели на вход оператора по совокупности каналов с объектом поступает набор сигналов, содержащих сообщения о ситуации, закодированной определенным способом. Воспринимая эти сигналы, оператор извлекает содержащиеся в них сообщения, формируя в сознании *концептуальную модель ситуации*. На основании этой модели он формирует план воздействия на объект и затем реализует этот план. При описании деятельности оператора широко используются понятие информации и методы ее количественной оценки.

В модели оператора как канала связи деятельность оператора сводится к его функционированию в качестве среды, по которой сообщение передается от входа оператора к его выходу. Основным параметром, определяемым в результате анализа, является пропускная способность оператора. Ее величина зависит от характера деятельности оператора. Если он может быть представлен как канал без памяти, то величина пропускной способности лежит в пределах 10 — 70 дв. ед./с. В этом случае человек работает как простой канал передачи информации, последовательные

сигналы независимы друг от друга, предыдущий сигнал не влияет на прием следующего (печатание на машине, корректорская работа, выполнение арифметических операций и т. п.). Если в процессе деятельности оператору необходимо запомнить отрезок входной последовательности сигналов, не превышающих объём кратковременной памяти, то в этом случае человека можно рассматривать как канал переработки информации с кратковременной памятью. Пропускная способность имеет в этом случае порядок нескольких дв. ед./с (примерно 2 — 4 дв. ед./с). Такой режим является наиболее характерным для деятельности оператора. Если же отрезок входной информации превышает объем кратковременной памяти, то для его запоминания необходимо многократное повторение. Пропускная способность вследствие этого падает до десятка долей дв. ед./с и ниже.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОИСК — активное выделение оператором элементов информационного поля (модели), необходимых для решения задач управления или контроля. В И. п. включаются следующие действия: *поиск*. Если же отрезок входной информации превышает объем кратковременной памяти, то для его запоминания необходимо, чтобы выполнялись либо независимо одно от другого, либо в сочетании. В поисковые действия оператора входят операции обнаружения и выделения сигнала из фона, *идентификация*, *декодирование* и сличение элементов информационного поля с эталонной памятью. Выделяют И. п. с немедленным и отложенным обслуживанием. Для первого типа характерны относительно небольшой *алфавит* сигналов, прочно ассоциированных с определенными реакциями. Для второго типа характерна переработка большого количества информации, как воспринимаемой с устройств отображения, так и извлекаемой из памяти. Время выполнения поисковых задач зависит от:

- 1) общего объема отображения — время поиска возрастает пропорционально числу объектов в информационном поле;
- 2) оперативного объема отображения — с увеличением количества искомых сигналов время поиска возрастает;
- 3) размера информационного поля — так, увеличение размера экрана в 6 раз приводит к сокращению скорости работы в 2 — 3 раза;
- 4) структуры информационного поля — специальная его организация сокращает время И. п.;
- 5) разнообразия элементов информационного поля — увеличение разнообразия знаков приводит к возрастанию времени поиска;
- 6) количества эталонов, с которыми сличаются элементы информационного поля, — время поиска возрастает про-

порционально числу эталонов, которыми оперирует наблюдатель; 7) сложности выполняемой задачи — увеличение сложности поисковой задачи, связанное с возрастанием нагрузки на оперативную память (напр., переход от задач поиска по заданному параметру к задачам обнаружения изменений в информационном поле), приводит к резкому возрастанию времени поиска.

С учетом рассмотренных факторов получена формула для определения среднего значения времени И. п. $\tau_{ин}$:

$$\tau_{ин} = \frac{N/a + 1}{M + 1} t_{\phi},$$

где N — общий объем (количество элементов) информационного поля; M — число элементов, обладающих заданным для поиска признаком; a — объем зрительного восприятия; t_{ϕ} — среднее значение времени зрительной реакции.

Объем зрительного восприятия ограничен, с одной стороны, объемом оперативной памяти (4 — 6 элементов), с другой стороны, размером зоны ясного видения (10 — 30°). Время фиксации зависит от свойств информационного поля и характера работы наблюдателя. Однако в условиях конкретного информационного поля (особенно при однородности его элементов) и конкретной задачи его величина относительно постоянна и является характеристикой данных условий работы. Напр., при поиске простых геометрических фигур это время равно 0,2 с, при чтении букв или цифр — 0,3 с, при поиске отметки на экране РЛС — 0,37 с, при ознакомлении с ситуацией, обозначенной условными знаками, — 0,64 с и т. д.

ИНФОРМАЦИЯ (от лат. *informare* — составлять понятие о чем-либо) — совокупность сведений, уменьшающих неопределенность в выборе различных возможностей. В инженерной психологии — любые изменения в управляемом процессе, отображаемые на информационной модели или непосредственно воспринимаемые оператором, а также команды, указания о необходимости осуществления тех или иных воздействий на процесс управления. Любое сообщение информативно, если оно представляет то, чего мы не знали до этого сообщения. Сообщение представляет собой совокупность сведений о некоторой физической системе. Применительно к деятельности оператора сообщение — это совокупность зрительных, акустических и иных сигналов, воспринятых в данный момент времени, а также «сигналов», хранимых в памяти оператора. Сообщение приобретает смысл (содержит определенное количество информации) 209

только тогда, когда состояние системы заранее не известно, случайно, то есть системе заранее присуща какая-то степень неопределенности. В качестве меры неопределенности используется понятие *энтропии*. Неопределенность системы уменьшается при получении каких-либо сведений об этой системе. Чем больше объем полученных сведений, чем они более содержательны, тем большей информацией о системе можно располагать. Поэтому естественно количество информации измерять уменьшением энтропии той системы, для уточнения состояния которой предназначены эти сведения. Если исходная (априорная) энтропия системы была $H(X)$, а после получения сведений об этой системе (напр., после обновления информации на средствах отображения) энтропия стала $H_0(X)$, то количество полученной информации равно:

$$I = H(X) - H_0(X).$$

В том практически важном случае, когда после получения сведений состояние системы стало полностью определенным, т. е. $H_0(X) = 0$, количество полученной информации равно энтропии системы:

$$I = H(X).$$

Используемая в деятельности оператора И. классифицируется по ряду признаков. По назначению И. может быть командной (дает указания о необходимости проведения определенных действий) и осведомительной (дает представление о сложившейся ситуации). По своему характеру И. может быть релевантной (полезной в данной ситуации) и иррелевантной (бесполезной в данной ситуации; такая И. может оказаться и вредной с точки зрения эффективности работы оператора, тогда она называется *помехой*). И, наконец, с точки зрения полноты И. разделяется на избыточную и безызыбыточную. Введение избыточности (изображение, естественный язык и т. п.) является эффективным средством борьбы с помехами, повышает помехоустойчивость работы оператора.

Количество И., передаваемой операторам со средств отображения на органы управления, может существенно отличаться от количества поступившей И. (энтропии источника И.). Это отличие обусловлено, во-первых, тем, что, как и для технического канала связи, часть информации $H_{п6м}$ может быть потеряна за счет воздействия помех. Во-вторых, количество И. увеличивается за счет использования

210 дополнительной И. Она образуется за счет привлечения

некоторых данных, хранимых в памяти оператора, а также в том случае, если в процессе решения задачи оператору нужно провести какие-либо вычисления, проверить логические условия или осуществить запоминание некоторой части информации. Поэтому в общем случае количество I , перерабатываемой оператором, равно $H_{\text{оп}} = H_{\text{ис}} + H_{\text{доп}} - H_{\text{пом}}$. Единицей измерения количества I является двоичная единица, или бит. Бит — это энтропия простейшей системы, имеющей два равновероятных состояния. Одну двоичную единицу (один бит) оператор получает при выборе одного из двух равновероятных сигналов.

В инженерной психологии и эргономике изучаются такие характеристики I , как ее *количество, ценность, достоверность, избыточность, безопасность*, а также такие информационные процессы, как *кодирование, сжатие, старение, рассеивание, воспроизведение I*.

ИРРАДИАЦИЯ (от лат. irradiare — сиять, испускать лучи) — распространение нервного процесса по структурам мозга. I нервных процессов обусловлена особенностями функциональной организации нервной системы, в которой все нервные клетки связаны друг с другом отростками. Однако в норме нервные процессы носят концентрированный характер. Они более или менее строго приурочены к определенным участкам или функциональным структурам мозга, что обеспечивает тонкую приспособительную деятельность и координированное поведение. Обусловлено это тем, что на периферии очагов возбуждения и торможения, как правило, возникают процессы противоположного знака, образующие преграду для I нервных процессов, которая во многих случаях является следствием закона индукции нервных процессов.

Противоположным процессу I является концентрация нервных процессов — их ограничение, сосредоточение в узкоограниченных, локальных очагах мозга. В высшей нервной деятельности концентрация нервных процессов основывается на том, что раздражители либо подкрепляются различными безусловными воздействиями, либо один из них подкрепляется, а другие не подкрепляются.

ИРРЕЛЕВАНТНЫЙ — бесполезный, мешающий, не относящийся к делу. Напр., I информация — не нужная в данный момент, не относящаяся к решаемой задаче информация, помеха. I информацию не следует отождествлять с избыточной (см. *Избыточность информации*).

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (...от лат. intellectus — разумение, понимание, постижение) — 1) искусственно создан-

ная система, выполняющая функции, которые ранее могли осуществлять только человек или группа людей; 2) направление научных исследований на стыке кибернетики, психологии, философии и других наук, имеющих целью создание систем И. и. Первые попытки создания систем И. и. убедительно показали, что знания, накопленные человеком о сложных психологических процессах, далеко не полны и не точны. Существенной чертой работ по И. и. является стремление не только (и не столько) к воспроизведению возможностей естественного интеллекта, сколько нахождений~путей его существенного усиления. В исследования по И. и. включены такие виды деятельности человека, как узнавание (опознание), формирование новых понятий, рассуждение, формирование целей поведения, принятие решения, прогнозирование, творчество и др. Часть разрабатываемых при этом моделей имеет чисто исследовательский, познавательный характер и необходима для построения теории И. и., но значительное число моделей сразу приобретает практическое значение: на их основе конструируются (или совершенствуются) действующие *высшие автоматы* (промышленные *роботы, читающие автоматы*, дешифраторы аэрофото-снимков, вопрос-ответные советующие системы, программируемые обучающие системы, системы поиска доказательств теорем в математике и др.). К разработке И. и. относят также решение игровых задач с помощью ЭВМ.

В проблематику И. и. включают также машинные и человеко-машинные системы создания произведений, которые традиционно относятся к сфере искусства. Такие системы имеют важное прикладное значение для построения синтезаторов речи в специальных каналах связи и системах общения человека и ЭВМ, для выполнения эскизов и окончательных решений в области промышленного дизайна (новые формы автомобилей, судов, самолетов, интерьера и т. д.), архитектурных проработок, конструкторско-технологических разработок новых устройств (многослойных печатных плат, деталей и узлов машин, в т. ч. ЭВМ, и др.).

Интеграцией идей И. и. является создание систем распределенного (гибридного) интеллекта, включающих как человеческое звено, так и ЭВМ. При этом используются пути не только простого суммирования, но и принципиальные возможности органического слияния психических процессов с процедурами технических информационно-логических подсистем (прямое воздействие на мозг и обратно, управление психическими процессами со стороны искусственных подсистем и т. п.).

В инженерной психологии системы И. и. находят применение при создании диалоговых систем отображения ин-

формации. Примером такой диалоговой программы является АРГО (анализ и рекомендация при графическом отображении). Программа указывает оператору возможные причины ненормальностей в управляемой системе и помогает ему выработать план по их ликвидации. Ее основу составляет семантическая сеть (сеть символов), которая представляет особым образом организованный набор фактов, характеризующих управляемый объект, его структуру и возможное поведение (см. также *Гибридный интеллект*).

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ — то же, что *управляющие действия*.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ — направление в исследовании и проектировании СЧМ, основанное на математическом моделировании процессов и явлений. И. о. предполагает системный подход, состоящий в поиске существующих взаимодействий при оценке деятельности или стратегии любой части организации. Выводы И. о. в применении к конкретным системам даются на основании математических моделей систем. При построении моделей стремятся выразить критерий, характеризующий качество функционирования системы, через управляемые и неуправляемые (зависимые и независимые) переменные. С учетом реальнодействующих ограничений на переменные многие задачи И. о. сводятся к задачам математического программирования. В И. о. используются также методы имитационного моделирования сложных систем, теории массового обслуживания, теории игр и статистических решений, математической статистики и др. Различают следующие задачи И. о.: распределения, управления запасами, замены, массового обслуживания, упорядочения и координации, выбора маршрута, поиска, состязательные и др. Помимо общих методов в И. о. развиваются методы, соответствующие различным областям приложений (транспорт, снабжение, торговля и т. п.).

ИСТОРИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ. Как самостоятельная научная дисциплина инженерная психология начала формироваться в 40-х гг. XX столетия. Однако идеи о необходимости комплексного изучения человека и техники высказывались русскими учеными еще в XIX столетии. Так, Д. И. Менделеев еще в 1880 г. говорил о необходимости при конструировании воздухоплавательных аппаратов думать не только о двигателях, но и о человеке. Только тогда будет создан аппарат, «доступный для всех и уютный», — подчеркивал ученый. В 1882 г. русским метеорологом М. А. Рыкачевым был поставлен вопрос о психологической пригодности

сти к летному делу, разработан перечень качеств, необходимых для управления летательным аппаратом. Эти положения впоследствии использовались при отборе пилотов русской авиации.

Русские ученые еще в конце XIX в. предприняли попытку разработать научные и теоретические основы учения о труде. Пионером в этой области является И. М. Сеченов, который одним из первых поставил вопрос об использовании научных данных о человеке для рационализации трудовой деятельности. И. М. Сеченов занимался также изучением роли психологических процессов при выполнении трудовых актов, поставил вопрос о формировании трудовых навыков и впервые показал, что в процессе трудового обучения изменяется характер регуляции: функции регулятора переходят от зрения к осязанию. Он ввел также понятие активного отдыха как лучшего средства повышения и сохранения работоспособности. Многие из этих положений не потеряли актуальности и в наши дни. Однако исследования этого периода носили эпизодический характер и выполнялись специалистами-одиночками.

В 1918 г. под руководством В. М. Бехтерева в Петрограде организуется Институт по изучению мозга, в программе которого одной из центральных становится проблема труда. Бехтерев организовал в институте лабораторию труда, в которой сам вел экспериментальное изучение влияния труда на личность, на ее нервно-психологическое состояние. В своих работах он неоднократно выступал с идеей о комплексном изучении трудовой деятельности человека. В 1920 г. был организован Центральный институт труда (ЦИТ). Под руководством А. К. Гастева в институте был решен ряд вопросов по стандартизации рациональных приемов обучения и трудовой деятельности человека с учетом его биологических и психологических способностей. Гастев выдвинул новаторские идеи трудовой установки, социально-инженерной машины и др. Используя идеи Сеченова и И. П. Павлова, он разработал систему представления об организации двигательной активности человека в процессе труда, о построении его движений.

Дальнейшие исследования трудовой деятельности связаны с развитием *психотехники*. В 20-х гг. на многих предприятиях создаются лаборатории психотехники, проводятся интенсивные исследования по рационализации трудовой деятельности и обучения, профессиональному отбору, организации рабочих мест. Многие из них явились прообразом современных инженерно-психологических разработок. Однако в силу целого ряда причин психотехника ни у нас в стране, ни за рубежом не оформилась в самостоятельное научное направление.

Реальные социально-экономические условия для развития инженерной психологии сложились только к середине 50-х гг. Ее интенсивное развитие началось с 1959 г., когда при Ленинградском государственном университете была создана первая отечественная лаборатория инженерной психологии (Б. Ф. Ломов). Несколько позже аналогичная лаборатория была создана в Москве при НИИ автоматической аппаратуры (В. П. Зинченко). В своем развитии инженерная психология прошла два основных этапа. Первый из них связан с исследованием отдельных технических устройств с точки зрения соответствия их отдельно взятым психологическим характеристикам человека. Этот этап иногда называют коррективным (50 — 60-е гг.). Второй этап (начиная с 70-х гг.) более связан с изучением и *проектированием деятельности* оператора в целом. Он называется проективным, характерным для него является системный *подход* к изучению рассматриваемых вопросов.



КАНДЕЛЛА— единица измерения *силы света*. Одна из основных единиц в системе СИ. К. на кв. метр (кд/м²) — единица измерения яркости (см. *Световые единицы*).

КАТЕГОРИЗАЦИЯ (греч. *kategoroeo* — порицаю, упрекаю) — психологическая операция по переработке информации, которая приводит к разбиению некоторого множества сигналов на отдельные подмножества — категории или классы. Различают два основных вида К.: бинарная (разбиение на два класса) и многоальтернативная. Зависимость времени выполнения операции К. от длины алфавита сигналов n и общего числа представляемых сигналов D аппроксимируется (от аппроксимация — приблизительная оценка) уравнением:

$$T = A + C(n) + E(n) \times D^F,$$

где константа C — характеризует время актуализации одной энграммы в памяти; E — время сопоставления одного воспринятого сигнала с одной энграммой; A — время классификации при одном сигнале, а F — коэффициент, отражающий тип процесса сопоставления (параллельный, последовательный, самозаканчивающий или исчерпывающий); для положительных ответов $F = 0$, для отрицательных — положительная величина. T — суммарная оценка переработки структурных действий информации.

В процессе повторения задачи происходит уменьшение T . Объясняется это тем, что процесс сопоставления сигнала с разными энграммами может идти не только последовательно, но и параллельно, причем в результате обучения доля параллельных сопоставлений возрастает. В результате этого процесс К. может превратиться в действие прямого замыкания. Т. о., задача К. по своей психологической сущности может быть разной в зависимости от опыта человека.

При этом не исключено, что и другие факторы могут определять параметры К. В частности, обнаружено, что вид логических связей (конъюнкция или дизъюнкция) в задаче К. также влияет на психологическую структуру действия и его количественные показатели (Т. М. Заракровский).

КАЧЕСТВО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА— результат выполнения деятельности оператором, определяемый по критериям достижения цели. К. д. о. представляет интегральную характеристику деятельности, в которой фиксируются показатели качества и количества выполнения действий (произведенной продукции, переработанной информации и т. п.). Эти показатели обязательно соотносятся с трудовыми затратами, психологической и физиологической ценой деятельности, функциональным состоянием оператора, а также с учетом состояния здоровья и развития личности человека. К. д. о. зависит от уровня и квалификации работника, трудолюбия, дисциплины труда, организации и управления трудовым процессом. Достижение качественных трудовых показателей возможно только при здоровых и безопасных условиях труда. Взаимосвязь и взаимообусловленность всех перечисленных компонентов образуют целостную систему К. д. о., имеющую многоуровневое значение.

КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ — совокупность потребительских свойств *изображения*, проявляющихся при его восприятии и оценке наблюдателем на основе форм зрительных образов, что предполагает наличие в структуре качества не только объективных (физических), но и субъективных свойств. Соотношение между физическими и субъективными характеристиками изображения выглядит следующим образом.

Физические характеристики:	Субъективные характеристики:
градиентные (на основе свойств пограничной кривой)	фокусировка, резкость, отчетливость
частотно-контрастные (спектральные и амплитудные)	контрастность, различимость градаций яркости, плотность, тоновые оттенки, цвет
интенсивность (яркость)	минимальная и максимальная видимая яркость, четкость, детальность
стабильность	мерцание, дрожание
пространственные (физические размеры, линейные и нелинейные искажения, мерность пространства)	адекватность формы и величины, объемность

Показателем К. и. является количественная мера реакций наблюдателя при решении им задачи оценки свойств изображения, а уровень К. и. представляет категориальную меру 217

реакций наблюдателя при решении задачи оценки свойств изображения. Оценка К. и. заключается в проявлении отношения субъекта к объекту через формализованные реакции путем генерализации или дифференциации свойств изображения согласно поставленной задаче восприятия. Смысловые акценты, положенные в основу этих определений, подтверждены экспериментами по оценке К. и. (Г. М. Романов).

КВАЛИМЕТРИЯ (от лат. qualis — качество, какой, какого качества и metreo — измеряю) — научная область, объединяющая количественные методы оценки качества, используемые для обоснования принимаемых при управлении качеством продукции и стандартизации. Одним из направлений в К. является эргономическая К., практические задачи которой заключаются в разработке методов определения численных значений показателей качества (см. *Эргономический показатель качества*), сбора и обработки исходных данных для их вычислений; методов определения оптимальных значений показателей качества различных видов продукции при их стандартизации; единых принципов и методов оценки уровня качества продукции для обеспечения репрезентативности и сопоставимости результатов оценки; единых принципов и методов оценки отдельных свойств продукции, а также обоснование выбора и установление состава показателей качества продукции при прогнозировании и планировании повышения качества продукции.

В эргономической К. при оценке качества продукции используются экспериментальный, расчетный и экспертный методы. Для применения экспериментального метода может потребоваться разработка специальной аппаратуры и методик. Этот метод дает надежные результаты, но его реализация связана с большими трудностями. Основой расчетного метода являются теоретические или эмпирические зависимости показателей качества изделия от его параметров. Однако эти зависимости не всегда могут быть установлены, поэтому оба рассмотренных метода пока не получили широкого распространения. Наиболее распространен экспертный метод (см. *Экспертные оценки*). Его сущность заключается в проведении экспертами интуитивно-логического анализа с количественной оценкой суждений и обработкой результатов.

КИБЕРНЕТИКА (от греч. kybernetike — искусство управления) — наука об управлении, получении, передаче и преобразовании информации.

формацию, а также обмениваться ею, система, которая способна к развитию своих состояний. Подобные системы могут являться чисто биологическими, их популяциями, социальными, чисто техническими или смешанными, напр., СЧМ. Предметом К. являются процессы управления, происходящие в сложных динамических системах, т. е. из определения К. как науки, определения ее объекта и предмета исследования можно заключить, что СЧМ также относится к категории кибернетических объектов, а психические процессы деятельности человека по управлению системой (именно всей системой, поскольку человек-оператор в процессе целенаправленной деятельности управляет не только машиной, но и самим собой) в общем виде могут явиться предметом изучения К. Причем именно в общем виде/поскольку К. изучает лишь наиболее общие объективные закономерности процессов управления, не вторгаясь в решение конкретных задач, присущих отдельным наукам (и тем более психологии, где наряду с объективными изучаются и субъективные процессы).

К. выдвинула и объединила такие понятия, как система, управление, информация, обратная связь, черный ящик, без которых не могла бы существовать инженерно-психологическая теория. К. ввела принципиально новый метод исследования — *имитационное моделирование* (машинный, или математический, эксперимент), который широко используется и в инженерной психологии. Кроме того, она породила новые области знаний, способствующие углублению перечисленных понятий и методов. Одной из таких областей является *общая теория систем*, цель которой состоит в создании абстрактной методики, пригодной для описания систем любой природы: биологических, технических, социальных и др. Идеи этой теории, а также связанного с ней *системного подхода* широко используются в инженерной психологии (М. А. Котик).

КИБЕРНОМЕТР — прибор для исследования *групповой деятельности* операторов. К. изготавливают в нескольких вариантах. В одном из них он имеет жесткую кинематическую цепь — систему рычагов и может применяться для индивидуального и группового экспериментов. Для индивидуального обследования используют только две системы рычагов и движок (работа двумя руками), а при совместной работе двух испытуемых каждый из них работает одной рукой.

Для исследования членов группы, решающих мыслительные задачи, применяют установку, которая содержит дополнительное поле-матрицу и специальное кодировочное уст-

ройство. Для регистрации речевых реакций и определения характера поиска используют магнитофон. Эта методика позволяет исследовать эффективность совместных действий при решении группой оперативных задач перцептивно-мыслительного характера (рис. 6 а). Испытуемым (членам группы) дается инструкция: «Совместными усилиями передвигаю движок по матрице, Вы должны определить букву русского алфавита. Если лампочка, расположенная на матрице, загорится, значит элемент, которого коснулись движком, входит в контур буквы. Основание буквы находится со стороны знака Д. Надо как можно скорее и с минимальным числом ходов определить, какая буква закодирована на матрице. Каждый элемент матрицы пронумерован, поэтому в процессе совместной работы следует вслух называть предполагаемый код. Задача считается решенной, если все члены группы согласовали окончательное мнение о том, какая буква закодирована на матрице». В ходе эксперимента регистрируются общее время решения задачи, число сделанных ходов, психомоторная активность каждого члена группы в отдельности, речевые реакции испытуемых.

Для исследования организаторской (управленческой) деятельности в иерархических системах управления используют К. типа В. Особенность этого прибора заключается в том, что он позволяет изучать отдельно поведение руководителя (диспетчера) и группы (операторов). Наряду с отдельными показателями эффективности деятельности руководителя и группы можно получать общую оценку согласованности системы «диспетчер — группа операторов». Прибор имеет три блока (рис. 6 б). На пульте экспериментатора (1) расположены кодировочное устройство (2), состоящее из трех идентичных составных частей (панелей с тумблерами); электросекундомер (3), фиксирующий время решения задачи; счетчик импульсов (4), регистрирующий число ходов, сделанных группой. Принцип кодировки букв аналогичен описанному выше. Особенность К. типа В заключается в том, что у каждого члена группы есть отдельная матрица (5), т. е. каждый оператор определяет букву независимо от других. Перед диспетчером (руководителем) экспериментатор ставит задачу: с помощью группы определить, какое слово из трех букв закодировано на матрицах. Может быть дана любая смысловая триграмма. Число ходов, которые могут использовать члены управляемой группы, ограничено. Если число ходов перерасходовано, задача считается нерешенной, и экспериментатор отключает прибор. Задачу необходимо решить максимально быстро, т. к. эффективность работы руководителя и группы оценивается по времени и числу использованных ходов. Поскольку на группу

дается ограниченное число ходов, то руководитель должен так распределить их между членами группы, чтобы каждый смог определить букву. Диспетчер в зависимости от расположения ходов может отключить любого члена группы от работы на время, чтобы «подтянуть» других, не справляющихся с задачей, помочь им в решении. Счетчики импульсов (7), расположенные на пульте диспетчера (6), информируют об общем числе использованных группой ходов и каждым испытуемым в отдельности. На пульте диспетчера имеются также планшеты (8), с помощью которых он

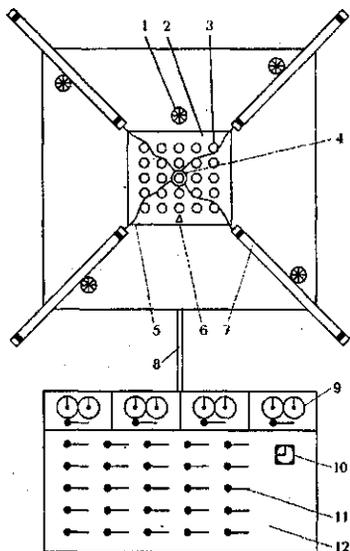


Рис. 6 а. Кибернометр
НИ. Обозова с мягкой связью:

1 — сигнальная лампочка, 2 — матрица с 25 круглыми элементами, 3 — элемент матрицы, 4 — движок из прозрачного материала с контактной пуговкой, 5 — шнур мягкой связи, 6 — значок дельта, 7 — рычаг управления движком, 8 — кабель, 9 — счетчик импульсов, 10 — электросекундомер, 11 — тумблер включения элемента матрицы, 12 — панель эксперимента

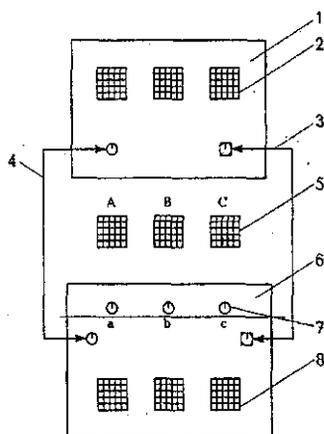


Рис. 6 б. Кибернометр
Н. Н. Обозова для
исследования
организаторской
деятельности

1 — пульт диспетчера, 2 — кодировочное устройство, 3 — электросекундомер, 4 — счетчик импульсов, 5 — матрицы,, 6 — пульт, 7 — счетчики, 8 — планшеты

фиксирует карандашом контуры отгадываемых оператором букв, что позволяет ему видеть вместе составляющие элементы (буквы) слова. В ходе эксперимента регистрируются время решения задачи группой, число сделанных ходов, речевые реакции руководителя и членов группы.

КИНЕСТЕТИЧЕСКИЕ ОЩУЩЕНИЯ (от греч. *kineo* — двигаюсь и *astheses* — ощущение) — ощущения движения, положения частей собственного тела и прилагаемых мышечных усилий. К. о. неясно различаются сознанием, выступая, по словам И. М. Сеченова, в виде «темного мышечного чувства», но при специальном внимании и тренировке в правильном сокращении и расслаблении мышц кинестетическая чувствительность становится заметной и используется как сознательный контроль за движениями (их силой, скоростью, размахом, ритмом и последовательностью). К. о. возникают в результате раздражения проприорецепторов — специальных рецепторных образований, расположенных в мышцах, сухожилиях, суставах и связках.

Кинестетическая чувствительность легко вступает в связь с другими видами чувствительности — кожной, вестибулярной, слуховой и зрительной. Этим определяется ее огромная роль как базы формирования межсенсорных связей (напр., зрительно-двигательных — в процессе пространственного зрения, кожно-кинестетических — при осязании, слуховых и двигательных — при чтении и письме и т. д.). На этой же основе К. о. широко используются при компенсации нарушенных функций зрения (у слепых) и слуха (у глухих), а также при восстановлении речи при ее нарушениях. В деятельности оператора К. о. играют большую роль при формировании *двигательных навыков*, они активно участвуют в процессе *автоматизации движений*.

К. о. играют большую роль в психической деятельности человека. Мышечное чувство (по Сеченову) является не только регулятором движения, но и психофизиологической основой пространственного видения, *восприятия времени*, предметных суждений и умозаключений, абстрактно-словесного мышления. Дальнейшее развитие этих взглядов И. П. Павловым привело к созданию учения о второй *сигнальной системе*, одним из компонентов которой он считал речедвигательные раздражения.

КИНЕСТЕЗИЯ (от греч. *kineo* — двигаюсь и *astheses* — ощущение) — ощущение положения или перемещения частей собственного тела. Периферические кинестетические органы — проприорецепторы. К. играет большую роль в формировании *двигательных навыков*, в установлении и

регуляции мышечного тонуса. В комплексе с информацией, идущей от различных видов тангорецепторов (датчиков контактных видов восприятия) и телерецепторов (дистантных), кинестетические ощущения участвуют в образовании различных видов и форм восприятия.

КИНОТРЕНАЖЕР — устройство для отработки и закрепления профессиональных навыков по управлению динамическим объектом или процессом. К. относится к классу специализированных *тренажеров* и используется для подготовки водителей, машинистов, летчиков, космонавтов и др. Структурно К. представляет собой замкнутую систему, в состав которой входят кинопроектор, рабочее место оператора, оборудованное органами управления, приборами, сигнализаторами, а также счетно-решающее устройство или вычислительная машина. Кинопроектор используют для просмотра цветных или черно-белых кинофрагментов, воспроизводящих внекабинную обстановку на том или ином этапе движения управляемого объекта. Напр., в К., предназначенном для отработки ручной ориентации космического корабля в орбитальном полете, воссоздаются картины звездного неба и земной поверхности по трассе «полета». Изменения внешней обстановки вследствие эволюции корабля на орбите имитируют путем изменения скорости и направления перемещений киноплетки по командам вычислительного устройства в зависимости от сигналов, поступивших от органов управления. Аналогичным образом имитируются изменения внешней обстановки и маневры движущегося средства в К. для подготовки водителей троллейбусов, трамваев и автомобилей, машинистов локомотивов, пилотов самолетов, операторов наведения, рулевых и т. д.

КЛАВИАТУРА (нем. *klaviatur*; от лат. *clavis* — ключ) — система органов управления клавишного типа, предназначенная для ввода цифро-буквенной (символьной) информации. Вводимая информация представляет собой, как правило, не отдельные (единичные) команды или символы, а их определенную последовательность. Эта последовательность образует обычно сообщение, которое может быть либо смысловым, либо формализованным. Основные принципы построения К. сводятся к следующему: 1) органы управления, входящие в К., должны соответствовать характеру решаемых оператором задач и его психофизиологическим, биомеханическим и антропометрическим характеристикам; 2) органы управления в К. должны располагаться таким образом, чтобы свести к минимуму количество и длину управляющих движений, а также время их выполнения; 3) по своим размерам К. должна быть компактной и уменьшаться 223

в зоне досягаемости моторного поля, несмотря на непрерывное усложнение СЧМ и обусловленное этим увеличение длины алфавита вводимых сообщений. В последнем случае для уменьшения размеров К. могут применяться различные способы: применение *аккордных К.*, программного способа ввода информации, специальных устройств сжатия командной информации (см. *Системы ввода информации*).

Применяемые на практике К. весьма разнообразны; они могут быть классифицированы по ряду признаков. По способу использования клавиш различают моно- и полифункциональные К. Монофункциональной (раздельной) называется К., в которой осуществляется раздельный принцип реализации символа (каждый из символов алфавита вводится своей клавишей). Примером этого является К. пишущей машинки, телеграфного аппарата, *дисплея*. Полифункциональные (*аккордные*) К. обеспечивают ввод информации путем использования комбинации нескольких клавиш. По способу ввода информации К. могут быть рассчитаны на механический (кнопка срабатывает при ее нажатии) или сенсорный (кнопка срабатывает при прикосновении к ней) способ нажатия. Преимущество последних — в несколько большей скорости ввода информации, недостатком является большее число ошибок по сравнению с механическими К. Это обусловлено отсутствием при сенсорном вводе кинестетического контроля за выполняемыми действиями: оператор не чувствует положения (включено-выключено) клавиши, с которой он работает в данный момент времени. Поэтому сенсорный ввод может быть рекомендован для ввода лишь отдельных, эпизодически встречаемых символов. Разновидностью сенсорных К. являются К. указательного типа. Ввод информации в них осуществляется путем касания указателем нужной зоны рабочего поля. Такие К. применяются, напр., при запросе информации о свободных местах в автоматизированной системе продажи железнодорожных билетов. Использование указателя позволяет создать технологичные, малогабаритные конструкции, обладающие хорошими инженерно-психологическими характеристиками. Помимо рассмотренных классификационных признаков по назначению К. могут быть рассчитаны на ввод формализованной или смысловой информации, а по характеру расположения клавиш различают упорядоченный и неупорядоченный ряды, упорядоченную и неупорядоченную матрицу.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОЩУЩЕНИЙ (от лат. *classis* — ряд...) — различение ощущений в зависимости от того, механизмом какого *анализатора* они осуществляются. Так как каждый анализатор наилучшим образом приспособлен

к выделению энергии определенного вида, то ощущения можно характеризовать теми раздражителями, отражением которого они являются. Ощущения могут быть зрительные, слуховые, тактильные, вкусовые, обонятельные, органические, двигательные.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ — метод группировки экспериментальных данных в классы (**кластеры**, таксоны), построенные таким образом, что наблюдения, попавшие в один класс, в некотором смысле становятся ближе друг к другу, чем к наблюдениям из других классов. Предпочтительный тип процедуры К. а. существенно зависит от числа наблюдений. Для малых выборок (не более сотни наблюдений) используются иерархические и параллельные процедуры. Принцип работы иерархических процедур состоит в последовательном объединении (разделении) наблюдений сначала самых близких (далеких), а затем все более отдаленных друг от друга (приближенных). Наиболее часто встречаемый алгоритм иерархической процедуры — алгоритм «ближайшего соседа». Он применяется к матрице расстояний между наблюдениями и на первом шаге объединяет два самых близких наблюдения. После этого матрица расстояний пересчитывается с учетом предположения, что объединенная пара — единый кластер. Следующий такой же шаг применяется к новой матрице. **Функционирование** алгоритма формально кончается, когда все исходные наблюдения объединяются в кластер. Реальный останов алгоритма следует сделать либо когда число кластеров окажется равным наперед заданному, либо когда все элементы матрицы окажутся превышающими заданный порог (если число кластеров заранее не известно). Параллельные процедуры предусматривают одновременный обсчет всех наблюдений на каждом шагу алгоритма. Напр., рассматриваются наблюдения $x_1 \dots x_n$, подлежащие разбиению на неизвестное число классов. Для произвольного наблюдения x_i отбираются наблюдения, находящиеся от него на расстоянии, не превышающем пороговое. Находится среднее число наблюдений (центр кластера), попавших в выделенное множество. Снова отбираются наблюдения, отстоящие от центра не далее чем на пороговое значение. Процедура повторяется до тех пор, пока центр не перестанет сдвигаться. Для точек, не вошедших в выделенный кластер, алгоритм повторяется. Если число группируемых наблюдений велико (от нескольких сотен и более), применяют последовательные процедуры. Напр., случайным образом выбирается наблюдение, объявляемое центром первого кластера. Другая точка относится к K_1 , если ее расстояние от центра K_1 меньше порогового, в противном случае

она объявляется центром кластера K_2 . На n -м шаге, когда уже имеется r кластеров, новая точка становится центром кластера K_{r+1} или относится к одному из классов K_1, \dots, K_r . Трудности применения К. а. связаны с недостаточной разработанностью критериев эффективности и допустимости кластерных процедур. Известен ряд примеров, когда применение соответствующих алгоритмов К. а. не приводит к получению устойчивой структуры экспериментальных данных. Поэтому обычно К. а. применяется в совокупности с другими методами (в частности, с *факторным анализом*, контролируя адекватность полученных им структур). В инженерной психологии, психологии труда и управления К. а. применяется во всех тех случаях, когда необходима оптимальная группировка объектов, оцениваемых многопараметрически (испытуемых, стимулов, шкал и т. д.). Такая задача встречается, напр., при решении некоторых вопросов *профессионального отбора*.

КЛИМАТ (от греч. klima — наклон) — в одном из общеупотребительных значений: обстановка, условия существования кого- или чего-нибудь. В инженерной психологии, психологии труда и управления понятие К. используется в следующих значениях: *психологический К.* — общее психологическое состояние коллектива; тот эмоциональный настрой, в котором соединяются настроения людей, их душевные переживания и волнения, отношение друг к другу, к работе и окружающим событиям; *световой К.* — качественно-количественное распределение света в помещении, создающее определенные условия работы зрительного аппарата и влияющее на психофизиологическое состояние и работоспособность человека; *цветовой К.* — колористическая гамма *интерьера*, обеспечивающая совокупность цветового воздействия и влияющая на психофизиологическое состояние человека и выполнение им работы; *К. среды* — характеристика синтетического состояния светового К., *микроклимата*, атмосферы и акустического режима в помещении.

КЛЮЧ К ТЕСТУ — упорядоченные наборы правильных (а иногда неправильных) ответов на вопросы либо наборы ответов с оценками к вопросам или вариантам ответов на них для определения степени выраженности той или иной характеристики личности. По форме К. к т. бывают нестандартизованными или стандартизованными. Первые представляют собой перечень правильных ответов или оценок по каждому варианту ответа. Это — самая примитивная, неудобная для использования и занимающая много времени форма К. к т. Стандартизованные К. к т. применяются в

форме: 1) шаблона с отверстиями; 2) кусков картона с вырезами в виде полосок; 3) спиц с перфокартами, имеющими прорезы в определенных местах. Шаблоны изготавливаются из картона, плотной бумаги, темного пластика или металлического листа. Шаблон по размеру в точности должен совпадать с регистрационными бланками или иметь специальные вырезы (отверстия, уголки) для точного совпадения. В шаблоне вырезаются отверстия, совпадающие с правильными ответами на регистрационном бланке или с ответами, относящимися к одному фактору, характеристике. Иногда на нем рядом с каждым отверстием проставляется цифра, обозначающая вес соответствующего ответа.

Ключи с вырезами в виде полосок применяются в случаях, когда ответы, относящиеся к одному фактору, характеристике, группе вопросов, вынесены на одну линию. В некоторых вопросниках и в тестах сортировки, в которых группа задач и вопросов, утверждений способствует выявлению управления развития какой-либо характеристики личности, умения, знаний в определенной области, часто применяются перфокарты с отверстиями по числу изучаемых характеристик. Каждая перфокарта, относящаяся к одной характеристике, имеет прорезь до края в определенном месте. Утверждения, относящиеся к одной характеристике, отделяются от общей колоды с помощью спицы, продетой в соответствующее по порядку отверстие колоды.

КНОПЧНЫЕ И КЛАВИШНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ — органы управления СЧМ, применяемые для операций включения — выключения, для набора и ввода логической и цифровой информации, а также команд управления, для выбора нужного параметра, быстрого включения или выключения. Для них при управлении требуются незначительные физические усилия, с их помощью человек может осуществлять операции управления с наибольшей скоростью. Данный вид органов управления приводится в действие подвижной частью (приводным элементом), который включает рабочую поверхность, поверхность перехода и основание.

Наилучшее расположение кнопок и клавиш соответствует уровню локтя сидящего оператора, причем рука должна быть согнута в локтевом суставе на 90° , а предплечье лежать горизонтально. При коротких и одиночных нажатиях на кнопку (клавишу) для повышения быстроты реагирования на сигнал их следует размещать несколько приподнято над столом, чтобы угол между кистью и плоскостью стола составлял $30 - 40^\circ$.

Часто используемые приводные элементы следует выполнять четырехугольной формы, а редко используемые

кнопки могут быть круглыми. Для надежного фиксирования пальца рабочая поверхность кнопок и клавишей должна иметь небольшую вогнутость. У кнопок прямоугольной формы и кнопок малого диаметра (3 — 5 мм) рабочую поверхность допускается выполнять плоской. Расстояние между соседними краями кнопок, за исключением кнопок, используемых в клавиатуре, должно быть не менее 12 мм (при работе одним пальцем последовательно — не менее 6 мм). Минимальный диаметр кнопок под указательный палец — 9 мм, большой — 18 мм.

Для ввода цифровой информации часто используются десятиместные кнопочники. Если информация, предназначенная для передачи, укладывается в пределы одного десятка, кнопочники устанавливаются горизонтально. Если же требуется вводить многозначные числа, кнопочники устанавливаются вертикально в виде параллельных столбцов. Для ввода логической или смысловой информации рекомендуется горизонтальная установка кнопочника. Связь между командами рекомендуется кодировать формой или цветом. Для кодирования рекомендуется использовать не более четырех цветов.

КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ (от лат. *cognitio* — познание...) — одно из направлений современной (преимущественно зарубежной) психологии. К. п. возникла в конце 50-х гг. как реакция на характерное для господствующего в США бихевиоризма — отрицание роли внутренней организации психических процессов. Первоначально главной задачей К. п. являлось изучение преобразований сенсорной информации от места попадания *стимула* на рецепторные поверхности до получения ответа. При этом исследователи исходили из аналогии между процессами переработки информации у человека и вычислительной машины. Были выделены многочисленные структурные составляющие (блоки) познавательных исполнительных процессов, в том числе кратковременная и долговременная память. Эта линия исследователей, столкнувшись с серьезными трудностями в связи с увеличением числа структурных моделей частных психических процессов, привела к пониманию К. п. как направления, задачей которого является доказательство решающей роли познания в поведении субъекта. При таком более широком подходе К. п. включает многие направления, критикующие бихевиоризм и *психоанализ*. Центральным при этом становится вопрос об организации знания в памяти субъекта, в том числе о соотношении вербальных и образных компонентов в процессах *запоминания* и мышления. Интенсивно разрабатывается когнитивная теория эмоций, индивидуальных различий, личности. Однако как попытка преодоления

кризиса бихевиоризма, *гештальтпсихологии* и других направлений К. п. не оправдала возлагавшихся на нее надежд, поскольку ее представителям не удалось полностью объединить разрозненные линии исследований на одной концептуальной основе. С позиций отечественной психологии анализ формирования и актуального функционирования знания как психологического отражения действительности необходимо предполагает изучение практической и теоретической деятельности субъекта, включая ее высшие социализированные формы.

КОГНИТИВНЫЙ — относящийся к сфере познания.

КОГНИТИВНЫЙ СТИЛЬ (от лат. *cognitio* — познание и греч. *stylos* — стержень) — устойчивые структурно-динамические особенности познавательной деятельности, отражающие индивидуальные различия во внутренней организации процессов переработки информации человеком. В выделении К. с. как специфических параметров индивидуальности проявилась характерная для современной психологии тенденция рассматривать переработку информации человеком как системный феномен. Это означает, что в реальной познавательной деятельности участвуют, как правило, не отдельные изолированные процессы, а их совокупность. Их организация в составе единой системы порождает новое качество, которое не может быть охарактеризовано на основе изолированных оценок, напр, свойств внимания или особенностей памяти.

По своему положению в структуре индивидуальности К. с. занимает промежуточное положение между традиционными свойствами личности и свойствами нервной системы. С первыми К. с. роднит то, что они представляют собой проявление общих закономерностей личностной организации в сфере познания; со вторыми — то, что предметом оценки являются динамические аспекты переработки информации. Имеются, однако, и специфические особенности, позволяющие рассматривать данный подход как обладающий определенной самостоятельностью: 1) связь познавательных процессов со свойствами личности является сложной и многозначной: одни и те же особенности переработки информации у разных людей могут быть связаны с различными личностными особенностями; 2) среди динамических аспектов переработки информации данный подход концентрирует внимание на устойчивых стратегиях организации и переработки относительно сложной информации по сравнению с более элементарными характеристиками (напр., скорость, интенсивность и т. п.), которые оценива-

ются в рамках концепции свойств нервной системы с помощью достаточно простых стимулов.

К числу основных К. с. относятся *полезависимость*—*полезависимость*, сложность познавательных структур, *ригидность*—*гибкость*, рефлексивность—импульсивность и др.

КОДИРОВАНИЕ (от лат. *codex* — книга) — термин, взятый из *теории информации*, где он означает преобразование информации в сигнал, удобный для передачи по каналу связи. Применительно к деятельности оператора К. называется способ представления информации оператору, соответствующий особенностям его восприятия, памяти и мышления. Проблема оптимального К. заключается прежде всего в правильном выборе категории кода, длины алфавита, компоновке кодового знака.

Категорией кода (видом алфавита) называется любой самостоятельный способ К. информации. Наиболее часто применяется цифро-буквенное К., а также К. яркостью, цветом, формой, размерами знаков. Выбор категории кода зависит от характера решаемой оператором задачи, формы объекта, возможностей технической реализации кодовых знаков. При выборе категории кода следует учитывать также привычные ассоциации человека, его жизненный и профессиональный опыт (напр., размеры отображаемого символа обычно ассоциируются с размерами реального объекта и его важностью; красный цвет— с опасностью и т. д.). Выбирая ту или иную категорию кода, нужно учитывать и психофизические аспекты проблемы К.: кодовые сигналы должны быть различимы для оператора по своим физическим параметрам. Требование оптимальной различимости сигналов ограничивает возможную длину их *алфавита*.

Длиной алфавита называется возможное количество различных элементов (уровней) внутри данной категории К. Для четкого различия кодовых знаков они должны отличаться друг от друга на величину, не меньшую соответствующего *оперативного порога*, и находиться в пределах рабочего диапазона соответствующего анализатора (см. *Пороги ощущений*). Кроме того, допустимая длина алфавита ограничена способностью человека точно идентифицировать возрастающее число одномерных стимулов, а также возможностями его *оперативной памяти*. Поэтому число абсолютно различимых градаций одномерного сигнала колеблется в пределах от четырех до шестнадцати в зависимости от выбранной категории К. Исключение составляет лишь цифро-буквенное К., при котором могут использоваться практически все цифры и буквы из известных оператору алфавитов, а также К. формой символов по их ассоциации (по-

добию) с реальными объектами. Для увеличения длины алфавита иногда используют *многомерное К*. На эффективность *К*, влияет также компоновка (конструкция) кодового замка. (Подробнее см. *Знаковая индикация*.)

КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ (КГР) — показатель электропроводности кожи, оцениваемый величиной электрического сопротивления кожи либо разностью электрических потенциалов между двумя точками кожи. Наиболее выраженной КГР бывает при ее регистрации с кончиков пальцев, ладоней и тыльной поверхности кистей рук, а также с подошвы стопы. КГР имеет фазическую и тоническую формы. В первом случае КГР — один из компонентов *ориентировочного рефлекса*, возникающего в ответ на новый стимул и угасающего с его повторением. В отличие от фазических кратковременных КГР, тоническая форма характеризует медленные изменения электрокожного сопротивления. Его величина может служить показателем функционального состояния человека. Во сне, при потере *бдительности* величина сопротивления становится больше, а при высоком уровне активации организма (напр., в состоянии эмоционального напряжения) — понижается.

Фазические колебания электрокожных потенциалов, спонтанно возникающие при отсутствии внешних раздражителей, также отражают состояния человека, связанные с тревогой, напряжением, внутренней мыслительной деятельностью. В общей и инженерной психологии КГР широко используется в качестве средства для контроля и диагностики *функционального состояния* человека, а также в исследованиях интеллектуальной деятельности, особенностей эмоциональной и волевой сферы человека. На основе анализа КГР построен и такой прибор, как детектор лжи (см. также *Электрическая активность кожи*).

КОЖНЫЕ ОЩУЩЕНИЯ — тактильные, температурные, болевые ощущения, вызываемые воздействием механических, термических, химических раздражителей на поверхность кожи. Совокупность кожных и двигательных ощущений при ощупывании предмета составляет *осязание*.

КОЖНЫЙ АНАЛИЗАТОР — совокупность анатомофизиологических механизмов, обеспечивающих восприятие, анализ и синтез механических, термических, химических и др. раздражителей, поступающих из внешней среды. К. а. состоит из рецепторов, проводящих путей, передающих информацию в ц. н. с. и высших нервных центров в коре головного мозга К. а. включает разные виды кожной чувствительности: *тактильную*, болевую, температурную.

КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ — численная мера *информации*, определяемая величиной уменьшения *энтропии* после получения человеком каких-либо сведений (см. также *Неопределенность ситуации*). В общем случае K и. рассчитывается по формуле:

где P_i — вероятность появления i -го сигнала (нахождения системы в i -ом, состоянии), l — общее число различных сигналов (состояний системы).

В случае если все сигналы равновероятны ($P_i = 1/n$), то K и. достигает при данном n своего максимального значения, равного $H = \log_2 n$. Приведенные выражения представляют собой наиболее общие формы для расчета K и. Однако оператор в своей деятельности выполняет различные действия (поиск сигнала, считывание показаний с приборов, производство вычислений, управляющие действия и т. п.). Для каждого из этих действий могут быть получены частные формулы для определения K и. Для их получения необходимо пользоваться двумя основными правилами.

1. K и. характеризует сложность выбора одного состояния из l возможных. Поэтому в любом частном случае определения K и. прежде всего необходимо определить общее число возможных состояний и их вероятности, а затем применить одну из приведенных выше формул в зависимости от характера распределения вероятностей.

2. К величине информации применимо правило *адаптивности*. Применительно к деятельности оператора это означает, что для определения общего K и., используемой человеком, вначале необходимо определить K и. при выполнении каждого действия, а затем найденные значения просуммировать.

Единицей измерения K и. является бит или двоичная единица информации, которая характеризует выбор одного из двух равновероятных состояний.

Приведенные выше формулы первоначально были получены для расчета характеристик технического канала связи. Позже они стали применяться и в инженерной психологии. Однако простой перенос методов теории информации в другую область — исследование деятельности человека — не всегда дает желаемые результаты и сопряжен с рядом трудностей: 1) в основе расчета K и. лежат объективные характеристики алфавита сигналов l и P_i ; человек же зачастую пользуется собственным (внутренним) алфавитом,

субъективные характеристики которого могут не совпадать с объективными; 2) формулы для расчета К. и. справедливы только для стационарного процесса, характеристики которого p и P , не меняются во времени; эти же характеристики для человека ввиду его обучаемости, утомляемости, действия различных факторов могут меняться с течением времени (напр., К. и. в одном и том же сообщении для обученного и необученного операторов будет различным); 3) приведенные формулы не учитывают смысловую сторону информации, ее ценность и значимость. Для технического канала связи это не имеет значения. На деятельность же человека оказывают влияние не только статистические характеристики сигналов, но и их смысл и значение для оператора; 4) при расчете К. и. в технике связи не учитывается временная неопределенность сигналов. Для человека же большое значение имеет, не только какие сигналы и с какой вероятностью к нему поступают, но и время их поступления, что является дополнительным источником неопределенности.

Наличие этих трудностей затрудняет определение К. и., перерабатываемой оператором, а игнорирование их приводит к неверным результатам. Поэтому расчеты К. и. применительно к деятельности оператора нужно проводить только при выполнении ряда условий: четко определены субъективный алфавит используемых человеком сигналов и вероятности их наступления; сигналы по своему смысловому значению примерно равноценны для оператора; характеристики оператора в пределах изучаемого отрезка времени существенно не меняются; стратегия поведения оператора известна и не меняется в процессе решения однотипных задач; поступающие к оператору сигналы слабо зависят друг от друга; временная неопределенность сигналов существенно меньше вероятностной или же она может быть учтена при расчетах К. и.; расчеты К. и. должны дополняться определением ее *ценности* для оператора. Выполнение перечисленных условий обеспечивает получение адекватных информационных характеристик деятельности оператора. Помимо К. и. для ее оценки используют также такие показатели, как *ценность*, *достоверность* и др.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ФАКТОРЫ (от лат. *combinare* — сочетать, соединять и *factor* — делающий, производящий) — совместное влияние на оператора нескольких взаимодействующих величин окружающей среды. Человек в процессе деятельности может подвергаться воздействию не изолированных, а комплексных факторов. Их общий эффект определяется характером взаимодействия отдельных компонентов. Оно может носить аддитивный, синергический или антаго-

нистический характер, при этом общий эффект будет соответственно равен сумме эффектов отдельных факторов. Другими словами, синергизм К. ф. ведет к значительному усилению, а антагонизм — к очевидному ослаблению их неблагоприятного воздействия на организм.

Примером аддитивного взаимодействия К. ф. являются сочетания: ускорения + вибрация, вибрация + шумы, изоляция + депривация и др.

По синергическому типу взаимодействуют ускорения + высокая температура, вибрация + холод и т. п. Примерами антагонистического взаимодействия являются невесомость + физические нагрузки, радиация + гипоксия и др. К настоящему времени изучены взаимодействия двух, реже трех факторов; более широкие их комбинации практически не изучались.

К. ф. могут становиться экстремальными при длительном или повторном воздействии на человека. Кроме этого, следует иметь в виду, что некоторые факторы, при изолированном воздействии не оказывающие существенного влияния на человека, могут дать сильный синергический эффект при их взаимодействии. Напр., вполне переносимые по отдельности холод и гипоксия в сочетании друг с другом становятся экстремальным фактором.

Проблема К. ф. имеет большое научное и прикладное значение. Она тесно связана с проблемами *адаптации* и процессами, обслуживающими *гомеостаз* и необходимыми для достижения цели поведения человека в неадекватных условиях среды.

КОММУНИКАТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ — возможности осуществления персоналом производственных контактов. К. в. характеризуются количеством и пропускной способностью (помехоустойчивость) каналов связи, по которым человек может передавать или получать производственную информацию. Количественными показателями К. в. оператора являются: частота производственных контактов, в которые он вступает с другими людьми; число каналов связи для обмена производственной информацией; количество имеющейся у оператора производственной информации. Первые два показателя называются контактометрическими, последний — информометрическим.

Структурным параметром уровня централизации системы производственных контактов является статистически значимое превышение величин количественных показателей К. в., которыми располагают официальные руководители, над величинами показателей К. в. рядовых исполнителей и руководителей низшего уровня. При оценке К. в. рассматриваются как вертикальные производственные контакты

(между руководителями и подчиненными), так и горизонтальные контакты. Причем как те, так и другие, могут быть непосредственными (личный контакт членов коллектива) или опосредствованными (через ретрансляционные звенья). Последний вид контактов может осуществляться посредством приборов и индикаторов, что особенно характерно для *групповой деятельности* операторов. В этом случае от членов группы требуется высокий уровень антиципации (предвидения), *вероятностного прогнозирования, психологической совместимости*.

КОММУНИКАЦИЯ (от англ. communicate — сообщать, передавать) — различные формы сообщения и связи в технике, кибернетике, психологии. В социальной психологии понятие К. используется для характеристики структур деловых и межличностных связей между людьми. Примером этого являются К. в производственном коллективе (см. *Коммуникативные возможности*). В инженерной психологии изучаются визуальные К., которые представляют собой визуальные связи между зрительным анализатором человека и *информационной моделью* и остальной предметной обстановкой, окружающей человека. Большое значение уделяется также проблеме К. при организации групповой деятельности, где они зачастую носят опосредствованный характер.

Для осуществления К. образуются каналы К., которые могут быть односторонними (информация передается в одном направлении) или двухсторонними (информация передается в обоих направлениях), открытыми или закрытыми с точки зрения пропуска информации производственной информации. Открытость — закрытость каналов К. является тем параметром, который испытывает особенно сильное воздействие со стороны существующей в коллективе системы межличностных *отношений*. На помехоустойчивость операционных К. существенное влияние оказывает *психологическая совместимость* людей по таким параметрам, как сила — слабость нервной системы, время реакции, уровень притязаний и т. п.

Совокупность существующих каналов К. называется сетью внутригрупповых К. Выделяются следующие типичные виды сетей К. 1. Полная (каждый участник группы может свободно общаться с любым другим). 2. Централизованная (все участники могут общаться друг с другом через единый центр). 3. Цепь (каждый участник может общаться только с двумя другими, находящимися рядом с ним, напр, работа на конвейере). 4. Круг (замкнутая цепь).

КОМНАТА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗГРУЗКИ — специально оборудованное на предприятии помещение, в котором в 235

специально отведенное время в течение рабочей смены проводятся сеансы по снятию у человека накопившегося утомления и напряженности. В основу разработок К. п. р. положена идея имитации в производственных условиях естественно-природного окружения. Это — эффективное профилактическое средство против воздействия неблагоприятных производственных факторов. При этом используются рекомендации по организации динамического и статического светового и звукового климата, а также рекомендации по целенаправленному психофизиологическому воздействию на человека с помощью картин природы.

Создание у человека иллюзии пребывания на природе достигается путем использования больших слайдов, изображающих картины природы, динамического света и цвета, пения птиц, музыки. В состав оборудования для К. п. р. входит светорелаксационная, звуковоспроизводящая и генерирующая запахи аппаратура. При необходимости проводятся сеансы индивидуальной и групповой психической *саморегуляции* (аутогенная тренировка, нервно-мышечная релаксация и т. п.). При организации К. п. р. алгоритм изменения факторов среды может определяться специально построенными для этой цели метеоастрономическими моделями погодных и географических условий для данной широты на определенный отрезок времени: год, месяц, сутки. При необходимости используется тот или иной фрагмент такой модели. Имитация может происходить как в реальном масштабе времени, так и в ускоренном. Характер среды можно менять не только по определенной программе, но и в соответствии с психофизиологическим и эмоциональным состоянием человека.

Практика эксплуатации К. п. р. показала их высокую эффективность. После сеанса психологической разгрузки у рабочих повышаются настроение, работоспособность, внимание, скорость реакции, улучшается общее состояние ц. н. с. Все это приводит к повышению производительности труда, снижению травматизма.

КОМПЕНСАТОРНОЕ СЛЕЖЕНИЕ — см. *Слежение*.

КОМПЕНСАТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ (от лат. *compensate* — возмещение...) — первичные адаптивные рефлекторные реакции, направленные на устранение или ослабление функциональных сдвигов в организме, вызванных неадекватными факторами обстановки. К. м. — динамичные, быстро возникающие физиологические средства аварийного обеспечения организма. Они мобилизуются, как только организм попадает в неадекватные условия, и постепенно затухают

по мере развития адаптационного процесса. К. м. служат составной частью резервных возможностей организма. Обладая высокой эффективностью, К. м. могут поддерживать относительно стабильный *гомеостаз* достаточно долго для развития устойчивости форм адаптационного процесса. К. м. относятся к выраженным защитным реакциям организма. Последние в процессе развития совершенствуются: на их основе формируются условно-рефлекторные реакции на обстановку, возникают физиологические системы, обеспечивающие организму необходимую сопротивляемость и целенаправленное поведение в неадекватных условиях обстановки. Вместе с тем наряду со специфическими компенсаторными реакциями в организме могут возникать и неспецифические реакции отчетливо стрессовой направленности.

КОМПЕНСАЦИЯ ФУНКЦИЙ (от лат. *compensate* — возмещение и *functio*) — возмещение неразвитых или нарушенных психологических функций за счет использования сохранных или перестройки частично нарушенных функций. При К. ф. возможно вовлечение в ее реализацию новых нервных структур, которые раньше не участвовали в осуществлении данных функций. Эти структуры функционально объединяются на основе выполнения общей задачи. Решающими моментами в создании новой *функциональной системы* при К. ф. является оценка результатов, к которым приводят попытки организма устранить дефект. Эта оценка осуществляется благодаря обратной афферентации. Существуют два вида К. ф.: внутрисистемная, осуществляемая за счет привлечения сохранных нервных элементов пострадавших структур, и межсистемная, связанная с перестройкой функциональной системы и включением в работу новых нервных элементов из других нервных структур. У человека наблюдаются оба типа К. ф. Они имеют большое значение в случаях преодоления нарушенных или недостаточно развитых психических функций. К. ф. имеет большое значение для выработки *индивидуального стиля деятельности*. К. ф. при выполнении трудовой деятельности носит название *производственной компенсации*.

КОМПЛЕКСНЫЕ РАЗДРАЖИТЕЛИ (от лат. *complexus* — связь, сочетание...) — условные сигналы, составленные из нескольких отдельных раздражителей (световых, звуковых, тактильных). Различают одновременные и последовательные К. р. Если К. р. подкрепляются, а их компоненты не подкрепляются, то они полностью сохраняют свое условно-рефлекторное действие, тогда как каждый из компонентов в отдельности не вызывает условно-рефлекторного эффекта. К. р. применяют-

ся при формировании полисенсорной *информационной модели* и имеют положительное значение. В некоторых же случаях эффект от К. р. может быть отрицательным. Это имеет место в том случае, если хотя бы одна из его составляющих является *помехой*.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ ГРУППЫ (от лат. *completus* — полный...) — подбор членов малой группы с учетом их профессиональной подготовки, индивидуальных психологических качеств, данных анализа межличностных отношений и специфики совместной деятельности. При К. г., которая предназначена для слаженных сенсомоторных действий, целесообразно использовать гомеостатическую методику (см. *Гомеостат*), выявляющую лидера группы, взаимопонимание и слаженность рабочих действий ее участников. При тех видах групповой деятельности, которые требуют одинакового уровня обученности всех членов группы и исключения соперничества, в ее состав следует включать людей, требующих на подготовку сравнительно равных затрат времени и средств, обладающих относительно одинаковыми природными, личностными и психологическими качествами. Это приведет к тому, что члены группы будут выполнять работу примерно на одном квалификационном уровне. Причем в такой группе уменьшается возможность соперничества, ее однородность сохраняется продолжительное время.

В состав малой группы нельзя включать лиц, психологически не совместимых с ее членами, вместе с тем наличие в группе людей с различными темпераментами, гармонично дополняющих друг друга, в ряде случаев способствует созданию благоприятного психологического климата и обуславливает высокую успешность совместной деятельности, особенно в условиях продолжительного автономного пребывания.

Скомплектованная группа перед выполнением возложенной на нее задачи должна быть проверена на совместные действия в условиях, близких к реальным. В ходе такой проверки сплоченность группы может быть увеличена за счет квалифицированного разбора особенностей действия каждого члена группы в условиях экспериментальной работы и активного воздействия руководителя при обнаружении в группе негативных явлений.

К. г. проводится не только при ее формировании и обучении, но и в процессе трудовой деятельности в случае необходимости изменения ее состава или структуры (см. также *Организация групповой деятельности*).

ванного целого в соответствии с определенным планом, замыслом. В инженерной психологии и эргономике речь идет о К. рабочего места оператора, К. пульта управления, К. средств отображения информации, К. приборной панели и т. п. В тех случаях, когда нет необходимости детализировать объект К., обобщенно говорят о К. СЧМ или о К. эргатической системы. При этом под термином «К.» понимают, во-первых, процесс проектирования (будь то размещение рабочих мест операторов в операторском зале, систем отображения и ввода информации на рабочем месте, СЧМ и ее оборудования в целом), а во-вторых, характеристику результатов проектирования соответствующих элементов системы.

Следовательно, К. эргатической системы является важным этапом ее проектирования, во многом определяющим ее организацию. Рациональная К. системы в целом или ее отдельных частей является достаточно сложной задачей, при решении которой должны учитываться многочисленные независимые, иногда противоречивые факторы и требования, вследствие чего она относится к задачам многофакторной оптимизации. Основной задачей К. является создание оператору условий, необходимых для эффективного выполнения эксплуатационных задач, при сохранении достаточно высокого уровня безопасности работы и функционального состояния оператора. К. эргатической системы состоит обычно из двух стадий. На первой из них проектируемый объект (кабина машины, рабочее место, приборная панель и т. п.) рассматривают как элемент (подсистему) системы более высокого ранга (уровня), т. е. акцентируют внимание на связях проектируемого объекта с этой системой. Необходимость этой стадии при проектировании вытекает из требований системного подхода, в соответствии с которым любой объект разрабатывается и компоуется прежде всего в интересах достижения целей того комплекса, в который он входит как составная часть (подсистема). На второй стадии К. рассматривают внутреннюю структуру проектируемого объекта, выявляют его составные части и связи между ними. Цели этой стадии являются подчиненными по отношению к первой и заключаются в нахождении такого месторасположения компоуемого объекта (параметра), которое обеспечивало бы эффективное использование в составе системы более высокого уровня. Рассмотренный выше общий подход позволяет применительно к СЧМ выделить три вида К., отличающихся между собой масштабами объекта К. (площадями и объемами организуемого пространства), а также принципами К.: 1) К. рабочих мест на пункте управления, в результате чего устанавливают взаимное расположение рабочих мест; 2) К. рабочего места каждого из

операторов, представляющая собой процесс размещения средств отображения информации, органов управления и других средств на рабочем месте; 3) К. в пределах одного функционального индикатора, мнемосхемы, табло и т. п., сводящаяся к взаимному размещению шкал и указателей отдельных параметров на лицевой части индикатора, расположению сигнальных устройств, органов управления на пульте или мнемосхеме, органов управления на комбинированных рычагах (например, штурвале) и др. Таким образом, если первый вид К. определяет размещение операторов на пункте управления (т. е. размещение активной части СЧМ) и является в основном объемной задачей, то второй и третий виды К. связаны с проектированием технических средств и представляют преимущественно плоскостную задачу. К. второго вида (т. е. К. технических устройств) обычно называют внешней, а К. третьего (К. в пределах одного устройства) — внутренней. При проектировании СЧМ приходится иметь дело со всеми рассмотренными видами К., причем учет их тесной взаимосвязи и взаимообусловленности является условием реализации системного подхода, обеспечивающего реализацию К. Все виды К. должны быть увязаны друг с другом, хотя они могут выполняться различными группами специалистов и даже различными предприятиями. В то же время рациональная К. системы может быть достигнута лишь при реализации рациональной К. каждого вида для всех относящихся к нему элементов. Разделение К. на три вида отражает объективно существующую структуру, которая проявляется и в последовательности выполнения К., и в связях, существующих между отдельными ее видами. Характерными особенностями всех видов К. являются не только единый системный порядок, но и единый исходный принцип К.: общий инженерно-психологический принцип максимального снижения трудоемкости процессов контроля и управления. Общими факторами, влияющими на все виды К., являются: 1) геометрические параметры (соответственно по видам К.: пункта управления, рабочего места, индикатора или пульта); 2) состав (соответственно группы операторов, средств отображения и ввода информации, индуцируемых или регулируемых параметров); 3) принципы К. (соответственно организации комплексных рабочих мест; группировки, соответствия иерархий; внутригрупповой К.: преемственности внутригрупповых принципов, алгоритма деятельности, мнемоники и др.) (М. И. Юровицкий).

КОМПРЕССИЯ РЕЧЕВОГО СИГНАЛА (от лат. compressio — сжатием.) — преобразование речевого сигнала, которое приводит к сжатию одного или нескольких характеризующих

сигнал диапазонов (частотного, амплитудного или временного), но сохраняет при этом полностью или частично информацию, содержащуюся в сигнале до его преобразования и необходимую для последующего восстановления разборчивой речи. К. р. с. может быть: 1) частотной, при которой происходит, в основном, сжатие частотного диапазона сигнала; 2) амплитудной, при которой происходит, в основном, сжатие амплитудного диапазона сигнала; 3) временной, при которой происходит, в основном, сжатие занимаемого сигналом времени (временного диапазона сигнала). Компрессированный речевой сигнал характеризуется показателями: 1) коэффициентом частотной К. р. с., равным отношению ширины частотной полосы исходного сигнала к ширине частотной полосы компрессированного сигнала; 2) показателем амплитудной К. р. с., характеризующимся отношением динамического диапазона сигнала до компрессирования к динамическому диапазону компрессированного сигнала; при этом динамические диапазоны как одного, так и другого сигналов (до и после К. р. с.) должны быть выражены в логарифмических единицах (см. *Децибел*). К. р. с. является одной из разновидностей сжатия информации. Процессом, обратным компрессированию, является экспандирование (расширение) речевого сигнала, в результате которого восстанавливаются разборчивость речи на основе содержащейся в компрессированном сигнале информации. Методы К. р. с. делятся на непосредственные, параметрические и лингвистические.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ — разновидность *тестирования*, проводимого с использованием средств вычислительной техники. В простейшем случае оно заключается в том, что при тестировании используются компьютерные версии уже известных методик, т. е. их предъявление и обработка приспособлены к среде ЭВМ. Чаще всего при этом используются личностные *опросники*, тесты интеллекта и другие традиционные психологические тесты. Как отмечают Л. Ф. Бурлачук и С. М. Морозов, важнейшей проблемой в этом случае является доказательство эквивалентности компьютерной формы теста ее основной (исходной) версии. Многочисленными исследованиями установлено, что такие компьютерные тесты нуждаются в изучении их психометрических параметров, установлению эквивалентности *валидности*.

В более сложном случае при К. т. используются т. н. адаптивные тесты, в которых управление процессом тестирования частично или полностью передается ЭВМ. При этом ЭВМ должна работать в режиме диалога с испытуемым и,

следовательно, должны выполняться основные инженерно-психологические требования к ведению диалога (см. *Диалог человека и ЭВМ*). В противном случае эффективность К. т. будет низкой. Имеются проблемы и в вопросах компьютерной интерпретации результатов тестирования. Этот процесс (особенно при диагностике личностных особенностей испытуемого), по мнению многих специалистов, должен оставаться делом специалиста по психологическому тестированию (психодиагностике). Роль ЭВМ должна заканчиваться на уровне обработки результатов тестирования по определенному алгоритму (см. также *Оценки тестовые*).

КОМФОРТ (от англ. comfort, лат. confortare — укреплять, ободрять) — 1) обобщенная характеристика состояния человека в трудовой деятельности (см. *Функциональный комфорт*). 2) совокупность благоприятных условий, удобств, обеспечивающих хорошее самочувствие и высокую работоспособность человека. К. на производстве обеспечивается выполнением санитарно-гигиенических норм и требований (*микроклимат, освещенность, уровень шума и т. п. в рабочих помещениях*), инженерно-психологических рекомендаций (конструкция оборудования и его размещение на рабочих местах, режим труда и отдыха), социально-психологических рекомендаций (*психологический климат* в коллективе, правильное использование материальных и моральных стимулов и т. п.). Создание условий К. на производстве — важнейшее условие повышения производительности и качества труда. В процессе разработки СЧМ специально проектируется комфортная среда рабочего места человека-оператора (см. *Зона комфорта*).

КОНВЕРГЕНЦИЯ ГЛАЗ (от лат. convergo — сближаюсь, схожусь...) — сведение зрительных осей обоих глаз. К. г. необходима для того, чтобы изображение рассматриваемого объекта проецировалось на соответствующие (корреспондирующие) места сетчаток в обоих глазах и видимый предмет не двоился.

КОНСТАНТНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ (от лат. constantis — постоянный...) — относительное постоянство некоторых воспринимаемых свойств предметов при сравнительно широком диапазоне изменения условий восприятия. Так, К. в видимой величины объектов выражается в том, что они воспринимаются примерно равными по величине при изменении удаленности от наблюдателя. Точно также воспринимаемые формы объекта не меняются при изменении угла зрения, под которым он рассматривается наблюдателем, а видимый цвет поверхности относительно инвариантен (см. *Инвариант*) по отношению к спектральному составу освеще-

щения, хотя оно и меняет хроматические характеристики отражаемого этой поверхностью света.

КОНТАКТНЫЙ АНАЛОГ (конаналог) (от лат. *contactus* — прикосновение, заражение и *analogos* — соответственный, соразмерный) — устройство отображения информации, дающее целостное изображение состояния системы, объекта управления или внешней обстановки. Различают горизонтальные и вертикальные К. а. В первом случае на индикаторе отображается как бы вид сверху на объект (напр., с самолета). Такие К. а. применяются преимущественно в авиации при решении штурманских задач. На вертикальных К. а. обстановка изображается во фронтальной плоскости (напр., вид с наблюдательного пункта подводной лодки или из кабины самолета при взлете и посадке). Вертикальные К. а. применяются для управления скоростью, направлением, пространственным положением и другими параметрами движущегося объекта.

Отображение информации на К. а. может производиться по принципам внешнего наблюдения, когда оператор смотрит на управляемый объект как бы со стороны, и внутреннего — оператор как бы движется вместе с объектом относительно фиксированного ориентира. Различие между этими принципами незначительно и проявляется обычно лишь в начале тренировки.

Отличительным свойством К. а. является наличие координатной системы, в которой одновременно представлена информация о нескольких параметрах объекта. Преимущества К. а. по сравнению с обычными (стрелочными) приборами: 1) один К. а. заменяет несколько отдельных индикаторов по каждому параметру; 2) используются те же особенности восприятия человека, которые сформировались у него в естественных условиях.

КОНТЕНТ-АНАЛИЗ (от англ. *contents* — содержание...) — метод выявления и оценки специфических характеристик текста и других носителей информации (видеозаписей, интервью, ответов на вопросы и т. п.), в котором в соответствии с целями исследования выделяются определенные смысловые единицы содержания и формы информации (напр., психологические характеристики субъектов сообщений, виды взаимодействия людей, жанры сообщений и т. д.). Затем производится систематический замер частоты и объема употребления этих единиц в определенной совокупности текстов или другой информации. К.-а. дает возможность выявить отдельные психологические характеристики коммуникатора, аудитории, сообщения и их взаимосвязи. В отличие от элементарного содержательного анализа, К.-а. как

научный метод психологии используется для получения информации, отвечающей некоторым критериям качества (таким как объективность, надежность, *валидность*). Заметную роль в повышении качества К.-а. играет возможность использования методов многомерного статистического анализа полученных данных. Особенно широко используется *факторный анализ*, способствующий выявлению скрытых факторов, определяющих содержание текстов.

КОНТРАСТ (яркостный) — соотношение яркостей зрительных стимулов, сопоставляемых в пространстве или времени. Различают прямой (объект темнее фона) и обратный (объект светлее фона) К. Количественно величина К. определяется отношением разности яркостей объекта и фона к большей яркости и рассчитывается по формулам:

$$K = \frac{B_{\phi} - B_o}{B_{\phi}} \quad \text{— для прямого К. } (B_{\phi} > B_o),$$

$$K = \frac{B_o - B_{\phi}}{B_o} \quad \text{— для обратного К. } (B_o > B_{\phi}),$$

где B_o и B_{ϕ} — соответственно яркость объекта и фона.

При расчетах яркостных характеристик восприятия К. до 0,2 считается малым, до 0,5 — средним и свыше 0,5 — высоким. Оптимальная величина К. составляет от 0,5 до 0,85. При прочих равных условиях работа при прямом К. является более предпочтительной, чем работа при обратном К. Однако следует иметь в виду, что в условиях низкой внешней *освещенности* получить оптимальные значения прямого К. не всегда возможно, поэтому здесь чаще приходится иметь дело с обратным К.

Минимальная величина К. (пороговый К.) зависит от яркости адаптации и размеров объекта и лежит в пределах от 0,01 до 0,04 при сравнительно высоких значениях адаптирующей яркости. Величина порогового К. определяется дифференциальным порогом различения. Нормальные же условия различения характеризуются *оперативным* порогом, величина которого должна быть в 10...20 раз выше дифференциального порога. Поэтому при практических расчетах условий видимости объектов на окружающем их фоне необходимо обеспечить не только оптимальное значение величины К. (0,65 — 0,85), но и превышение ее в 10...20 раз над пороговым значением.

Другим способом выражения яркостных соотношений является контрастность/3— отношение яркости самого тем-

ного участка изображения к самому светлому. Ее называют также широтой, или интервалом яркостей объекта. К. и контрастность связаны выражением $K = I - D$. Величина контрастности оказывается предпочтительной при расчете числа градаций яркости сложного полутонового изображения для обеспечения его оптимальной видимости и различимости.

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА (от франц. *controle* — проверка...) — совокупность организационно-технических мероприятий и методических приемов, направленных на изучение внутренних возможностей человека решать поставленные задачи и определение той психофизической «цены», которая при этом платится. К. с. о. должен обеспечить изменение состояния оператора, прогнозирование его дальнейшего изменения и в соответствии с этим управление условиями работы человека.

Возможные виды К. с. о. классифицируются по ряду признаков. В зависимости от поставленных целей К. с. о. может быть исследовательским, допусковым, профилактическим (или прогнозирующим). Исследовательский контроль применяется для проверки адекватности выдвигаемых инженерно-психологических решений, выбора наилучшего из имеющихся вариантов. Допусковый контроль применяется для проверки готовности оператора к работе, напр., к заступлению на дежурство, выезду или вылету в рейс и т. п. Профилактический контроль проводится непосредственно в процессе работы с целью определения или предсказания возникновения у оператора нежелательных состояний, которые могут служить причиной снижения его работоспособности. Такой контроль особенно необходим в тех случаях, когда оператор выполняет особо ответственные функции.

В зависимости от применяемых методов К. с. о. может вестись по изменению физиологических, психологических, биохимических, поведенческих показателей. В зависимости от способа воздействия на оператора для получения сигналов о его состоянии методы контроля можно использовать как при естественном, так и искусственном воздействии на оператора. В первом случае сигналы его состояния снимаются в ходе выполнения им своей деятельности, причем эти сигналы возникают в результате ее выполнения. Во втором случае для получения сигналов о состоянии оператора основная деятельность прекращается, и в это время ему дается специальное тестовое воздействие.

В зависимости от способа получения сигналов методы К. с. о. могут быть контактными (т. е. с помощью датчиков, установленных на теле оператора) или бесконтактными, 245

И, наконец, по времени проведения К. с. о. может быть непрерывным, периодическим или эпизодическим.

К методам и системам К. с. о. предъявляется ряд требований. Контроль не должен влиять на результаты работы оператора и отвлекать его, результаты контроля должны выдаваться достаточно быстро; методы К. с. о. должны обладать высокой помехоустойчивостью, достоверностью, информативностью. В идеальном случае К. с. о. должен быть бесконтактным, непрерывным, прогнозирующим и достоверным. Однако метода, полностью удовлетворяющего все перечисленные требования, пока еще практически нет.

КОНФЛИКТ (от лат. *conflictus* — столкновение) — противоречие, воспринимаемое человеком как значимая для него психологическая проблема, требующая своего разрешения и вызывающая активность, направленную на его преодоление. К. характеризуется следующими признаками: 1) наличие противоречия; 2) восприятие его как значимой, требующей разрешения проблемы; 3) активность, направленная на преодоление противоречия. Традиционно в психологии рассматривают три типа К. Личностный К.— противоречие, возникающее у данного человека между несовместимыми интересами, потребностями, представлениями, ролями и т. п., напр. К. между желанием и чувством долга. Межличностный К.— ситуация, возникающая между разными людьми из-за противоречий в их интересах, целях, способах поведения и др. Межгрупповой К.— возникает, когда участниками ситуации являются группы с разными целями, интересами и т. д.

Понятие К. часто рассматривается и в физиологии труда. Он возникает, когда потребности энергопластического обеспечения работы вступают в противоречие с возможностями обеспечения гомеостаза основных жизненных функций. Такое обстоятельство, напр., характерно для целеустремленной деятельности человека в неблагоприятных условиях внешней среды, когда ответная реакция человека носит характер динамического рассогласования.

В инженерной психологии изучается особый класс К., которые возникают между человеком и техникой в рамках единой СЧМ. Здесь источником К. является противоречие между требованиями решаемых оператором задач и его возможностями по их решению. Одним из первых на это явление указал Ф. Д. Горбов, назвав ситуацию несоответствия средств отображения информации психофизиологическими возможностями человека по ее приему и переработке как К. человека с прибором. Помимо этого, К. человека с техникой возникает при перегрузке или недогрузке оператора

информацией, наличии стрессовых ситуаций, неудобной рабочей позе и многих др. случаях. К. в СЧМ приводят к падению работоспособности и ухудшению функционального состояния оператора, а в случаях их длительного и частого повторения — к возникновению профессиональных заболеваний.

Теоретической базой для описания и анализа К. является математический аппарат теории игр. На основе этой теории строятся математические модели К. Одна из первых игровых моделей К. предложена Дж. Нейманом для описания игр двух лиц вполне определенного класса. В дальнейшем эта модель К. усовершенствовалась, обобщалась, расширялась сфера применимости данной модели на К., модели которых отличались от неймановской, но при определенных предположениях допускали сведение их к неймановским игровым моделям, а следовательно, допускали разрешимость данных К. в классе решений теории игр. Эти обстоятельства позволили использовать игровые модели для описания и анализа К. в СЧМ.

Дальнейшая разработка теоретических и математических основ разрешения К. в СЧМ проведена В. В. Павловым в рамках разрабатываемой им организмической теории построения оптимальных СЧМ. С этих позиций показывается, что при разрешении К. в СЧМ следует исходить из принципа функционального гомеостазиса, являющегося основным принципом теории К. применительно к СЧМ.

Этот принцип требует, чтобы система, находящаяся под воздействием других систем, обладала свойством обеспечивать при решении любой из своих задач постоянство стереотипа своего поведения, проявляя при этом определенную активность и обладая определенной свободой при осуществлении выполняемых действий. Исходя из этих положений, рассматривают различные формы разрешимости К.: индивидуальные, коллективные и кооперативные, показывается, что в общем случае проблему построения теории К. следует рассматривать в классе технических эргатических систем (СЧМ).

КОНФОРМНОСТЬ (от лат. *conformis* :— подобный, соответствующий) — тенденция людей изменять свое поведение таким образом, чтобы это соответствовало поведению и требованиям других людей. Различают внешнюю (публичную) и внутреннюю (личную) К. Первая представляет собой демонстративное подчинение навязываемому мнению группы с целью заслужить одобрение или избежать порицания; вторая — действительное преобразование индивидуальных установок в результате внутреннего принятия позиции окру-

жающих. Внутренняя К., как правило, сопровождается внешней, которая, наоборот, не всегда предполагает личностное согласие с поневоле соблюдаемыми групповыми нормами. При всех различиях обе формы К. близки в том, что служат специфическим способом разрешения осознанного конфликта между личным и доминирующим в группе мнением в пользу последнего.

Уровень К. определяется рядом причин: характеристиками индивида, подвергающегося *групповому давлению* (интеллект, тревожность, внушаемость и др.), характеристиками группы, являющейся источником давления (размер, степень единодушия большинства и т. п.), особенностями взаимосвязи индивида и группы, содержанием задачи и степенью заинтересованности человека в ней. Уровень К. членов группы необходимо учитывать при ее комплектовании и последующей *организации групповой деятельности*.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ВНИМАНИЯ (от лат. *con* — с, вместе, *centrum* — центр, средоточие...) — интенсивность сосредоточения внимания на определенном объекте или стороне деятельности. Умение концентрировать внимание имеет значение для операторов-наблюдателей, многих видов управленческой деятельности. Способность к К. в тесно связана с силой нервных процессов по возбуждению.

КОНЦЕНТРАЦИЯ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ — способность нервных процессов ограничивать сферу своего распространения исходным очагом возникновения. К. н. п. является механизмом различения условных *стимулов*, специализации условно-рефлекторных *реакций*. Противоположным понятию К. н. п. является *иррадиация*.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ (от лат. *concertio* — совокупность, система, сумма и *modulus* — мера, образец) — совокупность представлений оператора о реальном и прогнозируемом состоянии объекта управления и СЧМ в целом, о целях и способах реализации своей деятельности. Образы и представления, включенные в содержание К. м., не являются только отображением обстановки в СЧМ, они играют роль обобщенных схем, используемых при принятии решения и осуществлении исполнительных действий. Различают постоянные и оперативные К. м. Первые характеризуются большой избыточностью и включают общие представления оператора о времени и пространстве, стратегических целях деятельности, систему ценностей и оценок, представление о возможных способах реагирования на ситуацию. Такое понимание К. м. близко к понятию *образа-цели*. В оператив-

ных К. м. актуализируются и осознаются в данный момент времени лишь образы и схемы действий, связанные с непосредственно решаемыми задачами. В таком понимании понятие К. м. близко по своему содержанию к понятию оперативного образа. К. м. имеет сложный полимодальный характер и может содержать зрительные, слуховые, тактильные и другие составляющие.

Значительное влияние на К. м. оказывает индивидуальный сенсорно-перцептивный опыт оператора, а также усвоенная им семиотическая система, характерная для данной культуры. Несмотря на структурную сложность, К. м. представляет собой целостное отражение действительности, обладающее тенденцией к совершенствованию. Формирование и совершенствование К. м. оператора являются одной из ключевых проблем *инженерной психологии*.

КОНЦЕПЦИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СЧМ — основные методологические положения, положенные в основу определения и расчета показателей надежности. Необходимость введения в рассмотрение определенного набора концепций связана с тем, что при решении частных задач иногда удобно учитывать неполный набор свойств и пользоваться более простыми показателями, четко оговаривая, какие свойства при этом учитываются. Каждая концепция с более высоким номером включает в себя все предыдущие. При разработке концепций учитывается, что СЧМ может работать в трех режимах: дежурства, подготовки и применения (Ю. Г. Фокин).

Сущность концепций сводится к следующему: 1. Концепция безотказности применяемой аппаратуры обеспечивает учет только отказов технических средств в режиме применения. 2. Концепция аппаратурной безотказности учитывает лишь возможность возникновения отказов техники во всех режимах. Деятельность операторов в этих концепциях не учитывается. 3. Концепция восстанавливающего оператора предполагает, что обслуживающий персонал влияет на состояние технических средств только путем ремонта в случае их отказа. 4. Концепция обслуживающего оператора предполагает, что персонал влияет на надежность и функционирование технических средств только путем проведения профилактических работ (в режиме дежурства и применения) и восстановления работоспособности технических средств. 5. Концепция подготавливающего оператора дополнительно к предыдущему предполагает учет действий персонала в режиме подготовки техники к применению. 6. Концепция управляющего оператора дополнительно учитывает возникновение ошибок оператора при управлении техни-

ческими средствами в режиме применения. 7. Концепция дежурного оператора дополнительно учитывает процессы, влияющие на работоспособность и готовность обслуживающего персонала при долговременном дежурстве операторов в системе. 8. Концепция биологически надежного оператора дополнительно учитывает возможность выхода оператора из строя вследствие биологических отказов и катастрофических ошибок операторов. Такая концепция необходима для анализа надежности систем, функционирующих в условиях полной автономии, в которых осуществить быструю замену вышедшего из строя оператора невозможно или затруднительно. В последнее время количество концепций было расширено до двенадцати, что позволяет учесть дополнительно ряд свойств СЧМ (информационную безотказность технических устройств, биологическую восстанавливаемость персонала и др.).

Целесообразность использования конкретной концепции определяется видом конкретной задачи. При обеспечении аппаратурной безотказности достаточно использовать две первые концепции. В процессе обеспечения ремонтнопригодности оборудования необходимо использовать третью концепцию, для определения общих эксплуатационных показателей автоматических средств — пятую, а для неавтоматических средств — шестую. При этом системные показатели выражают вероятность своевременного, безотказного и безошибочного применения технических средств системы. Более высокие концепции обеспечивают расчет этой вероятности для всей СЧМ.

Использование перечисленных концепций позволяет упорядочить учет разнообразных свойств, влияющих на надежность СЧМ. Индекс системного показателя надежности однозначно определяет набор свойств, которые были учтены при расчете.

КОНЦЕПЦИЯ ИДЕАЛИЗИРОВАННЫХ СТРУКТУР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — предложенный А. И. Галактионовым подход к инженерно-психологическому проектированию АСУТП, деятельность оператора в которых носит сложный мыслительный характер. Эта концепция базируется на данных о формализуемых человеком способах организации процесса контроля и управления объектом на разных уровнях обучения и в разных-конкретных условиях. На основе концепции разработаны методы инженерно-психологического анализа и проектирования деятельности оператора АСУТП, базирующиеся на исходных данных о психологической структуре

деятельности оператора (включающие сложные виды мыслительных задач), позволяющие свести к минимуму число

операций (шагов) решения задач проектирования, сложность исходных данных на разных стадиях создания СЧМ.

КОНЦЕПЦИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ — методологические положения, выдвинутые А. А. Крыловым и объясняющие принципы организации целостной деятельности функциональных механизмов мозга, предназначенных для обработки поступающей информации. К. в. исходит из предположения (впоследствии доказанного экспериментально) о приспособленности информационной системы мозга принимать новые сигналы в процессе текущей деятельности. Новый сигнал может означать такие изменения во внешней среде, при которых ранее начатая деятельность может быть бесполезной или даже вредной. Отсюда возникает необходимость немедленного прекращения осуществляющейся деятельности, а затем корректировки или полного отказа от ее продолжения в зависимости от конкретно сложившихся условий. Кроме того, может возникнуть необходимость одновременной обработки информации, относящейся к уже начатой деятельности, и вновь поступивших сигналов. Новая деятельность может органически включаться в предыдущую или протекать в известной мере изолированно. Следовательно, во всех случаях вновь поступившие сигналы так или иначе включаются в процесс обработки информации. Это включение может осуществляться либо путем преобразования действовавшей функциональной системы, либо образованием новой системы, предназначенной для информационных преобразований в новой деятельности. В дальнейшем в ходе тренировки, если аналогичные ситуации возникают многократно, принцип включения все более реализуется в плане преодоления устойчивости частных функциональных систем и образования единой функциональной системы текущей деятельности.

Таким образом, К. в. объясняет принципы организации целостной деятельности функциональных информационных механизмов мозга и позволяет рассматривать механизм приема и переработки информации человеком как иерархическую многоканальную систему, в которой каждый новый сигнал, новое воздействие не блокируются на «входе» оператора, а ведут к гибкой перестройке информационного процесса в мозгу человека.

КОНЦЕПЦИЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ УМСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ — учение о сложных многоплановых изменениях, связанных с образованием у человека новых *действий, образов* и понятий. В К. п. ф. у. д. выделяются шесть этапов, на которых происходят эти изменения. **251**

На первом этапе формируется мотивационная (см. *Мотивация*) основа действия: складывается отношение субъекта к целям и задачам предстоящего действия и к содержанию материала, намеченного для усвоения. На втором этапе составляется схема ориентировочной основы действий, в ходе усвоения действия эта схема постоянно проверяется и уточняется. Третий этап — формирование действия в материализованной форме, когда субъект производит требуемые действия с опорой на внешне представленные образцы действия, в частности на схему *ориентировочной основы действий*. Четвертый этап — «громкая социализованная речь», когда в результате многократного подкрепления состава действия систематически правильным решением разнообразных задач отпадает необходимость вещественного пользования ориентировочной схемой, ее содержание отражается в речи, которая выступает опорой становящегося действия. На пятом этапе (формирование действия во «внешней речи про себя») происходит постепенное исчезновение внешней, звуковой стороны речи. На заключительном, шестом этапе речевой процесс «уходит» из сознания, оставляя в нем только конечный результат — предметное содержание действия.

На каждом этапе действие выполняется сначала развернуто, а затем постепенно сокращается, свертывается. Практически формирование нового действия (или понятия) может проходить с пропуском ряда перечисленных выше этапов. Однако расшифровка механизмов каждого частного случая, объяснение конкретной динамики формирования действия — все это становится возможным лишь благодаря знанию полной системы поэтапного форсирования умственных действий. Практическое применение К. п. ф. у. д. в общем и специальном обучении (напр., операторов) ставит своей задачей повысить качество формируемых действий и понятий у обучаемых при сокращении сроков их подготовки (П. Я. Гальперин).

КООРДИНАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ (от лат. *co* — с, вместе, *ordinatio* — расположение в порядке...) — согласование во времени и пространстве работы отдельных мышечных групп, направленных на достижение определенного двигательного эффекта. Периферический двигательный аппарат человека представляет собой сложные кинематические цепи с разнообразной и богатой подвижностью. Процесс К. д. направлен на преодоление избыточных степеней свободы движущегося органа.

Необходимость К. д. мышц диктуется и важными динамическими факторами. Каждое звено кинематической цепи обладает весом и инертной массой, что вызывает комплекс реактивных сил, передающихся на все остальные ее звенья. Раз-

виваемое мышцей усилие есть функция двух переменных: ее физиологического состояния и наличной длины. Эфферентные импульсы, поступающие по нерву к мышце и возбуждающие ее, не могут однозначно определить движение органа. Поэтому для регулирования эфферентного процесса используются сенсорные сигналы о положении кинематических цепей и о мере растяжения мышц. На основе полученной с периферии информации ц. н. с. оценивает величину рассогласования между полученными и заданными параметрами движения и вносит требуемые коррективы в К. д. Процесс К. д. является циклическим и круговым взаимодействием рецепторных и эфферентных механизмов (рефлекторное кольцо)

В процессе овладения двигательным навыком К. д. проходит ряд сменяющих друг друга этапов. Первый этап активной статической (тонической) фиксации избыточных степеней свободы сочленений. Такой способ К. д. крайне неэкономичен и утомителен. На следующем этапе преодоление избыточных степеней свободы и реактивности совершается уже не путем непрерывной тонической фиксации, а посредством коротких физических импульсов, посылаемых в нужный момент к определенной мышце. На последующих стадиях выработки навыка организм начинает так использовать реактивные силы, что они не только не нарушают движение, а содействуют его выполнению. В динамически устойчивом движении все степени свободы, кроме заданной, связаны реактивными силами и движение совершается без коррекционных импульсов. Такое движение экономично для мышц и ц. н. с.

КОРРЕКТУРНАЯ ПРОБА (от лат.⁴ correctio —исправление...) — тестовый метод исследования степени концентрации и устойчивости внимания. Предложен Б. Бурдоном в 1895 г. Обследование проводится с помощью специальных бланков, на которых в случайном порядке расположены буквы или цифры. Задачей испытуемого является построчный просмотр текста и вычеркивание указанных в инструкции букв или цифр. Результаты работы оцениваются по количеству пропущенных букв и по времени выполнения задания. Важным показателем является также темп выполнения работы.

Результаты выполнения К. п. оцениваются с помощью таких количественных показателей, как индекс точности К (оценивает уровень концентрации внимания), показатель темпа выполнения А, показатель переключаемости внимания С. Эти показатели вычисляются по формулам:

$$K = \frac{S^2}{n}, \quad A = \frac{S}{t}, \quad C = \frac{S_0}{S} \cdot 100,$$

где S — число строк таблицы, переработанных испытуемым, p — количество ошибок (пропусков или ошибочно зачеркнутых знаков); S) — количество знаков в проработанной испытуемым части таблицы; t — время выполнения задания; S_0 — количество ошибочно проработанных строк. Результаты работы переводятся в стандартную девятибалльную шкалу. При оценке переключаемости внимания испытуемый получает задание вычеркивать различные наборы знаков в четных и нечетных строках таблицы. Широко известными модификациями К. п. являются кольца Ландольта (таблица содержит случайный набор колец с разрывами, направленными в разные стороны), а также проба Иванова-Смоленского (набор различных вариантов сочетаний букв).

К. п. относится к числу наиболее известных и давно применяемых в прикладной психологии методов оценки внимания, скорости переработки зрительной информации и психомоторной деятельности, работоспособности и устойчивости к монотонной деятельности, требующей постоянного сосредоточения внимания. В инженерной психологии и эргономике К. п. широко применяется для профессионального отбора и контроля функционального состояния операторов (см. также *Психодиагностика внимания*).

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ (от лат. *correlatio* — соотношение и греч. *analysis* — разложение, расчленение) — статистический метод оценки вида, знака и тесноты связи между случайными переменными (см. *Зависимость между переменными*). Для оценки степени связи между переменными рассчитывают коэффициент корреляции по формуле:

где x и y — исследуемые случайные переменные, \bar{x} и \bar{y} — их средние значения, D_x и D_y — их дисперсии, n — объем выборки. Величина коэффициента корреляции лежит в пределах от -1 до $+1$, причем чем больше он по абсолютной величине, тем сильнее связь между x и y . Значение R_{xy} равное по абсолютной величине 1 , свидетельствует о функциональной зависимости между переменными. При равенстве R_{xy} нулю зависимость между переменными отсутствует.

Однако следует заметить, что корректное использование данных К. а. возможно только при выполнении двух условий. 1. Случайные величины x и y подчинены нормальному закону распределения..2. Между величинами x и y в

среднем существует линейная зависимость. Если эти условия не выполняются, интерпретация значений R_{xy} может дать неверные результаты. Кроме того, необходима осторожность и при качественном анализе статистически достоверных высоких корреляций: иногда могут возникнуть ложные корреляции за счет того, что обе изучаемые переменные испытывают сильное влияние третьего, не учтенного при наблюдении фактора.

В некоторых случаях переменные x и y не могут быть оценены с помощью количественных показателей. Тогда, если каждой из них можно присвоить определенный ранг (место) в пределах от 1 до p , то можно рассчитывать коэффициент ранговой корреляции по формуле:

Помимо рассмотренных в инженерно-психологических исследованиях используются и другие виды коэффициентов корреляции, напр, коэффициент множественной корреляции, коэффициент корреляции для случая дихотомических данных и др.

КОСВЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ — разновидность инженерно-психологических измерений, в которых невозможно непосредственное измерение исследуемых характеристик. В этом случае изменяются не сами искомые параметры, а некоторые вспомогательные величины (т. н. *индиканты*), по изменению которых судят о значениях искомых параметров. В качестве индикантов могут выступать в зависимости от условий время реакции, число ошибок и другие величины, измеряемые прямыми методами.

Любое измерение представляет собой сравнение с некоторым эталоном. В качестве его при применении К. м. и. в инженерной психологии выступают вероятности наступления отдельных событий (напр., вероятность ошибок), математические ожидания (напр., при использовании в качестве индиканта времени реакции), реже дисперсии и более высокие моменты случайных величин. Однако в любом случае в качестве эталона используется та или иная характеристика индиканта при некоторых условиях, принимаемых за начальные, исходные. Регистрация искомых величин осуществляется путем проверки значимости различия полученного значения характеристики индиканта от эталонного. То значение исследуемого показателя, при котором это различие стано-

вится статистически значимым (или, наоборот, незначимым — в зависимости от выбранного порога), и является искомым.

КОСМИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ (от греч. *kosmos* — Вселенная) — раздел *психологии труда*, изучающий закономерности трудовой деятельности человека в условиях подготовки и осуществления космических полетов. К. п. тесно связана с другими отраслями психологии: инженерной, медицинской, социальной, педагогической и др., а также с врачебно-летней экспертизой. На этапе подготовки космических полетов К. п. решает задачи, связанные с *психологическим отбором* космонавтов, учетом их индивидуальных свойств в процессе подготовки, а также с психологическими аспектами выработки специальных операторских навыков и психологической подготовкой к действиям факторов космического полета (невесомость, *гиподинамия*, *сенсорная депривация* и др.). На этапе космического полета решаются задачи психологического обоснования рациональных режимов труда и отдыха, систематического контроля и прогнозирования психических состояний космонавтов, их психологической поддержки (коррекция способов деятельности, управление функциональным состоянием членов экипажа и т. п.).

По мере развития К. п. ее важным разделом становится инженерная К. п., которая обеспечивает проектирование и создание пилотируемых аппаратов с учетом особенностей и свойств космонавтов. Другой задачей инженерной К. п. является разработка тренажеров и имитаторов условий деятельности космонавта, которые бы с максимальной степенью приближения моделировали реальные условия и факторы космического полета.

КОЭФФИЦИЕНТ (от лат. *coefficientis* — содействующий) — постоянная (известная) величина, являющаяся множителем при другой переменной (неизвестной) величине. В инженерной психологии используют следующие виды К.

К. звукоотражения — отношение отраженной материалью энергии к падающей;

К. звукопоглощения — отношение поглощенной материалью энергии к падающей;

К. естественной освещенности — мера естественной *освещенности* в некоторой точке заданной поверхности, выраженная отношением освещенности в этой точке к одновременной наружной освещенности на горизонтальной плоскости от всего незаслоненного небосвода с предполагаемым или известным распределением яркостей;

ОКО

К. светоотражения — отношение светового потока, отраженного телом, к падающему на него световому потоку;

К. светопоглощения — отношение светового потока, поглощенного телом, к падающему на него световому потоку;

К. механизации СЧМ — отношение количества работы, выполняемой машиной, к общему количеству работы, выполняемой системой;

К. автоматизации СЧМ — отношение количества информации, перерабатываемой техническими звеньями, к общему количеству информации, перерабатываемой в системе;

К. корреляции — показатель, оценивающий величину и знак взаимосвязи двух случайных величин; используется при проведении *корреляционного анализа*;

К. конкордации — показатель, оценивающий степень согласованности мнений экспертов при выставлении ими *экспертных оценок*;

К. рабочей установки — один из показателей состояния оператора, определяемый по формуле:

$$K_{py} = \frac{\tau_{cp}}{\tau_{он}}$$

где τ_{cp} — среднее значение времени реакции, $\tau_{он}$ — время реакции в данный момент работы (вычисляется по серии измерений). Величина K_{py} , как правило, меньше единицы и изменяется на протяжении рабочего дня. При нормальном состоянии оператора его значения обычно от 0,45 до 0,65;

К. готовности оператора — показатель, характеризующий такое свойство надежности оператора, как готовность; вводится по аналогии с коэффициентом готовности технических устройств и используется при количественной оценке надежности СЧМ. Определяется по формуле:

$$K_{он} = 1 - \frac{T_o}{T_p}$$

где T_o — суммарное время, в течение которого оператор не находится на рабочем месте и поэтому не может осуществлять требуемые действия, T_p — общее время работы оператора;

К. загруженности — относительная величина времени, занятого оператором непосредственной работой за пультом управления, определяется выражением:

$$K_3 = 1 - \frac{(T_o + T_{o.n.})}{T_p}$$

где $T_{o.n.}$ — суммарное время оперативных пауз. Допустимым значением является $K_3 < 0,75$;

К. очереди — относительное число сигналов, обработанных в условиях очереди на обслуживание; равен отношению числа сигналов, обработанных в условиях очереди, к общему числу поступивших сигналов. Допустимым является значение К. очереди, не превышающее 0,4. Совместно с К. загруженности К. очереди используется при проверке выполнения *предельно допустимых норм* деятельности оператора;

К. логической сложности алгоритма — показатель, используемый при алгоритмическом анализе деятельности оператора;

К. стереотипности алгоритма — показатель, используемый при *алгоритмическом анализе* деятельности оператора;

К. относительной видности (К. спектральной чувствительности) — показатель, характеризующий чувствительность глаза к волнам различной длины, т. е. к излучению разного цвета (см. *Видимый свет, Спектральная чувствительность глаза*).

КОЭФФИЦИЕНТ ИНТЕЛЛЕКТА (англ. Intelligence Quotient, IQ) — количественный показатель уровня интеллектуального развития, измеряемого с помощью тестов интеллекта. Понятие введено В. Штерном в 1912 г, который предложил вычислять К. и. как отношение в процентах умственного возраста (УВ) к хронологическому возрасту (ХВ), т. е.:

$$\text{К.и.} = \frac{\text{УВ}}{\text{ХВ}} \cdot 100.$$

По мере развития технологии тестирования была обнаружена ограниченность такого подхода к определению К. и. вследствие несопоставимости показателей для лиц различного возраста. Вследствие этого он был заменен стандартным показателем IQ, который показывает, в каком отношении находится результат данного испытуемого к средней величине распределения результатов для его возраста. Стандартный показатель IQ является разновидностью Z-оценок (см. *Стандартизация психофизиологических показателей*) и представляет собой *шкалу оценок* со средним значением 100 и средним квадратическим отклонением 16.

Значения IQ соответствуют различным градациям интеллектуального развития, они приняты в качестве эталона для интерпретации и классификации результатов. Нормальные значения IQ лежат в пределах от 84 до 116. При IQ, меньшем 84, говорят о низком интеллекте, большем 116 —

о высоком. Значения IQ в пределах 40...70 единиц соответствуют разным степеням умственной отсталости. Следует однако помнить, что при таком чисто количественном подходе к измерению уровня интеллекта может теряться значительная часть ценной психологической информации. Поэтому нужно обращать внимание на качественную сторону результатов тестирования: проанализировать, какие задания были самыми трудными для испытуемого, какие он выполнил легко и правильно. Кроме этого необходимо иметь в виду, что творческий потенциал личности не сводится только к качеству ее интеллекта. Чтобы получить реальное представление об этом потенциале, нужно предварительно определить ту среду интересов человека, в которой максимально раскрываются его способности, и формулировать задачу с упором на эти способности (Р. Римская, С. Римский).

КРАТКОВРЕМЕННАЯ ПАМЯТЬ — один из видов *памяти*, характеризующийся, во-первых, немедленным запоминанием, запоминанием после одного и очень кратковременного предъявления информации и, во-вторых, немедленным воспроизведением и очень кратким (до 30 с) сохранением. Можно сказать, что сохранение здесь происходит в процессе запоминания и воспроизведения. Противоположным понятию К. п. является *долговременная память*. Информация поступает в К. п. из сенсорной памяти. При этом необходимым условием перевода информации в К. п. является направленность на эту информацию внимания субъекта. Основным механизм удержания информации в К. п. — повторение материала, протекающее обычно в форме скрытого проговаривания. Различают два вида повторения. В первом случае оно носит относительно механический (акустико-артикуляционный) характер и не приводит к каким-либо заметным преобразованиям материала. Этот вид повторения позволяет удерживать информацию на уровне К. п., но недостаточен для перевода в долговременную память. Долговременное запоминание становится возможным только при втором виде повторения, сопровождающегося включением удерживаемого материала в метод ассоциативных связей (напр., укрупнением единиц информации — переходом от разрозненных букв к словам, от слов к предложениям, от отдельных цифр к числам и т. д.). Элементы, удерживаемые в К. п., либо вытесняются вновь поступившими элементами, либо (если отсутствует повторение) разрушаются с течением времени. Объем К. п. ограничен и составляет 7 ± 2 единицы материала.

Большой интерес для изучения и описания процессов К. п. представляет ее модель, предложенная Р. Аткинсоном. Согласно этой модели, К. п. представляют собой буфер ограниченного объема (7 ± 2 элемента). Вновь поступающая информация направляется в буфер и заполняет его. Здесь она хранится в течение времени, не превышающего длительность следа К. п. Если буфер заполнен полностью, то вновь поступившая информация вытесняет хранящуюся в буфере. Вытесненная информация либо теряется, либо с определенной вероятностью направляется в долговременную память. Информация, хранящаяся в К. п., а также направленная в долговременную память, воспроизводится полностью и без потерь. Однако время обслуживания информации в последнем случае увеличивается на величину времени ее поиска в долговременной памяти. Вероятность потери, вероятности обслуживания долговременной или кратковременной памяти, длительность следа и время поиска определяются либо экспериментально, либо расчетным путем с использованием математических моделей памяти.

КРЕАТИВНОСТЬ (от лат. creatio — созидание) — способность к умственным преобразованиям и творчеству; очень близко по смыслу к понятию «творческое мышление». К. включает в себя прошлые, сопутствующие и последующие характеристики процесса, в результате которого человек или группа людей создает что-либо, не существовавшее прежде. Понимание К. характеризуется необычайно широким диапазоном точек зрения: это и созидание нового в ситуации, когда проблема вызывает доминанту, отражающую прошлый опыт; это и выход за пределы уже имеющихся знаний; это и взаимодействие, ведущее к развитию.

В психологии выделены два основных направления изучения К. Во-первых, по результатам (продуктам), их количеству, качеству и значимости. Во-вторых, К. рассматривается как способность человека отказываться от стереотипных способов мышления. Один из создателей теории К. Дж. Гилфорд выделяет шесть параметров К.: 1) способность к обнаружению и постановке проблем; 2) способность к генерированию большого количества проблем; 3) семантическая спонтанная гибкость — способность к продуцированию разнообразных идей; 4) оригинальность — способность продуцировать отдаленные ассоциации, необычные ответы, нестандартные решения; 5) способность усовершенствовать объект, добавляя детали; 6) способность решать нестандартные проблемы, проявляя семантическую гибкость, т. е. способность увидеть в объекте новые признаки, найти их новое использование.

Первоначально К. рассматривалась как функция интеллекта, и уровень развития интеллекта отождествлялся с уровнем развития К. Впоследствии выяснилось, что уровень интеллекта коррелирует с К. лишь до определенного предела, а слишком высокий интеллект препятствует К. В настоящее время К. рассматривается как несводимая к интеллекту функция целостной личности, зависящая от целого комплекса ее психологических характеристик. Соответственно, центральное направление в изучении К. — выявление личностных качеств, с которыми она связана.

К. является профессионально важным качеством для операторов-руководителей, операторов-исследователей (см. *Типы операторской деятельности*). Для диагностики К. могут использоваться батареи тестов Гилфорда (10 тестов на вербальную К. и 4 — на невербальную) и Торранса. В состав батареи Торранса входит 12 тестов, диагностирующих три сферы творчества: словесное творческое мышление, изобразительное творческое мышление и словесно-звуковое творческое мышление. Для оценки уровня К. при использовании данной батареи используются три показателя: 1) легкость — быстрота выполнения задания; 2) гибкость — число переключений с одного класса объектов на другой в ходе опытов; 3) оригинальность, оцениваемая минимальной частотой данного ответа среди ответов однородной группы испытуемых.

КРЕСЛО ОПЕРАТОРА — элемент рабочего места, предназначенный для поддержания человеком рабочей позы в положении «сидя». Обязательными элементами К. о. являются сиденье, спинка и подлокотники. Дополнительными элементами могут быть подголовники, средства перемещения сиденья в горизонтальной плоскости, а также вокруг оси, подставки для ног, используемые при выполнении всех видов работ, связанных с длительным сохранением *положения* сидя.

. К К. о., предназначенным для использования в течение длительного времени, независимо от их профессионального назначения предъявляются следующие требования: обеспечение поддержания правильной и удобной рабочей позы; создание условий для изменения рабочей позы; обеспечение нормальной деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем; конструкция К. о. не должна вызывать болезненных ощущений, возникающих в результате давления элементов сиденья на тело человека; учет *антропометрических характеристик* при выборе формы и глубины сиденья. К. о. должно также обеспечивать удобную рабочую позу, надежную опору для тела с **261**

учетом выполняемых оператором действий, а при необходимости и удобную позу при отдыхе. Для свободного вставания предусматривается возможность перемещения сиденья вместе с подлокотниками и спинкой по отношению к его основанию вперед — назад на 180 — 200 мм и поворот вокруг оси не менее $\pm 90^\circ$ от исходного положения. К. о. должно способствовать ослаблению, вибрационных и ударных воздействий, если они специфичны для данного вида деятельности.

КРИВАЯ УПРАЖНЕНИЯ (обучения) — графическая зависимость успешности выполняемого действия от типа и числа тренировочных упражнений. К. у. в форме графика выражает последовательное уменьшение числа ошибок или времени выполнения действия в зависимости от времени тренировки (числа упражнений). Особенности К. у. определяются психологическими закономерностями процесса формирования навыка, в т. ч. типом (степенью сложности) усваиваемого действия и используемыми в обучении способами тренировки. Наиболее трудным, требующим объяснения, является вопрос о психологическом механизме последовательного исключения ошибок в процессе тренировки. Одна из наиболее распространенных гипотез основывается на теоретическом представлении о механизме обратной связи (подкреплении) как основном психологическом регуляторе, обеспечивающем при каждом последующем выполнении упражнения коррекцию и последовательное закрепление требуемого правильного действия.

К. у. различны для разных типов действий. В процессе формирования сложных типов действий на К. у. наблюдаются такие периоды, когда в процессе последующего упражнения число ошибок и время выполнения работы не уменьшаются. Такие периоды называются плато и, очевидно, представляют специальные периоды перехода от одного типа психической регуляции действия к существенно новым типам регуляции. Прогнозирование периодов задержки в процессе формирования действия имеет существенное значение при необходимости достижения высоких уровней мастерства, а также при разработке специальных программ для тренажеров (в авиации, космонавтике, энергетике, АСУ и т. д.). Те или иные действия — практические, интеллектуальные, речевые и пр. — характеризуются различными оптимальными условиями и выражаются в К. у. разнообразных типов.

Для многих типов операторской деятельности, особенно в тех случаях, когда она носит алгоритмический характер, выполняется строго по инструкции, К. у. носит плав-

ный характер и описывается чаще всего экспоненциальной функцией:

$$m_{\text{ош}}(n) = m_c + (m_n - m_c) \cdot e^{-a_1 n}$$

$$\tau_{\text{оп}}(n) = T_c + (T_n - T_c) \cdot e^{-a_2 n},$$

где $m_{\text{ош}}(n)$ и $\tau_{\text{оп}}(n)$ — соответственно число ошибок и время решения задачи оператором, m_c и T_c — стационарные значения этих показателей, m_n и T_n — их исходные значения, n — число тренировок (упражнений), a_1 и a_2 — показатели скорости обучения по безошибочности и скорости выполнения работы.

Из приведенных графиков (см. рис. 7) и формул следует, что основными критериями для выхода оператора на стационарный уровень обученности являются, во-первых, максимально возможные для данных условий результаты деятельности (минимум числа ошибок и времени выполнения задания) и, во-вторых, относительная стабильность этих результатов во времени. При этом нужно иметь в виду, что обычно выход на стационарный уровень обученности по быстрдействию осуществляется быстрее, чем по безошибочности ($a_1 > a_2$). Поэтому число упражнений для выхода на стационарный уровень по безошибочности, как правило, больше, чем по скорости, т. е. $n_{e1} > n_{e2}$. Учитывая это условие, можно определить продолжительность обучения:

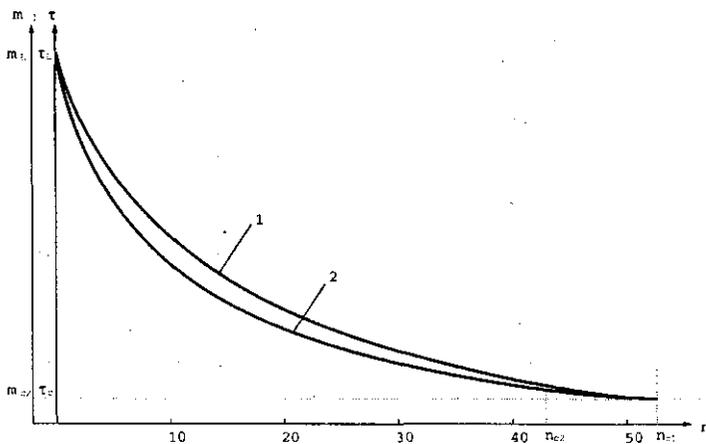


Рис. 7. Кривые обучения: 1 — по безошибочности, 2 — по своевременности выполнения работы

где T] — периодичность (продолжительность) проведения отдельных циклов упражнений.

Приведенные на рис. 7 кривые отражают лишь общую тенденцию изменения навыков в процессе обучения, усредненную по достаточно большому числу операторов. Реально же индивидуальные К. у. носят, как правило, немонотонный характер; они имеют промежуточные плато и подъемы, что обуславливается переходом в процессе обучения к новым стратегиям по мере усвоения приобретенных навыков (см. *Трансформационная теория обучения*).

КРИТЕРИАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ (от лат. *kriterion* — мерило, средство суждения...) — материал, предъявляемый испытуемым с целью *психодиагностики* их умственного развития или уровня *профессиональной подготовленности*. Важность разработки и практического использования К. з. особенно возросли в последнее время в связи с появлением в психодиагностике нового направления — критериально-ориентированного тестирования (КОРТ). Определение задания в качестве критериального обусловлено двумя факторами. Первый заключается в том, что предъявленный в К. з. материал позволяет дать репрезентативную и обобщенную совокупность знаний и умений, относящихся к внутренней завершенной области учебной и профессиональной деятельности. Второй фактор определяет возможность весьма близкого к содержанию задания психологического декодирования. Область применения КОРТ ограничена рамками диагностики достижений в учебной и профессиональной деятельности.

Критериально-ориентированные тесты являются разновидностью тестов достижений (см. тест). Эти тесты ориентируются преимущественно на концепцию критерия как определенного круга знаний, навыков, специфических операций, оставляя без внимания зачастую их психологическое содержание. Если в традиционных психологических тестах оценка результатов испытуемого определяется на основе статистической нормы, в результате чего говорят о порядковом номере человека в группе, то в КОРТх эта оценка свидетельствует о близости результатов испытуемого к внешнему нормативу, т. е. К. з. Норматив берется из содержания деятельности и соответствует минимально необходимому или идеальному профилю достижений. Уровень выполнения К. з. зависит как от специальных знаний, так и от общего *интеллекта* испытуемого.

статистических совокупностей (выборок). К. с. могут быть непараметрическими и параметрическими. В первом случае используются не сами значения наблюдаемых величин, а только их упорядоченность (для каждой пары величин известно, какая из них больше), т. е. критерии, не зависящие от параметров распределений. Такие критерии весьма удобны для практического использования, т. к. требуют меньшего объема вычислений и априорных сведений и могут использоваться даже при невозможности прямых измерений изучаемых признаков. Основными из непараметрических К. с. являются критерий знаков, критерий Смирнова и критерий Вилконсона. Критерий знаков используется для обнаружения достаточно грубых различий совокупностей. Пусть имеются две выборки X_1, \dots, X_2 и Y_1, \dots, Y_2 . Вычисляются величины $Z_j = X_j - y_j$, ($i = 1, N$) и проверяется гипотеза о том, что $P(Z_s > 0) = 0,5$. Если гипотеза выполняется (т. е. числа положительных Z , > 0 и отрицательных $Z_i < 0$ значений несущественно отличаются друг от друга), то между выборками x и y нет существенных различий. Критерий Смирнова позволяет непараметрически проверить совпадение друг с другом статистических распределений. Критерий Вилконсона также применяется для проверки гипотезы о совпадении выборок. Две выборки X_1, \dots, x_n и Y_1, \dots, y_n вместе ранжируют в порядке возрастания и в едином ряду подсчитывается число инверсий (число x_i появившихся после y_j). Если это число близко к $0,5n$, то различие между выборками можно считать несущественным.

При использовании параметрических критериев вычисляются значения параметров сравниваемых распределений. Это усложняет применение критериев, однако позволяет получить более точные результаты. Основными из параметрических критериев являются критерий Фишера, критерий Стьюдента и критерий χ^2 . Критерий Фишера используется для проверки статистических гипотез о равенстве дисперсий двух или нескольких совокупностей. Критерий применяется в тех прикладных задачах, где необходимо исследовать стабильность изучаемых величин. Напр., он может быть применен для сравнения рассеяний ошибок двух операторов, разбросов оценок экспертов, полученных по разным методикам, проверки однородности латентных периодов реакций в различных экспериментах и т. д. Применение этого и других К. с. возможно, если сравниваемые выборки подчинены нормальному закону распределения.

Различие между двумя дисперсиями σ_f и σ_o ; является значимым, если выполняется условие:

где $F_{1,p}$ — значение случайной переменной, подчиненной распределению Фишера с $f_1 = N_1 - 1$ и $f_2 = N_2 - 1$ степенями свободы; P — уровень значимости; N_1 и N_2 — объемы выборок. Значения $F_{1,p}$ находятся из статистических таблиц для данных значений P, f_1, f_2 . При пользовании таблицами и формулой следует иметь в виду, что индекс 1 всегда относится к большей дисперсии, а индекс 2 — к меньшей. Критерий Стьюдента применяется для проверки значимости различия между двумя средними значениями x_1 и x_2 . Это различие значимо, если выполняется условие:

$$|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| > t_{1-p} \sqrt{D(x) \cdot \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)},$$

где $D(x)$ — средневзвешенная дисперсия, N_1 и N_2 — объемы выборок, t_{1-p} — значение случайной переменной, подчиненной распределению Стьюдента с $f = N_1 + N_2 - 2$ степенями свободы, p — уровень значимости. Значения t_{1-p} находятся из статистических таблиц. Критерий χ^2 служит для сравнения двух распределений, для проверки согласия эмпирического распределения с одним из теоретических.

КРИТЕРИЙ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ (от греч. *kriterion* — средство убеждения, мерило...) — одно из основных понятий психофизики, пришедшее из теории обнаружения сигналов; означает критическое значение в континууме наблюдений, служащих испытуемому основанием для суждения о наличии или отсутствии сигнала в каждой экспериментальной пробе.

Наблюдения, превышающие *К. п. р.*, относятся испытуемым к классу сигналов, а наблюдения, не достигшие *К. п. р.*, — к классу пустых проб.

Каждому *К. п. р.* соответствуют свои вероятности обнаружения и ложной тревоги. Перемещая *К. п. р.* вдоль оси наблюдений, можно получить зависимость этих двух вероятностей для широкого диапазона наблюдений. Эта зависимость, называемая рабочей характеристикой приемника, является, согласно теории обнаружения сигнала, основной характеристикой работы сенсорной системы. Обычным экспериментальным приемом, вынуждающим испытуемого перемещать точку локализации *К. п. р.* в нужном для экспериментатора направлении, является варьирование таких условий опыта, как задача наблюдения, априорная вероятность подачи сигнальной и пустой проб, а также величина премий и штрафов за верные и ошибочные ответы.

Понятие *К. п. р.* близко по смыслу к классическому понятию сенсорного порога, поскольку означает точку деле-

ния континуума наблюдения на два класса, соответствующих разным ответным реакциям. Но если порог рассматривается как нижний предел чувствительности сенсорной системы, то понятие К. п. р. отражает участие в работе системы различных внесенсорных факторов, таких как мотивы, установки, тенденции к угадыванию и т. п. При одном и том же уровне чувствительности испытуемый может установить для себя совершенно различный К. п. р., что будет непосредственно сказываться на показываемых им результатах, меняя уровень обнаружения и ложной тревоги.

КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА МЕЛЬКАНИЙ (КЧМ) — минимальная частота проблесков, при которой возникает их слитное восприятие. Эта частота зависит от яркости проблесков B и подчиняется основному психофизическому закону (*закон Фехнера*):

$$f_{кр} = a + \lg B,$$

где a — константа, зависящая от размеров и конфигурации законов, а также от спектрального состава мелькающего изображения. При обычных условиях наблюдения $f_{кр} = 20$ — 25 Гц, при зрительном утомлении эта частота понижается. На величину $f_{кр}$ оказывает действие также продолжительность проблесков, т. е. соотношение длительностей светлой (проблеск) и темной (отсутствие проблеска) фаз. Для учета этого фактора воспринимается яркость B , которая рассчитывается по формуле:

$$B = q \cdot B_{об},$$

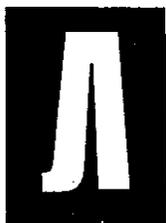
где $B_{об}$ — объективная яркость, q — скважность проблесков (отношение длительности светлой фазы к периоду проблесков). КЧМ зависит также от размеров экрана (изображения): чем больше эти размеры, тем выше $f_{кр}$. Поэтому частота смены кадров на киноэкранах, проекционных, экранах коллективного пользования обычно больше, чем частота кадров в телевидении. В общем же случае вопрос о частоте мельканий имеет большое значение при решении двух видов практических задач. В тех случаях, когда необходимо, чтобы мелькания не замечались (напр., при проектировании изображения на экран, в технике кино и телевидения), частота смены информации должна превышать $f_{кр}$ и составлять не менее 40 Гц. При необходимости использовать мелькание для кодирования следует иметь в виду, что наименьшее зрительное утомление будет при частоте 3 — 8 Гц. 267

КУЛЬТУРА ПРОИЗВОДСТВА — комплексное понятие, включающее технико-организационную культуру предприятия, культуру труда и личную культуру работающих. Технико-организационная культура предприятия охватывает технику, технологию, организацию производства и управления. Культура труда включает организацию и обслуживание рабочих мест, механизацию и автоматизацию труда, качество и внешний вид выпускаемой продукции; соответствие производственного оборудования анатомическим, физиологическим и психологическим требованиям, санитарно-гигиенические условия труда и культурно-бытовое обслуживание работников на производстве. Личная культура работающих определяется их общим культурным и профессиональным уровнем, компетентностью, отношением к выполняемой работе, манерами поведения.

«КУРС ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ» — учебник по инженерной психологии для студентов университетов, обучающихся по специальности психология (Котик М. А. Курс инженерной психологии.— Таллин: Валгус, 1978.— 364 с., ил.).

Учебник создан на базе двух ранее изданных учебных пособий, в основу которых был положен курс инженерной психологии, читаемый в течение длительного времени автором. Включает четыре раздела. В первом из них рассматриваются общие закономерности деятельности человека в системе управления. Рассмотрены история инженерной психологии и ее связь с другими науками, дана характеристика человека как компонента системы управления, приведена общая психологическая характеристика деятельности оператора и дан ее подробный информационный анализ. Второй раздел посвящен анализу и определению показателей работы оператора и СЧМ. Проанализированы показатели точности, надежности и времени работы оператора, показано их влияние на аналогичные характеристики СЧМ. В третьем разделе описаны технические средства деятельности оператора. Подробно рассмотрены назначение, классификация, инженерно-психологические характеристики различного рода средств отображения информации и органов управления; приведены принципы их согласования между собой и с особенностями деятельности оператора. В четвертом разделе представлены методы отображения и описания деятельности оператора и рассмотрены основные принципы и подходы к проектированию СЧМ.

но выявление основных психических закономерностей деятельности оператора, формализация же их является второй задачей, при решении которой в помощь психологу могут привлекаться инженеры и математики. Поэтому при изложении материала основное внимание уделяется общим принципам, теоретическим подходам к выявлению искомых закономерностей, их обоснованию, а не описанию частных алгоритмов деятельности оператора.



ЛАБИЛЬНОСТЬ (от лат. *labilis* — скользящий, неустойчивый) — одно из свойств нервной системы, характеризующее скорость возникновения и прекращения нервных процессов. Л. проявляется в способности нервных клеток переходить из возбужденного состояния в тормозное и наоборот. С физиологической точки зрения Л. представляет максимальное число волн возбуждения, которые данная ткань или нервная клетка способны воспринимать в единицу времени в точном соответствии с ритмом стимуляции. Л. может изменяться как при прямых (физических или химических) воздействиях на возбудимую ткань, так и под влиянием приходящих к ней импульсов. Кроме того, под Л. часто понимают неустойчивое психическое и физиологическое состояние человека.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ (от лат. *laborare* — работать, *experimentum* — опыт) — разновидность *эксперимента*, проводимого в условиях специально оборудованных помещений, что обеспечивает особенно строгий контроль независимых и зависимых переменных. Л. э. представляет собой одну из разновидностей *моделирования* деятельности человека (физическое моделирование). Смысл его заключается в том, что перед испытуемым ставится задача: в лабораторных условиях выполнить определенные действия, по психологической структуре наиболее точно соответствующие реальной деятельности. Такое моделирование позволяет в лабораторных условиях изучить какую-либо реальную деятельность с большой точностью регистрации и замеров. Однако в силу искусственности лабораторных условий полученные результаты могут отличаться от тех, которые имеют место в реальной деятельности человека. Поэтому Л. э. (так же как и другие виды моделирования) имеет лишь определенное приближение к реальной деятельности. Его

результаты обязательно должны проверяться и сопоставляться с данными других видов исследования. Л. э. может быть двух видов: синтетический и аналитический. При синтетическом эксперименте пытаются воспроизвести возможно более точно все цели и условия данного вида трудовой деятельности. Обычно для этого используют различные модели кабин, стенды, тренажеры, имитаторы. При изучении управленческой деятельности Л. э. может проводиться в форме *деловой игры*. При аналитическом эксперименте в лабораторных условиях воспроизводят только какой-то один элемент трудовой деятельности, все остальные элементы при этом сознательно исключаются. Этот вид эксперимента обычно применяется для изучения влияния различных условий на отдельные элементы деятельности. Примером такого Л. э. является исследование групповой деятельности с помощью *гомеостата* или *кибернометра*.

Разновидностью аналитического Л. э. является также *тестирование*. Однако наряду с некоторыми достоинствами (высокая точность замеров и регистрации, возможность управления ходом эксперимента, исключение посторонних мешающих факторов) в Л. э. отсутствует главный и весьма принципиальный момент: возможность изучения отношения испытуемого к своей деятельности, которое может колебаться в широких пределах от повышенной настороженности до несерьезности. Этих недостатков позволяет избежать *естественный эксперимент*.

ЛАТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ (от лат. *latens* — скрытый, невидимый...) — ряд методов, позволяющих реконструировать неизвестную исследователю структуру связей между переменными, наблюдаемыми в эксперименте. Преимущество перед методом *факторного анализа*, решающего близкую задачу, состоит в том, что Л. а. позволяет учитывать не только парные линейные корреляции, но и множественные взаимодействия переменных, напр, совместные частоты утвердительных ответов на конкретные два, три, четыре пункта опросника с дихотомическими ответами. Несмотря на значительную трудоемкость, Л. а., будучи свободным от существенных ограничений линейной модели факторного анализа, оказывается эффективным в тех случаях, когда заранее нельзя предполагать отсутствие множественных взаимодействий переменных.

ЛАТЕНТНЫЙ ПЕРИОД (от лат. *latens* — скрытый, невидимый) — промежуток времени от начала действия раздражителя до возникновения ответной реакции. Для реакций, опосредствованных ц. н. с, Л. п. складывается из времени

физико-химических процессов, происходящих в рецепторе, проведения возбуждения по проводящим путям, аналитико-синтетических интегративных процессов в мозговых центрах и времени срабатывания мышц или желез. Величина Л. п. зависит от *модальности*, интенсивности и др. особенностей раздражителя, от степени сложности и автоматизации реакции, от готовности соответствующих нервных путей и структур к восприятию сигнала и проведению возбуждения, от функционального состояния нервной системы и ее индивидуально-психологических особенностей.

ЛИДЕР (от англ. leader — ведущий) — член группы, который в значимых ситуациях способен оказывать существенное влияние на поведение остальных участников. Л. является наиболее авторитетной личностью, реально играющей центральную роль в организации совместной деятельности и регулировании взаимоотношений в группе. Л. может быть одновременно руководителем группы, а может им и не быть. Очень часто понятия «Л.» и «руководитель» отождествляются, что является неправомерным. Основные различия между ними сводятся к следующему.

1) Руководитель назначается официально, а Л. выдвигается неофициально, стихийно.

2) Руководителю законом даны определенные права и полномочия, Л. не обладает системой установленных законом санкций, используя которые, он мог бы воздействовать на ведомых.

3) Руководитель представляет свою группу во внешней организации и решает вопросы, связанные с ее отношениями с другими группами, Л. ограничен в сфере своей деятельности в основном рамками внутригрупповых отношений.

4) Руководитель перед законом несет ответственность за состояние дел в группе и результаты ее деятельности, Л. никакой персональной ответственности за плохую работу группы или за то, что в ней происходит, перед законом не несет.

Признаком хорошей организации группы является совмещение роли Л. и руководителя в одном лице. Если же этого не наблюдается, то взаимоотношения между ними в зависимости от уровня группового развития могут как способствовать эффективности совместной деятельности и гармонизации жизни группы, так и приобретать конфликтный характер.

ЛИМБ (от лат. limbus — кромка, кайма) — подвижная шкала с цифрами, считываемыми относительно метки или сквозного прореза. Используется при определенных органах управле-

ния для того, чтобы не загромождать панели управления. Конструкция Л. выбирается так, чтобы нанесенные надписи были хорошо видны. Для подсвечивания панелей, используемых в темноте, должны изготавливаться специальные Л. На панелях с задней подсветкой используются прозрачные стрелки, пропускающие свет.

ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУ (ИПС) — одна из характеристик АСУ и ИПС, подразумевающая разработку тезауруса, информационно-поискового языка и соответствующего программирования. Л. о. характеризует удобство работы с системой, уровень описания документов, находящихся в банке данных, возможность осуществления диалога человек—ЭВМ, а также полноту информационного поиска и возможные при этом потери информации.

ЛИНИЯ ВЗОРА (линия визирования, линия зрения, линия наблюдения) — условная линия, соединяющая точку фиксации взора на объекте со зрачком глаза. Л. в.— основная точка отсчета при определении *углов обзора*, углов наблюдения в вертикальной и горизонтальной плоскостях. При обследовании и проектировании средств отображения информации выделяют горизонтальную и нормальную Л. в. Горизонтальная Л. в.— линия фиксации взглядом объекта, находящегося в вертикальной плоскости на уровне глаз наблюдателя при поднятой голове. Нормальная Л. в.— линия фиксации объекта, располагаемая на 15° вниз от горизонтальной Л. в.

ЛИЧНОСТЬ — человек как сознательный член общества, с индивидуальным складом особенностей характера и интересов, темперамента и способностей, а также других черт и качеств. Тема Л. является одной из центральных в современной психологии, она также исследуется в философии, социологии, политологии и др. науках. Л. человека формируется на основе природных свойств (пол, темперамент и т. д.), в процессе активных взаимодействий с социальной средой (семья, школа, сверстники) и деятельности (игровой, трудовой, познавательной, управленческой). Основной движущей силой поведения и развития Л. являются мотивы и потребности человека; индивидуальное своеобразие поведения определяется ее характером. Важнейшим регулятором деятельности зрелой Л. является самосознание. В качестве необходимых факторов социальных достижений Л. выступают способности, знания, навыки и умения.

Индивидуальная структура Л., ее особенности в большей степени определяют поведение человека и его взаимо-

отношения с окружающим миром. Человека как Л. характеризует система его отношений к людям (общительность—замкнутость, чуткость—грубость), к труду, (трудолюбие—лень, добросовестность—халатность), к вещам (бережливость—расточительность, хороший вкус—безвкусица), к природе (стремление к охране—хищническое отношение, стремление к слиянию—отчуждение), к себе (высокая—низкая самооценка, самокритичность—самооправдание). Л. человека наиболее ярко проявляется в его *индивидуальности*.

ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА АЛГОРИТМА — одна из основных форм записи *алгоритма деятельности оператора*, использующая символьные обозначения, позволяющие комплексно описать трудовой процесс и его психофизиологические особенности. В качестве составляющих алгоритма используются оперативные единицы, которые как нечто целое используются человеком в его работе. Состав и объем этих единиц являются относительно устойчивыми в пределах данного вида деятельности, для других видов деятельности они могут быть иными.

Оперативные единицы могут быть двух видов. Во-первых, это логические условия (образ, понятие, суждение), которые фигурируют как оперативные единицы информации в процессе формирования и выбора условия (см. *Алгоритмическое описание трудовой деятельности*); во-вторых, «операторы», т. е. те или иные элементарные операции, выполняемые человеком. В Л. с. а. большими латинскими буквами (обычно А) обозначаются «операторы», малыми буквами (обычно р) — логические условия, определяющие выбор того или иного «оператора». В отличие от «оператора», логическое условие имеет два возможных исхода. От каждого символа логического условия идет нумерованная стрелка (-J-), которая оканчивается у какого-либо другого члена ($\frac{1}{3}$). Если логическое условие выполняется, срабатывает очередной член алгоритма, если не выполняется — тот член, к которому ведет нумерованная стрелка, начинающаяся после данного логического условия. После любого «оператора» всегда срабатывает следующий за ним член алгоритма. Если два или более «операторов» никогда одновременно сработать не могут, между ними вводится всегда ложное логическое условие, обозначаемое буквой W.

Рассмотрим условный пример записи трудовой деятельности с помощью Л. с. а.:

$$A_1 A_2 A_3 A_4 P_1 \uparrow A_5 W \downarrow \downarrow \downarrow A_6 \downarrow P_2 \uparrow A_7 .$$

Запись читается следующим образом. При решении данной задачи человек последовательно выполняет операции $A_1A_2A_3A_4$. После этого он проверяет некоторое логическое условие (напр., загорелась сигнальная лампа или нет). Если это условие выполнено, оператор выполняет операцию A_5 , в противном случае — A_6 . Поскольку в пределах данной задачи операции A_5 и A_6 одновременно выполняться не могут, между ними ставится всегда ложное логическое условие W (в отличие от условий оно человеком не проверяется).

Поэтому как после операции A_5 , так и после операции A_6 происходит проверка логического условия P_2 и т. д. На основании анализа Л. с. а. могут быть определены количественные характеристики трудового процесса (см. *Алгоритмический анализ трудовой деятельности*).

ЛОГОГРАММА (от греч. logos — слово грамма — письменный знак, запись) — реальное слово, передающее какое-либо понятие. В качестве Л. могут использоваться собственно слова, словосочетания, аббревиатуры, фрагменты слов, сокращения. Противоположным по значению является идеограмма (от греч. idea — понятие) — письменный знак, обозначающий какое-либо понятие. Например, слово пять является Л., а цифра 5, имеющая тот же смысл, — идеограммой. Л. и идеограммы широко применяются для формирования *статических надписей* на рабочих местах операторов.

К Л., используемым в качестве статических надписей, предъявляются следующие требования: 1) необходимость согласования Л. с существующими в языке словообразовательными моделями; 2) соблюдение однозначности расшифровки сокращенных Л.; 3) соблюдение системности; системное наименование должно правильно отражать соотношение объектов внутри материальной системы, что помогает быстрее запоминать, воспринимать и декодировать Л.; 4) соблюдение мнемоничности: Л. должна быстро усваиваться, запоминаться; 5) соблюдение мотивированности: для быстрой и точной расшифровки Л. и $A_{3,д}$ коррелята; 6) соблюдение эстетичности: Л. должна быть благозвучна, чтобы не возникли ассоциации со словами, имеющими отрицательную эмоциональную окраску; 7) соблюдение читабельности: Л. должна легко прочитываться вслух; 8) необходимость отражения внутренней структуры Л. путем правильного выбора ее графического оформления; соотношения Л. с исходной несокращенной записью.

Способы графического оформления Л. могут быть следующие: 1) одинаковые по размеру и написанию буквы, напр., прописные: обобщающие Л. (ВЫСОТА, ТОРМОЗ),

Л.-аббревиатуры, образованные по инициальному принципу (ЭВМ, АСУ, УКВ); 2) разные по написанию буквы: несокращенные Л. (Посадка, Режим); Л.-аббревиатуры, образованные фрагментарным способом: начальным или модальным отсечением (Лев, Прав, Громк), контракцией (Тлг, Глф); Л.-аббревиатуры, полученные сочетанием разных способов сокращения (ДцВ).

ЛОМОВ БОРИС ФЕДОРОВИЧ (1927-1989)— советский психолог, родоначальник отечественной инженерной психологии, кандидат психологических наук (1954), доктор психологических наук (1963), член-корр. АПН СССР (1967), член-корр. АН СССР (1976). После окончания отделения психологии ЛГУ занимался проблемами осознания, пространственных представлений изображения, формирования графических навыков. Начиная со второй половины 50-х гг. центральное место в творчестве Л. занимают проблемы информационного взаимодействия человека с техническими устройствами. Систематизировав огромный массив экспериментальных данных, необходимых для разработки средств отображения информации и управления машинами, он сформулировал принципы отечественной инженерной психологии и наметил программу ее развития. Важную роль в реализации этой программы сыграли собственные теоретические и экспериментальные исследования Л. В 1959 г. организовал и возглавил первую в стране лабораторию инженерной психологии. Широкое признание в стране и за рубежом получили его работы: «Человек и техника» (1963, 1966), «Человек в системах управления» (1967), «Основы построения аппаратуры отображения информации в автоматизированных системах» (1975, совместно с И. И. Литваком и И. Е. Соловейчиком), «Основы инженерной психологии» (1977, 1986, совместно с Б. А. Душковым, В. Ф. Рубахиным, Б. А. Смирновым). Последняя работа была издана также в Чехословакии и Мексике. В 1971 г. Л. возглавил работу вновь созданного в АН Института психологии и обратился к общим проблемам психологии и ее методологии, сформулировал общие принципы системного подхода к анализу психических явлений. Работы этого цикла обобщены в фундаментальной монографии «Методологические и теоретические проблемы психологии» (1984). Л. разрабатывал также проблемы общения, антиципации, психического образа, вел исследования в области авиационной и космической психологии.

ЛОНГИТУДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ (от англ. longitude — долгота...) — длительное и систематическое исследование одних и тех же испытуемых, позволяющее определить ди-

апазон возрастной и индивидуальной изменчивости фаз жизненного цикла человека. Первоначально Л. и применялось в детской и возрастной психологии. Его применение в инженерной психологии и психологии труда позволяет проследить процесс становления профессионального мастерства, формирования сложных навыков, овладения различными приемами труда и т. д. Организация Л. и. предполагает одновременное использование и других методов: *наблюдения, тестирования, психографии* и др.

ЛЮКС — единица измерения *освещенности* (см. *Световые единицы*).

ЛЮМЕН — единица измерения светового потока (см. *Световые единицы*),

ЛЯМБДА-ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАТОРА — условное название *интенсивности ошибок* оператора; название произошло потому, что интенсивность ошибок оператора и отказов технических устройств обозначается, как правило, греческой буквой λ (лямбда). Подход к определению надежности с использованием Л.-х. о. называется лямбда-подходом.



МАКЕТИРОВАНИЕ (итал. *macchietta* — уменьшенное от *taschia*, от лат. *macula* — пятно) — создание в объеме разрабатываемого изделия на одной из стадий проектирования, что необходимо для проверки компоновочных и эстетических решений. М. имеет такие разновидности: объемное эскизирование (получают предварительные наброски формы) и поисковое М. (производится поиск компоновки, решаются композиционные, эксплуатационные и конструктивные вопросы). Поисковые макеты изготавливаются из плотной бумаги, картона, фанеры, древесно-стружечной плиты, пластилина, твердого пенопласта, органического стекла, целлулоида, полистирола и др. материалов, а также из их сочетаний. В зависимости от поставленной задачи и размеров проектируемого изделия при М. применяются масштабы **1:20**, **1:10**, 1:5, 1:2, 1:1. Создание макета-эталона внешнего вида, который облегчает работы при отделке готовой машины, рекомендуется осуществлять, как правило, при серийном изготовлении машины.

При этом сокращается время, необходимое для разработки рабочих чертежей, и, кроме того, при наличии такого макета можно получить полное представление о внешнем виде машины и найти ее приемлемое компоновочное решение.

Рассмотренные макеты являются статическими, они применяются для отработки конструкции сравнительно простых изделий. Для сложных СЧМ более важным является анализ соответствия изделия психологическим требованиям. Такой анализ проводится с помощью динамических макетов, моделирующих прежде всего информационные потоки, поступающие к оператору. Для их моделирования лицевую панель проектируемого изделия (рабочего места оператора) набирают на специальной макетирующей установке с соблюдением геометрических размеров, компоновки и алгоритма трудовой деятельности. На полученном макете проверяют все конкурирующие варианты компоновки изделия

(или алгоритма работы оператора) и для каждого из них определяют функцию качества. Из нескольких сравниваемых вариантов выбирают тот, для которого функция качества принимает максимальное значение.

МАЛАЯ ГРУППА — группа, все члены которой заняты совместной деятельностью и находятся в непосредственном личном общении; одна из основных классификационных единиц социальной психологии и психологии общения. М. г. представляет собой непосредственное социальное окружение человека — ту социальную среду, в которой он живет и действует. Каждый человек одновременно является членом многих М. г., напр., семьи, производственной бригады, кружка друзей и т. д. Существенным признаком М. г. является контактность, т. е. частые и непосредственные контакты ее членов, потребности в общении. Важнейшим элементом, сплачивающим М. г., является совместный труд. Трудовая деятельность, вырабатывая взаимные требования, общую радость достижения цели, координацию индивидуальных навыков и знаний, осуществляя воспитательное воздействие, превращает М. г. в коллектив. Изучение контактов, возникших в коллективе, предпочтений в общении помогает руководителю проверить, насколько психологически верно организован коллектив, какие эффекты, возникающие на уровне М. г., могут быть использованы в управлении.

В современной психологии М. г. рассматривается обычно в качестве системы, поэтому для изучения групповой деятельности весьма перспективным является применение *системного подхода*. Взаимодействие людей в М. г. может рассматриваться на двух уровнях: официальном, формальном (деловые взаимоотношения) и неформальном (*межличностные взаимоотношения*).

Межличностные взаимоотношения определяются субъективным отношением людей друг к другу. Деловые взаимоотношения определяются характером решаемой задачи и устанавливаются штатным расписанием, должностными инструкциями и другими официальными документами. По своему характеру они могут быть как непосредственными (личное общение), так опосредствованными с помощью других людей или технических устройств. Опосредствованные взаимоотношения в первом случае представляют большой интерес для психологии управления (деятельность руководителя, управляющего, менеджера), во втором случае — для инженерной психологии (деятельность оператора, диспетчера, когда о деятельности других людей они судят не непосредственно, а с помощью приборов и индикаторов; через них

же они получают также команды и указания по выполнению тех или иных действий).

В соответствии с двумя видами взаимоотношений (деловые и межличностные) различают формальную (официальную) и неформальную структуры М. г. Формальная структура отражает взаимодействие людей по деловому признаку, неформальная структура определяется системой эмоционально направленных связей, взаимными симпатиями и антипатиями. Признаком хорошей организации М. г. является руководящая роль официальной структуры в регулировании межличностных взаимоотношений.

Рассмотренные особенности взаимоотношений являются характерными для любой профессиональной группы. Однако в группе операторов они имеют и специфические особенности, суть которых сводится к следующему: 1) операторы зачастую пространственно изолированы друг от друга; 2) в процессе решения групповой задачи большая роль принадлежит взаимоотношениям, опосредствованным различного рода техническими устройствами, что в ряде случаев затрудняет или ослабляет возможность непосредственного *общения* и наблюдения за действиями других операторов; 3) в процессе решения групповой задачи возрастает роль *вероятностного прогнозирования*: оператор должен уметь предвидеть действия своих партнеров, причем зачастую это нужно делать при отсутствии непосредственного контакта с ними; 4) результат решения задачи зависит не только от уровня индивидуальной подготовки операторов, но и от их способности к совместному решению задачи в рамках функционально единого, но зачастую пространственно разнесенного сенсорного поля. Рассмотренные особенности существенно затрудняют изучение групповой деятельности операторов по сравнению с другими профессиональными группами. Основными методами изучения взаимоотношений в М. г. являются методы *социометрии*, семантического дифференциала, вопросники, применение приборов типа *гомеостат*, *кибернометр* и др.

МАНИПУЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОМ — оперирование зрительным образом с целью преобразования, в результате чего все его элементы должны воплощать определенные значения и входить в единое целое. М. о. может принимать форму действия, направленного на уподобление образа свойствам воспринимаемого объекта или одного из эталонов, содержащихся в долговременной памяти. Еще более разнообразным по содержанию могут быть преобразования в процессе порождения нового образа, новых визуальных форм.

Среди образов-предметов манипулирования выделяются моторные автоматизации, собственно образные явления и когнитивные репрезентации. Первые отличаются минимальной ассоциативностью, а третьи — максимальным произвольным контролем и креативностью. Второй тип образов составляют первичные образы реальности, образы живописи, образы воображения, обладающие большой тенденцией к ассоциативным связям и в меньшей степени, чем третий тип, подчиняющиеся произвольному контролю. Способность этих образов к быстрым и свободным преобразованиям при манипулировании ими, к свободным переходам, движению и изменению предметного содержания создает возможность для их использования в качестве средств уподобления реально существующим объектам или средств порождения новых образов и визуальных форм (см. *Визуальное мышление*).

Генетически манипуляционная способность зрительной системы может рассматриваться как производная практической, предметной деятельности.

Феноменальная динамика представляет собой проявление манипулятивной способности зрительной системы, способности к преобразованию зрительного образа с помощью системы внутренних викарных перцептивных действий. М. о. замещает действия с реальными объектами, как генетически более ранние предметные действия, содержит в себе элементы продуктивности, участвует в реализации более сложных психологических функций, таких как воспоминание и мышление.

МАНИПУЛЯТОР (от лат. *manipulus* — горсть; *manus* — рука) — механизм, осуществляющий под управлением оператора манипуляции, эквивалентные действиям руки человека. М. применяется для выполнения работ, требующих захвата предметов, перемещения их в любую зону рабочего пространства в недоступной для человека среде (высокая температура, радиоактивность и т. п.) или выполнения подобных действий с приложением больших сил.

МАНУАЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ (от лат. *manus* — рука...) — действия руками; основной вид *управляющих действий оператора*.

МАРКЕТИНГ (от англ. *market* — рынок, сбыт) — специфическая форма управления предприятием, фирмой, предполагающая при принятии управленческих решений тщательный учет процессов, происходящих на рынке. Цель М. — познать, понять, привлечь потенциальных покупателей, расширить границы рынка; создать условия постоянной адап-

тации производства к запросам общества, требованиям рынка; разработать систему организационно-технических мероприятий по изучению рынка, интенсификации сбыта, повышению конкурентоспособности товаров с целью получения прибыли. Основные функции М.— изучение потребительского спроса, ценообразование, реклама, стимулирование сбыта, планирование товарного ассортимента, сбыта и торговых операций, хранение и транспортирование товаров, работа с торгово-коммерческим персоналом, организация обслуживания потребителей. В результате выполнения этих функций служба М. определяет программу, объем производства, ассортимент продукции, способы ее рекламирования и стимулирования покупателей.

М. является, по существу моделью хозяйственного механизма в условиях товарно-денежных отношений, т. е. обмена. Он возник на базе экономических дисциплин, в основе его лежат базовые понятия экономики (обмен, продукт, товар, потребность и др.). В то же время при проведении маркетинговой деятельности необходимо учитывать психические процессы потребителя, его психологию, мотивы его поведения. В М., как нигде полно, проявляются взаимосвязи между психологией и экономикой. Поэтому специалист по М. должен обладать также достаточно хорошими знаниями в области общей, социальной, инженерной и экономической психологии. Исходя из этого для создания устойчивой модели М. необходим учет *человеческого фактора* при решении целого ряда вопросов. Основные из них: планирование продукции, критерии и оценка ее качества, продвижение продукции на рынке товаров, ценообразование, разработка стратегических критериев деятельности с учетом экологии, природы и культуры, организация послепродажного обслуживания и др.

МАСКИРОВКА СИГНАЛА (от итал. *maschera* — шут, насмешник...) — подавление или искажение одного сигнала другим. М. с. может иметь как положительное, так и отрицательное значение.

Положительное значение заключается в устранении *помех*, лишних сигналов, отрицательно влияющих на работу оператора. Такая М. с. осуществляется обычно сознательно (см. *Визуальная маскировка*).

Отрицательное значение М. с. проявляется в искажении, ослаблении либо полном подавлении полезного сигнала (напр., речевая связь в условиях шума, зрительное восприятие в условиях *блескости*, *информационный поиск* в условиях действия отвлекающих сигналов и т. п.). Такие виды М. с. являются вредными; поэтому нужно всячески бороться с их проявлениями либо предпринимать меры по повышению

помехоустойчивости оператора. М. с. сигнала может проявляться также и вследствие *взаимодействия анализаторов*, когда поступление сигнала по одному каналу приводит к изменению чувствительности других анализаторов. Такой вид М. с. также может иметь положительное и отрицательное значение. Поэтому он может применяться как для повышения помехоустойчивости оператора (повышение чувствительности анализатора, принимающего полезную информацию), так и для ослабления действия помехи (понижение чувствительности анализатора, подверженного воздействию помехи).

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ — вычисление статистических характеристик для количественных показателей либо экспериментально изучаемой совокупности объектов, либо исследуемых процессов. Основными задачами М. о. э. д. являются определение характеристик случайных величин и событий, сравнение между собой вычисленных характеристик, построение законов распределения случайных величин, установление зависимости между полученными случайными величинами, анализ случайных процессов.

Основными характеристиками случайных величин и событий являются математическое ожидание, дисперсия, вероятность наступления события. Математическое ожидание характеризует среднее значение наблюдаемой случайной величины, а дисперсия является мерой рассеивания ее значений относительно среднего значения. Эти величины вычисляются соответственно по формулам:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{D}_x = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2,$$

где x_i — наблюдаемые значения случайной величины, n — объем выборки (ЧИСЛО наблюдений). Квадратный корень из дисперсии, т. е. $\sigma_x = \sqrt{D_x}$ носит название среднеквадратического отклонения и имеет ту же размерность, что и сама случайная величина. Для оценки вероятности случайного события используют величину:

$$\bar{P} = \frac{m}{n},$$

где m — число опытов, в которых данное событие имело место.

Чем больше n , тем ближе вычисленные значения \bar{x} , \bar{D}_x , \bar{P} к истинным значениям соответственно математического ожидания, дисперсии, вероятности.

Сравнение между собой одноименных характеристик нескольких выборок проводится потому, что в силу ограни-

ченного объема выборок полученные различия между характеристиками случайных величин (математическими ожиданиями или дисперсиями) могут быть случайными и не всегда означают, что эти величины различны на самом деле. Проверку этого факта нужно проводить с помощью параметрических и непараметрических *критериев согласия*.

Построение законов распределения позволяет наиболее полно и точно описать совокупность объектов, на которой производится эксперимент. Одномерный закон распределения показывает, как часто в изучаемой совокупности встречаются опыты с данным значением изучаемой случайной величины. Закон распределения можно изобразить графически. Его пик приходится на наиболее вероятное (наиболее распространенное) значение случайной величины. Примером такого закона является, напр., распределение значений тех или *иных антропометрических показателей*. Двумерный закон учитывает совместное распределение двух количественных показателей, напр, числа ошибок и времени решения задачи оператором. В инженерной психологии наиболее часто применяется нормальный, экспоненциальный, биномиальный законы распределения, альфа-распределение, распределение Пуассона. Соответствие между опытным и теоретическим распределениями проверяется с помощью критерия согласия χ^2 или критерия Колмогорова.

Для определения связи между двумя и более переменными используются такие методы статистического анализа, как корреляционный, регрессионный, дисперсионный, факторный и др. *Корреляционный анализ* служит для установления величины связи двух или нескольких случайных величин. В первом случае используется коэффициент парной корреляции, во втором — коэффициент множественной корреляции. Для более углубленного изучения сопряженности количественных показателей в исследуемой совокупности объектов служит регрессионный анализ. Регрессия, выражаемая либо графически, либо аналитически, показывает, как, в среднем изменяется изучаемый показатель при изменении какого-то фактора (факториального показателя). Так же как и корреляция, регрессия может быть либо парной, либо множественной. При изучении трудовой деятельности часто приходится определять достоверность и степень влияния какого-либо фактора (или факторов) на изменение величины некоторого показателя деятельности человека по сравнению со случайными причинами. Эффективным методом решения подобных задач является *дисперсионный анализ*. В зависимости от числа исследуемых факторов, влияющих на результаты деятельности, дисперсионный анализ может быть однофакторным или многофакторным (при

исследовании двух или более факторов). Для исследования статистически связанных признаков с целью установления определенного числа скрытых от наблюдения факторов используют *факторный анализ*. С его помощью устанавливается связь изменения одной переменной (показателя деятельности человека) с изменением другой переменной и обнаруживаются основные факторы, лежащие в основе указанных изменений.

Несколько реже по сравнению с рассмотренными при М. о. э. д. в инженерной психологии используются *кластерный анализ* и *латентный анализ*.

Многие из изучаемых в инженерной психологии процессов носят вероятностный характер и поэтому описываются случайными функциями. Примером их является большинство электрофизиологических показателей: ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ, ЭОГ и др. М. о. э. д. в этом случае заключается в вычислении основных характеристик данной случайной функции по ее отдельным реализациям, зарегистрированным в ходе эксперимента.

Важной задачей при этом является установление таких свойств случайного процесса, как стационарность (постоянство основных характеристик во времени) и эргодичность (совпадение математических ожиданий и других характеристик для всех имеющихся реализаций данной случайной функции). Для анализа стационарных процессов применяется *спектральный анализ*. Свойство эргодичности позволяет выявить все характеристики данной случайной функции по одной достаточно длинной реализации, в то время как характеристики неэргодических процессов возможно определить лишь при достаточно большом числе реализаций.

В инженерной психологии, как правило, экспериментальному изучению подвергается не вся исследуемая генеральная совокупность, а только часть ее — выборка. Объем выборки определяется двумя противоречивыми условиями. Она должна быть достаточно большой, чтобы правильно отобразить все свойства генеральной совокупности, и в то же время не быть чрезмерно большой, чтобы была реальная возможность ее изучения. Поэтому результаты М. о. э. д. для выборки (вследствие случайного отбора в нее объектов из генеральной совокупности) могут отличаться от соответствующих характеристик генеральной совокупности. В связи с этим необходимо оценить достоверность полученных результатов, т. е. возможного их распространения на всю генеральную совокупность. Для оценки достоверности пользуются принципом практической уверенности. Он состоит в том, что достоверным считают событие, имеющее достаточно

большую, близкую к единице, вероятность. Такая вероятность называется доверительной. Величина, дополняющая ее до единицы, называется уровнем значимости. Он представляет собой вероятность того, что значение, принятое достоверным, на самом деле окажется ошибочным. Общепринятыми являются три уровня значимости: 0,05 — для обычных исследований, 0,01 — для важных исследований, 0,001 — для особо важных исследований (напр., связанных с отсутствием вредности какого-либо воздействия для человека), соответствующие этим уровням значимости доверительные вероятности равны 0,95; 0,99; 0,999. При построении законов распределения случайных величин вычисляется также для заданной доверительной вероятности диапазон возможных значений генеральной статистической характеристики. Этот диапазон называется доверительным интервалом.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ — направление в психологии, разрабатывающее формальный (математический) аппарат, пригодный для адекватного описания и моделирования объектов, обладающих психическими свойствами (В. Ю. Крылов). Возникновение М. п. связано с процессом математизации психологии, который прошел несколько стадий. Первая стадия — это применение стандартных математических методов для анализа и обработки результатов и для установления простейших количественных закономерностей. Вторая стадия — попытки построения математических моделей некоторых психических явлений и процессов — началась в середине 50-х гг. XX в. Она характеризуется попытками использовать имеющийся готовый математический аппарат для моделирования психических процессов. Несмотря на явные результаты в решении этой задачи, одновременно обнаружилась и ограниченность возможностей их моделирования при помощи аппарата, разработанного для других наук и имеющего гораздо более простой объект исследования, чем психология.

Попытки преодоления этой ограниченности и привели к возникновению М. п. Однако о ее предмете пока еще нет единого понимания. Иногда считается, что М. п. занимается вопросами применения математических методов в психологии, иногда же М. п. связывают с созданием специального математического аппарата для описания психических явлений. Такие подходы либо очень расширяют, либо сужают границы М. п., поэтому наиболее реальным является ее определение, данное выше В. Ю. Крыловым. При таком понимании предмета М. п. не возникает парадокса, что вообще вся психология, коль скоро она начинает применять математические методы, становится разделом М. п. С другой сто-

роны, не нужно ждать создания новых, специально ориентированных на описание психических явлений, математических методов, тем более что успешных попыток в этом направлении почти нет.

Исходя из всего сказанного, можно заключить, что в настоящее время еще рано говорить о М. п. как о самостоятельной психологической дисциплине, однако несомненно, что она уже зародилась и находится в процессе уточнения своего предмета, метода и статуса в системе психологических наук.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ— совокупность алгоритмов, основанных на теоретических положениях и идеях определенного раздела математики и позволяющих осуществить комплексный анализ закономерностей и соотношений. Применение М. м. в инженерной психологии развивается по трем основным направлениям: 1) *математическая обработка экспериментальных данных* (результатов эксперимента); 2) *математическое моделирование деятельности оператора*; 3) вычисление количественных значений *инженерно-психологических показателей*. Во многих случаях основным способом их вычисления является математическая обработка результатов эксперимента или моделирование деятельности оператора, поэтому это направление тесно связано с двумя предыдущими. Применение М. м. тесно связано с прогрессом вычислительной техники, применением *ЭВМ в инженерно-психологических исследованиях*. Эта связь наиболее ярко проявляется при автоматизации обработки результатов эксперимента, применении *имитационных моделей* деятельности оператора, производстве различного рода вычислений.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕРДЕЧНОГО РИТМА — количественное изучение динамических рядов кардиоинтервалов с целью выделения, описания и определения их физиологической и медицинской значимости. Математические показатели сердечного ритма характеризуют установившиеся и переходные процессы функционирования и управления в системе кровообращения. В инженерной психологии и эргономике такой анализ проводят чаще всего для определения *функционального состояния* человека в процессе трудовой деятельности или экспериментальных исследований, а также для оценки влияния стрессовых воздействий на человека. Наиболее часто используют статистический, автокорреляционный и спектральный методы анализа динамических рядов кардиоинтервалов. Выделение периодических

составляющих изменений сердечного ритма позволяет судить о состоянии различных контуров управления вегетативными функциями. В упрощенной двухконтурной модели управления ритмом сердца низший (автономный) контур характеризуется выраженностью дыхательной синусовой аритмии. Недыхательная синусовая аритмия отражает состояние высших (центральных) контуров управления. В частности, различают медленные (недыхательные) волны первого порядка с периодом от 30 — 40 с. до нескольких минут, обусловленные активацией центров терморегуляции и обмена веществ.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА — процесс исследования деятельности оператора с помощью математической модели. Под ней понимается некоторый математический объект (формула, уравнение, неравенство и т. п.) или их совокупность, поставленные в соответствие реальному процессу (деятельности оператора). В основу построения математических моделей деятельности оператора может быть положен различный математический аппарат.

Наиболее распространенными в инженерной психологии являются *теория информации*, теория массового обслуживания (см. *Модель обслуживания*), теория автоматического управления (см. *Слежение*, *Передачная функция* и др.).

Независимо от применяемого метода к математическим моделям в инженерной психологии предъявляются следующие требования: размерность (описание процессов управления со многими взаимосвязанными переменными), динамичность (учет фактора времени), неопределенность (учет случайных, вероятностных составляющих в деятельности оператора), факторность (учет специфических особенностей поведения человека, напр, напряженности, эмоций ит.п.), описательность (возможность описания внутренних, психофизиологических механизмов деятельности человека). Кроме того, применяемые методы должны допускать возможность описания деятельности человека и работы машины с помощью единых показателей и характеристик. Анализ возможностей различных математических методов по выполнению указанных требований показывает, что метод, одинаково хорошо удовлетворяющий всем требованиям, отсутствует.

Поэтому на практике приходится сочетать различные методы. М. м. д. о. может проводиться двумя способами: аналитическим или имитационным. В первом случае изучение деятельности оператора заключается в исследовании формул или решении уравнений и их систем. В необходимых

случаях эти исследования или решения проводятся при целом ряде ограничений и допущений, обусловленных возможностями применяемого математического аппарата. Поэтому применение аналитических методов не всегда позволяет создать адекватную модель деятельности оператора. Более широкие возможности в этом плане имеет *имитационное моделирование*. Под ним понимается имитация деятельности оператора при помощи ЭВМ с учетом воздействия случайных факторов, обусловленных влиянием условий деятельности, процесса управления и самого человека-оператора. Метод объединяет достоинства экспериментальных и аналитических методов: он позволяет получить удовлетворительную точность определения инженерно-психологических показателей и может быть применен на любой стадии проектирования и эксплуатации системы «человек—машина».

МЕЖЛИЧНОСТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ — субъективно переживаемые взаимосвязи между людьми, объективно проявляющиеся в характере и способах взаимных влияний, оказываемых людьми друг на друга в процессе совместной деятельности и *общения*. М. о. опосредуются системой условий и факторов, с помощью которых люди воспринимают и оценивают друг друга. Эти условия и факторы определяются содержанием, целями, ценностями и организацией совместной деятельности и выступают основой формирования *психологического климата* в коллективе.

В многочисленных психологических исследованиях показано влияние организации совместной деятельности и уровня развития *группы* на становление М. о., а также обратное влияние М. о. на формирование сплоченности, ценностно-ориентированного единства членов коллектива. Различают М. о. «по горизонтали» и «по вертикали». Практически наиболее отчетливо М. о. проявляются в степени *психологической совместимости*. Умение организовать нужные М. о. в коллективе является одним из важнейших показателей качества руководства ими.

МЕНЕДЖЕР (от англ. to manage — управлять) (психологические аспекты деятельности) — специалист по управлению. Он создает планы, определяет не только что и когда делать, но также кто и как будет выполнять намеченное (управление персоналом), определяет рабочие процедуры (технологии) применительно ко всем стадиям управленческого цикла, осуществляет контроль. Успешная реализация профессиональных функций предполагает наличие у М. соответствующих психологических качеств. Он должен уметь стратегически мыслить, владеть навыками интуитивного

мышления, принимать быстрые правильные решения в условиях неполной информации. Важны также способности быстро перерабатывать поступающую информацию, видеть и выделять в ней то существенное, чего не видят другие. М. необходим дар предвидения, позволяющий чувствовать новое, точно прогнозировать наиболее характерные тенденции развития деловой ситуации.

Один из главных критериев в оценке профессиональной пригодности М.— способность к разумному риску. Чтобы быть принятым в коллективе, М. должен быть признанным лидером в коллективе, он должен проявлять стремление к сотрудничеству, коммуникабельности (навыки социального взаимодействия, соучастия и уважения к своим подчиненным). Вместе с тем, он должен быть способен к принятию подчас жестких, непопулярных, но оправданных по ситуации решений. М. всегда должны быть присущи уверенность в себе, самообладание, самоконтроль своих действий. Нормой профессиональной деятельности М. является необходимость в преодолении тех или иных препятствий, возникающих по ходу решаемых задач. Для этого он должен обладать необходимым волевым потенциалом, быть целеустремленным и готовым постоянно прилагать требуемые от него усилия. В психологическом портрете М. должны быть представлены такие черты, как чувство собственного достоинства, честность и порядочность. Основная тематическая направленность в психологической подготовке М.— это изучение проблем человеческого поведения в организациях и способов их эффективного решения.

МЕНЕДЖМЕНТ (историко-психологический аспект) (англ. management — управление, от лат. manus — рука) — научно-практическое направление, ориентированное на обеспечение эффективной жизнедеятельности (функционирования) организаций в рыночных условиях хозяйственных отношений. Этот термин не имеет аналога в русском языке, хотя его часто используют как синоним «управления» и «научной организации труда». М. выступает как система действий, обеспечивающих слаженную работу коллективов людей с оптимальными экономическими результатами. Цель М.— создать эффективную организацию и затем менять ее так, чтобы она соответствовала меняющимся задачам и обстоятельствам.

Отличительной чертой исторического развития М. является его последовательная психологизация. Различают следующие этапы развития теории управления М.: 1) 1900 — 1920 — зарождение М., связанное с возникновением *системы Ф. Тэйлора* («школы научного управления»); основное

внимание уделялось рационализации труда работника, повышению его индивидуальной производительности труда; социальные и психологические факторы практически не учитывались; 2) 1920—1940 — выделение М. как науки (А. Файоль); ведущими принципами являлись четкая регламентация, распределение работ и дисциплина; 3) 1940 — 1960 — теория человеческих отношений (А. Маслоу), М. с гуманистическим уклоном (ведущий принцип: усиление инициативы, активности людей); 4) 1960 — 1970 — компьютеризация системы управления; 5) 1970 — 1980 — ситуативный М.; ведущий принцип: гибкость методов, формы управления; 6) 1980 и далее — управление на предприятии рассматривается в тесной связи с рынком и маркетингом. В последнее время наиболее яркие страницы истории М. связаны с японским опытом, в котором доминирует ориентация на человеческий фактор, в основе которого лежат идеи самоуправления и самоконтроля (см. *Надежность личности*).

МЕТОД ПОЛЯРНЫХ БАЛЛОВ — психологический метод, применяемый для количественной оценки изучаемых свойств личности; одна из разновидностей *экспертных оценок*, экспертного *опроса* в общей и инженерной психологии. При применении М. п. б. изучаемое психическое явление оценивается следующими пятью баллами:

5 — оцениваемое свойство личности развито хорошо, четко выражено и проявляется часто в различных видах деятельности как черта характера;

4 — оно заметно выражено, но проявляется непостоянно, хотя противоположное свойство личности выражено не резко;

3 — оцениваемое и противоположное свойство личности выражены не резко, в проявлениях редки и уравновешивают друг друга;

2 — заметно более выражено, чаще проявляется свойство личности, противоположное оцениваемому;

1 — свойство личности, противоположное оцениваемому, четко выражено и часто проявляется в различных видах деятельности, являясь чертой характера.

Применяя понятия логики, эти баллы нужно рассматривать как специальные кванторы, а М. п. б. — как *квантификацию* йри психологических измерениях методом экспертных оценок. По динамике изучаемое свойство личности оценивается тремя баллами: III — ранее было менее выражено, улучшается, развивается (знак <); II — изменений нет (знак 0); I — ранее было более свойственно, теперь ослабевает, ухудшается, развивается в противоположное (знак >). Оценки должны даваться не сравнительно, а объективно и сохра-

няться для изучаемой личности, в какой бы группе ее не рассматривать. В случае, если оценки все же даются в сравнительном плане, это должно специально оговариваться.

МЕТОД ТРУДА — способ осуществления конкретного трудового процесса, характеризуется совокупностью приемов и определенной последовательностью их выполнения. М. т. зависит от вида и характера трудового процесса. Составляющими элементами трудового процесса являются трудовые движения, трудовые действия и трудовые приемы.

Трудовое движение представляет собой однократное перемещение рабочего органа (пальцев, руки, корпуса, ноги и т. п.), осуществляемое работником в процессе работы (напр., «протянуть руку», «наклониться» и пр.). Трудовое действие состоит из нескольких выполняемых без перерыва трудовых движений работающего — его корпуса, ног, рук, кистей рук, пальцев, для того чтобы взять или переместить какой-либо предмет (напр., «протянуть руку и взять ключ», «вытянуть ногу и нажать на педаль» и т. п.). Трудовой прием состоит из трудовых действий и представляет законченную совокупность действий работника, имеющих целевое назначение (напр., «установить деталь в патроне», «выполнить вязку узла» и т. п.). По своему назначению трудовые приемы могут быть основными (технологическими), если они непосредственно направлены на осуществление данного технологического процесса по изменению предмета труда, и вспомогательными, если они направлены на обеспечение условий выполнения основного приема. По характеру деятельности работника различают приемы двигательного и приемы наблюдательного, расчетно-аналитического характера.

Рациональные М. т. должны предусматривать научно обоснованные, высокопроизводительные способы выполнения трудовых приемов отдельным работником или группой совместно действующих работников. Они выбираются на основе тщательного анализа операций, проводимого с целью выявления наиболее удачного и легкого способа выполнения производственного задания.

МЕТОДОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ (от греч. *methodos* — путь исследования, познания, *logos* — учение) — это те позиции, которые определяют назначение, направление и содержание всех ее исследований.

Разработка М. и. п. позволяет определить объект и предмет исследования, цель и методы их изучения, выявить направления и задачи исследований, обосновать принципы раскрытия закономерностей в исследуемой области явлений, установить характер и место данного знания в системе наук.

Объектом изучения в инженерной психологии является СЧМ, функционирующая в определенных условиях внешней среды. Более сложным является вопрос определения предмета инженерной психологии. В общем случае предмет определяет, какие стороны, закономерности объекта изучает данная наука. Это обусловлено тем, что у одного и того же объекта могут быть различные предметы исследования. Напр., такой объект, как человек, изучают разные науки: медицина, психология, биология и др. Каждая из этих наук, изучая различные стороны своего объекта, имеет свои предметы исследования. Для определения предмета необходимо ответить по крайней мере на три вопроса: 1) какие закономерности изучает наука? 2) почему возникает необходимость их изучения и какова готовность науки к этому изучению? 3) насколько специфичны эти закономерности и не изучаются ли они в других науках? Ответ на первый вопрос позволяет выявить вообще наличие предмета исследования, без этого никакая область знаний вообще не может считаться наукой. Ответ на второй вопрос показывает практическую потребность общества в данной науке, возможность и необходимость применения ее результатов в практической и теоретической деятельности людей.

Ответ на третий вопрос необходим для выделения данной области знаний в самостоятельную науку. В противном случае эта область знаний будет всего лишь составной частью какой-либо другой науки.

Анализ возможных ответов на данные вопросы позволяет сделать заключение о том, что предметом инженерной психологии является изучение закономерностей процессов информационного взаимодействия человека-оператора с современной техникой в рамках целостной СЧМ. Учет этих закономерностей необходим в практике проектирования (см. *Инженерно-психологическое проектирование*), производства и эксплуатации СЧМ. Конечной целью инженерно-психологических исследований является повышение эффективности СЧМ на основе рационального использования возможностей человека и техники.

Из приведенного определения предмета инженерной психологии можно сделать выводы, что названные закономерности в других науках не изучаются, инженерная психология готова к их изучению, потребность общества в этом велика. Это дает основание считать инженерную психологию самостоятельной синтетической наукой, которая ассимилирует в себе данные как технических, так и психологических наук. Можно спорить о том, насколько удачен термин «инженерная психология», насколько точно он отражает предмет исследования, однако отнесение инженер-

ной психологии только к психологическим или только к техническим наукам существенно сужает область ее исследований.

Сформулированное определение предмета инженерной психологии позволяет определить направления ее исследований: методологическое, психофизиологическое, системотехническое, эксплуатационное (см. *Инженерная психология*). Решаемые при этом задачи могут быть теоретическими и практическими. Теоретические задачи связаны с изучением человека как субъекта деятельности, с исследованием информационной сущности всех форм психического отражения, психической регуляции и психических (психофизиологических) состояний в процессе профессиональной деятельности и в подготовительный период, когда осуществляются профотбор, обучение, тренировка, а также с раскрытием основных закономерностей взаимодействия человека с техникой. В инженерно-психологических исследованиях уделяется большое внимание выяснению того, какие психические и физиологические процессы и каким образом реализуются при обработке информации человеком, управляющим машиной. Изучение информационных систем человека, закономерностей кодирования внешнего сигнала, формирования психического образа и его регулирующей функции составляет один из главных аспектов инженерной психологии.

Практические задачи касаются согласования человека и техники как единой системы. Под согласованием понимается, во-первых, максимальное приспособление техники к человеку (по параметрам конструкции и- технологического процесса); во-вторых, максимальное приспособление человека к технике (по параметрам профессиональной пригодности и подготовленности); в-третьих, рациональное распределение функций между человеком и техническими устройствами в СЧМ. Для решения перечисленных теоретических и практических задач инженерная психология использует широкий арсенал психологических, физиологических и математических методов (см. *Методы инженерной психологии*). Основными методологическими принципами инженерной психологии являются принципы гуманизации труда, активного оператора, проектирования деятельности, последовательности, комплексности. Основой для практической реализации этих принципов является применение системного подхода. Частным проявлением системного подхода в инженерной психологии является равнокомпонентный (равноэлементный) подход к исследованию процессов информационного взаимодействия человека и техники в СЧМ. Его отличительной чертой является то,

что человек и машина рассматриваются как равноправные компоненты системы, подлежащие исследованию, анализу и проектированию; предпочтение одного из этих компонентов в ущерб другому нарушает принцип системности и не может гарантировать выполнение конечной цели инженерной психологии, достижение максимальной эффективности СЧМ.

МЕТОДЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ — основные пути и приемы познания закономерностей взаимодействия человека и техники. Поскольку для инженерной психологии характерным является *системный подход* к рассмотрению изучаемых процессов и явлений, в ней используется широкий ассортимент методов (и конкретных методик), сложившихся в психологии и других науках (в кибернетике, математике, физиологии и т. д.). Эти методы используются как в фундаментальных исследованиях, направленных на выявление закономерностей информационных процессов в СЧМ и деятельности оператора, так и при инженерно-психологических испытаниях новых образцов техники, проводимых с целью оценки их соответствия свойствам и возможностям человека (см. *Инженерно-психологическая оценка*). В зависимости от способов получения данных о деятельности оператора М. и. п. можно разделить на психологические, физиологические и математические.

С помощью *психологических, методов* осуществляется анализ деятельности оператора (или ее отдельных сторон) в реальных или лабораторных условиях, проводится оценка влияния различного рода факторов на деятельность оператора и ее результаты. Применение их в инженерной психологии осуществляется по двум основным направлениям: в целях исследований или в целях испытаний. В результате исследований *{наблюдение, эксперимент, оп рос* и др.) устанавливаются определенные факты и закономерности, раскрываются механизмы деятельности оператора, проводится психологический анализ деятельности. В результате испытаний, проводимых обычно с помощью *тестов*, у человека определяется наличный уровень тех или иных психологических качеств и характеристик.

Физиологические методы применяются в инженерной психологии для изучения функционального состояния оператора в процессе трудовой деятельности, для определения реакции различных систем организма на выполнение данной деятельности. Анализ физиологических характеристик человека позволяет оценить, какими средствами, какой «ценой» достигается выполнение задач оператором.

Использование *математических методов* в инженерной психологии осуществляется при математической (статистической) *обработке* результатов наблюдений, при построении *математических моделей* деятельности оператора, при проведении инженерно-психологических измерений. Разновидностью математического моделирования является *имитационное моделирование*. Суть его сводится к моделированию деятельности оператора с помощью ЭВМ методом статистических испытаний.

Эффективное изучение деятельности оператора может быть проведено при разумном сочетании различных методов. Так, при решении такрй задачи, как *проектирование деятельности* оператора, на ранних этапах целесообразно применять математическое моделирование. С его помощью можно оценить в общем виде место оператора с СЧМ, рассчитать основные показатели его деятельности, предъявить требования к техническим устройствам СЧМ. В дальнейшем по мере детализации проекта и получения необходимых исходных данных появляется возможность более полного исследования деятельности оператора с помощью имитационной модели. Однако при этом может возникнуть необходимость получения некоторых исходных данных. Тогда проводится аналитический *лабораторный эксперимент*. На более поздних этапах проектирования возможно проведение синтетического (комплексного) лабораторного эксперимента, дополненного замерами физиологических показателей оператора, их опросом о характере выполняемой деятельности, некоторыми математическими расчетами, измерениями инженерно-психологических показателей рабочего места. В ходе испытаний и эксплуатации СЧМ эти исследования могут проводиться в еще более полном объеме. Во многих случаях реализация рассмотренных методов производится с применением ЭВМ.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СЧМ — основные пути и приемы получения количественных показателей надежности СЧМ. Оценка надежности СЧМ может проводиться различными способами: экспериментально-статистическими, аналитическими (расчетными) или имитационными, т. е. путем моделирования на ЭВМ. Наибольшее применение нашли расчетные методы, основными из которых являются: обобщенный структурный, концептуальный, операционно-психофизиологический, системотехнический.

В обобщенном структурном методе деятельность оператора разлагается на иерархический ряд уровней, каждый из которых представляется в виде определенной структуры.

Высшим является оперативный уровень, который представляется в виде структуры взаимодействия решаемых задач. Далее следуют уровни отдельных задач, блока операций, оперативных единиц деятельности. Вычисление надежности производится последовательно, начиная с того нижнего уровня, для которого известны справочные данные по надежности человека. Затем производится «свертывание» полученных структур к обобщенным структурам более высоких уровней с эквивалентными временными и надежностными характеристиками. Для упрощения операций «свертывания» предложен перечень типовых структур и формул для их получения. Результирующим показателем надежности на каждом уровне является вероятность выполнения задачи (А. И. Губинский).

Концептуальный метод основан на использовании целого ряда концепций анализа надежности СЧМ. Целесообразность использования конкретной концепции определяется видом решаемой задачи и необходимостью учета тех или иных свойств оператора и техники и режимов работы СЧМ. При этом каждая последующая концепция учитывает более полный набор свойств и дает более точные оценки надежности СЧМ. Для каждой концепции разработаны формулы для её определения. Сложность деятельности оператора (учет влияния различных факторов) учитывается с помощью поправочных коэффициентов, степень детализации которых зависит от вида учитываемых факторов сложности (подробнее см. *Концепции определения надежности СЧМ*).

В основе операционно-психофизиологического метода лежит расчленение деятельности оператора на отдельные действия (операции), для которых известны исходные данные по времени, точности и надежности их выполнения, а также значения психофизиологической напряженности. На основании этого осуществляется синтез структуры деятельности и получение интегральных характеристик надежности СЧМ. При этом учитываются закономерности изменения характеристик в различных условиях деятельности и закономерности интеграции отдельных действий в единый процесс. Предлагаются перечень и числовые значения исходных показателей надежности типовых действий человека, которые входят в состав любого вида деятельности. Существенной особенностью метода является учет таких психофизиологических факторов, как влияние специфической напряженности и взаимовлияние совмещенных (параллельных и последовательных) действий (Г. М. Зараковский).

При использовании системотехнического метода вводят четыре типа условных СЧМ: с некомпенсируемыми ошиб-

ками операторов и отказами техники, с компенсацией ошибок операторов, с компенсацией последствий отказов технических средств, с компенсацией последствий отказов технических средств и ошибок операторов. Для каждого типа СЧМ определены условия, приводящие к ее отказу. На основании этого получены расчетные формулы для определения надежности СЧМ. Небольшим недостатком метода является трудность получения аналитических оценок, поэтому реализация метода возможна лишь путем имитационного моделирования (Г. Г. Маньпин). В отдельных случаях определение надежности СЧМ возможно с помощью *статистической теории процессов выполнения работы* (Г.В.Дружинин).

МИКРОГЕНЕЗ ВОСПРИЯТИЯ — выделяемые в реальном масштабе фазы актуального становления зрительного образа объекта (см. *Фазность восприятия*). Восприятие развивается от локализации квазипредметных областей в пространстве и времени к последующему описанию общих очертаний этих областей и, наконец, к отчетливому восприятию предмета во всем многообразии его деталей. Последовательность фаз, реализующих М. в., может быть достаточно лабильной. В зависимости от задач и установок субъекта М. в. может не проходить все фазы, а заканчиваться на любой из них. Каждая фаза М. в. может инициировать действие субъекта, в т. ч. и ошибочное. Установление фаз М. в. особенно необходимо для оптимизации трудовой деятельности, связанной с управлением различными транспортными системами, когда человек имеет дело не с отображаемой информацией, а с ориентированием в реальном пространстве среди других движущихся объектов.

МИКРОКЛИМАТ— состояние атмосферы определенной местности, ограниченной зоны пространства, производственного или жилого помещения рабочего места, обусловленное соответствующими значениями метеорологических факторов: температуры, влажности, скорости движения и давления атмосферного воздуха. Различают естественный и искусственный М. В последнем случае человек имеет возможность активно влиять на окружающие условия. Давление воздуха играет роль только в особых условиях человеческой деятельности (авиации, водолазное дело и т. п.). В остальных случаях его изменение по отношению к нормальной величине незначительно. Поэтому этот фактор в инженерной психологии и эргономике, как правило, не рассматривается. Однако его значение весьма велико для такой научной области, как *психология труда* в особых условиях.

Оптимальный М. (приятная атмосфера) оказывает положительное воздействие на трудовую деятельность человека, создает субъективный покой, повышает качество и эффективность труда. Неблагоприятный М. во время работы нарушает нормальный режим, вызывает недомогание, способствует возникновению инфекций, вызывает усталость организма, нарушает умственную и нервную деятельность, уменьшает наблюдательность и скорость реакции. Кроме того, под влиянием неблагоприятного М. ослабляется сопротивляемость организма к вредным воздействиям внешней среды, в т. ч. химическим и биологическим. Почти 50% общего числа профессиональных заболеваний связаны с воздействием М.

При разработке условий, которые обеспечивали бы благоприятное воздействие М. на человека, необходимо учитывать следующие рекомендации. Наиболее благоприятная температура при умственной работе составляет 20 — 25°С, при легкой физической работе 17 — 21°С, при тяжелой физической работе 12 — 17°С. Наиболее благоприятной мышечной работе способствует температура 17 — 18°С; при температуре воздуха, выходящей за пределы диапазона 12 — 25°С, начинает ухудшаться физическая и умственная деятельность человека, в результате чего на 20 — 30% снижается производительность его труда, увеличивается число производственных травм. Оптимальные значения относительной влажности воздуха для большинства производственных процессов находятся в пределах 35 — 60%.

МИКРОСТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД (от греч. mikros — малый и лат. structura — строение, расположение) — одно из теоретико-экспериментальных направлений современной психологии и эргономики. Задача М. п. — изучение координации действий и операций, образующих фактуру («микроструктуру») различных видов познавательной и исполнительской деятельности человека. Большое внимание уделяется при этом использованию становления («микрогенеза») восприятия, запоминания, мышления, движений. Разработанные в рамках М. п. экспериментальные методы дополняют методы формирования внутренних психических действий и анализа микроструктуры деятельности, позволяя изучать организацию высокоавтоматизированных психических процессов, скрытых от внешнего и внутреннего наблюдения. В результате исследований установлены закономерности восприятия и запоминания информации, процессов решения задач и выполнения сложных движений в трехмерном пространстве.

Сущность М. п. состоит в выделении компонентов (единиц анализа), сохраняющих свойства целого, и установление между ними типов взаимоотношения или координации.

Набор (алфавит) компонентов должен быть достаточно широк, для того чтобы охватить процесс в целом; каждый из компонентов должен обладать не только качественной, но и количественной определенностью. М. п. оперирует понятиями операции, функционального блока, фазы процесса, кванта действия или восприятия. Каждый из компонентов отличается от других по ряду параметров: место в более широкой структуре, информационная емкость, время хранения (преобразования) информации или реализации движения, форма представления в нем того или иного предметного содержания (тип оперативной единицы восприятия), тип преобразования информации, возможные связи с другими компонентами, тип связи со средой.

Наиболее распространенный прием М. п. состоит в том, что время от начала предъявления тестового материала делится на ряд интервалов и предполагается, что в каждом таком интервале выполняются те или иные преобразования входной информации, осуществляемые определенным функциональным блоком или рядом блоков. Построенная таким образом гипотетическая модель подвергается тщательной проверке и уточняется благодаря широкому варьированию условий эксперимента. М. п. требует использования ЭВМ как в процессе эксперимента, так и для обработки результатов. М. п. является возможным прототипом проектирования отдельных функций операторской деятельности.

МИКРОЭЛЕКТРОД (от греч. mikros — малый, eletron — смола, янтарь и hodos — путь, дорога) — электрод, используемый для регистрации электрических потенциалов, а также электрического раздражения отдельных элементов нервной или мышечной ткани. Диаметр кончика М. может быть от нескольких мк до десятых долей мк. Электрические потенциалы могут отводиться от целой группы клеток, от отдельной клетки при расположении кончика М. возле нее (внеклеточное отведение), от отдельной клетки при положении кончика М. внутри ее (внутриклеточное отведение). М. бывают металлические и жидкостные.

Металлические М. представляют собой тонкие иглы или проволочки из упругого металла (стали, платины, никрома и др.). Их, кроме кончика, покрывают изоляционным лаком, который затачивают электролитическим путем. Жидкостные М. состоят из микропипетки и заполняющего ее электролита. Применяют также двойные или многоканальные М., один из каналов которых может служить для электрического раздражения или для микроинъекции ионов. Такого рода М. применяют для регистрации разности потенциалов между близко расположенными участками ткани и для одновре-

менного измерения потенциала наружной и внутренней поверхности кисточной мембраны.

МИКРОЭЛЕМЕНТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (от греч. *mikros* — малый...) — простейший элемент трудового процесса. Первоначально М. д. были введены для изучения трудовых движений. Однако, как отмечает Е. И. Арон, М. д. считается не любое движение рабочего органа тела человека, а движение при строго определенных условиях его выполнения, включая сочетание с предыдущими и последующими движениями. Так, движение руки к предмету становится микроэлементом «протянуть руку», если оговорены условия его выполнения. М. д. показывают минимальное время движений среднего работника в освоенном трудовом процессе, если темп работы можно сохранять без ущерба для здоровья в течение продолжительного времени. Микроэлементные нормативы включают в себя то время, которое зависит от способностей и возможностей человеческого организма (в т. ч. и необходимые перерывы в работе), и не включают время, зависящее от внешних обстоятельств и особенностей технологического процесса.

Одна из первых классификаций для описания деятельности была предложена Ф. Гильбертом, она включала в себя 14 видов движений и 4 вида перерывов (см. *Терблиг*). В дальнейшем данная система подверглась детализации, и в настоящее время одна из наиболее распространенных систем МТМ-1 (разработана в США в 1940—1950 гг.) содержит около 400 М. д. и их нормативов, в том числе два норматива на микроэлемент «движение глаз» («фокусировка» и «перемещение глаз»). В более поздний период были сделаны попытки применения микроэлементного анализа и для описания умственных элементов трудового процесса. Наиболее известной из них является система «Уорк фэктор» («Work factor»), разработанная в США. В ней предусмотрено 10 исходных таблиц нормативов, в т. ч. «Восприятие сигналов органами чувств», «Передача импульса по чувствующим и двигательным нервам», «Распознавание» и т. п. Сущность микроэлементного анализа заключается в определении элементарного действия и установления его границ.

МИОГРАФИЯ — см. *Электромиография*.

МНЕМИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА (от греч. *mnema* — память...) — установка субъекта на запоминание того или иного материала. Различные М. у. оказывают влияние на характер всего процесса запоминания, обуславливая выбор соответствующих его способов. Формирование М. у. является важнейшим условием эффективности процесса обучения.

МНЕМИЧЕСКОЕ (от греч. *mnema* — память...) — относящееся к процессам *памяти*.

МНЕМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ (от греч. *mnema* — память...) — действие, целью которого является произвольное запоминание того или иного материала. В качестве способов выполнения М. д. используются вербализация и повторение предъявленного материала, ассоциации, различные познавательные действия — такие как классификация, группировка, выделение адекватных задаче информационных (опорных) признаков, логический анализ и т. д. Как правило, познавательные действия, выступая в качестве способов М. д., сочетаются с повторением. Произвольное повторение и соответствующая организация М. д. необходимы в процессе производственного обучения. При трудовой деятельности запоминание осуществляется в основном непроизвольно.

МНЕМОНИКА, МНЕМОТЕХНИКА (от греч. *mnemonikos* — искусство запоминания) — система различных приемов, облегчающих запоминание и увеличивающих объем запоминаемого материала путем образования искусственных ассоциаций. Одним из наиболее известных приемов М. является установление связей между запоминаемыми объектами и конкретными частями воображаемого пространства (напр., мысленно представляемой стены комнаты). Хорошо известен мнемонический прием запоминания последовательности цветов в спектре с помощью фразы, в которой первые буквы слов соответствуют первым буквам названий цветов (Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан).

Постоянно тренируясь в использовании различных искусственных приемов заучивания, некоторые мнемонисты приобретают способность быстро запоминать очень большой, притом часто бессмысленный, материал (последовательность цифр, наборы бессмысленных слогов и т. п.). Однако для подлинного повышения эффективности работы памяти использование искусственных приемов М. может иметь лишь второстепенное и вспомогательное значение, поскольку основной опорой запоминания являются не искусственные, а существенные логически оправданные осмысленные связи, как внутри того, что запоминается (между его отдельными частями), так и между запоминаемым материалом и чем-либо ранее уже известным. Овладение искусством М. имеет большое значение для многих видов управленческой деятельности.

МНЕМОСХЕМА (от греч. *mnema* — память и *schema* — образ, вид, форма) — устройство отображения информации, формирующее с помощью индикаторов условное изображение уп-

правляемого объекта в символической форме. М. наглядно показывает состояние (положение) объекта или ход производственного процесса, являясь таким образом его информационной моделью. М. применяется в тех случаях, когда управляемый объект имеет сложную структуру, а производственный процесс контролируется по большому числу параметров, а также тогда, когда быстро меняющееся состояние объекта требует оперативного управления (напр., быстрого выявления возможности локализации и ликвидации неисправности).

К конструкции М. предъявляются следующие требования. М. должна содержать только те элементы, которые необходимы оператору для контроля и управления объектом. Отдельные элементы или группы элементов, наиболее существенные для контроля и управления объектом, должны выделяться на М. размерами, формой, цветом или др. способами. Допускается выделение составных частей управляемого объекта, имеющих автономное управление. При компоновке М. должно быть обеспечено пространственное соответствие между расположением объектов на пульте оператора. Допускается размещение на поле М. приборов контроля и органов управления, которые при этом не должны закрывать от оператора другие элементы М. При компоновке должны учитываться привычные ассоциации оператора. Соединительные линии на М. должны быть сплошными, простой конфигурации, минимальной длины и иметь наименьшее число параллельных линий, расположенных рядом. Формы и размеры М. должны обеспечивать оператору однозначное зрительное восприятие всех необходимых ему информационных элементов.

Наибольшее распространение получили световые М., действие которых основано на электролюминесценции или электрооптических эффектах в жидких кристаллах. Световая М. представляет собой панель со светящимися надписями, символами и схематическими фигурами различных формы и цвета свечения. Информация об изменении состояния контролируемого объекта отображается изменением цветности или яркости свечения элементов М, перемещением светового зайчика или неравномерной подсветкой по участкам М. (линиям, секторам), изменением конфигурации или размеров светового пятна и т. п. В М. может быть введен постоянный рисунок контролируемого объекта (пассивная информация), дополняемый меняющейся цветовой информацией (напр., схема установки с переключениями цветными указателями уровня готовности или использования ее отдельных узлов). М. большого размера могут изготавливаться в виде отдельных модулей, стыковка которых не должна нарушать целостности изображения.

Одна из существующих трудностей, возникающих перед оператором при работе с М., связана с необходимостью разделения релевантной и иррелевантной информации. Наличие в М. иррелевантной информации сокращает скорость переработки информации оператором. При этом наибольшее влияние оказывают те сигналы, которые относятся к той же группе взаимозависимых событий, что и отображаемое событие. Одним из эффективных способов помощи оператору в разделении релевантной и иррелевантной информации является сменная М., позволяющая в зависимости от хода решения задачи избирательно изображать только необходимые в данный момент объекты.

МНОГОМЕРНО-ВЕСОВОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — разновидность описания деятельности оператора на системном уровне, заключающаяся в объединении наиболее существенных факторов и показателей деятельности и в представлении их в единой стандартизированной форме. Для такого описания требуется, прежде всего, выделить те показатели и факторы, влияние которых на деятельность признается наиболее существенным. Затем необходимо определить показатели этих разнородных и качественно различных факторов в единых величинах, напр., в весовых коэффициентах или баллах. При этом представляется возможным все переменные объединить в единой схеме и рассматривать их с учетом удельного веса в деятельности. Весовые коэффициенты могут определяться путем как непосредственных или косвенных измерений, так и экспертных оценок.

При М.-в. о. д. предусматривается также и учет качественного своеобразия каждого вида деятельности, определяющий как составляющие деятельности, так и ее условия. Выделяются критерии, обуславливающие мотивацию деятельности человека, значимость для него отдельных действий, а также критерии, определяющие для него уровень работоспособности и утомления, операциональную или эмоциональную напряженность и т. п.

МНОГОМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПЕРАТОРА — характеристики, определяемые совокупностью случайных величин, оценивающих те или иные стороны деятельности оператора. Число этих величин определяет мерность характеристик. Наиболее изучены и часто применяются в инженерной психологии двумерные характеристики. Особый интерес представляет изучение взаимосвязи и взаимного влияния надежных и временных характеристик оператора. В качестве их обычно используются соответственно вероятность безошибочной работы $P_{он}$ и время решения

оператором $t_{он}$. При их анализе необходимо учитывать не только средние значения и дисперсии, но и их динамику и взаимосвязь. Полное представление о взаимосвязи исследуемых характеристик дает использование двумерного закона распределения с функцией плотности $(P_{он}, t_{он})$. Оно имеет в этом случае вид холма (колокола) с вершиной в точках tP и mt , которые являются математическими ожиданиями исследуемых характеристик надежности и быстродействия. Проекция функции $(P_{он}, t_{он})$ на плоскость $P_{он}, t, t_{он}$ имеет форму эллипса, называемого в теории вероятностей эллипсом рассеивания, или эллипсом равных вероятностей (равной плотности). Во всех точках такого эллипса плотность вероятным постоянна, его полуоси пропорциональны средним вероятностным отклонениям, а центр находится в точках mP и mt .

Эллипс рассеивания довольно полно характеризует особенности деятельности оператора. Его площадь определяет разброс параметров $P_{он}, t_{он}$, угол наклона главной оси — коэффициент корреляции между ними. Изучение эллипсов рассеивания в динамике работы позволяет получить дополнительную информацию о деятельности оператора. Так, период вработываемости характеризуется большими значениями среднеквадратичных отклонений sP и st (большой площадью эллипса) и малой корреляционной связью R между показателями надежности и быстродействия. Для периода устойчивой работоспособности значения sP и st — наименьшие и имеется положительная корреляционная связь

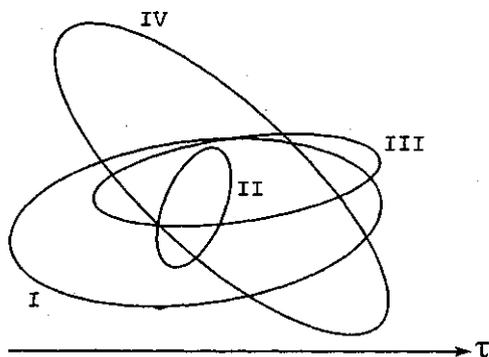


Рис. 8. Эллипсы рассеивания: I—IV— часы работы — период вработываемости, II, III — период устойчивой работоспособности, IV — период утомления)

между $P_{оп}$ и $t_{оп}$. По мере наступления утомления значения sP и st продолжают увеличиваться, а корреляционная связь становится отрицательной (см. рис. 8).

Данный подход может быть использован также для оценки показателей деятельности оператора в зависимости от времени работы, внешних факторов $\psi_1 \dots \psi_n$. Для этого строится многомерная функция плотности распределения $f(P_{оп}, t_{оп}, \psi_1 \dots \psi_n)$. Для её получения необходимо предварительное изучение законов распределения для показателей у. Однако анализ многомерных функций распределения является сложной задачей. Поэтому в практике инженерно-психологических исследований используются, как максимум, трехмерные функции распределения, и то для упрощения анализа они попарно приводятся к двухмерным функциям.

МНОГОМЕРНЫЙ КОД— код, в котором для кодирования информации используется одновременно несколько различных категорий кодирования. Такой код образуется за счет увеличения числа значимых и меняющихся параметров сигнала в кодовом знаке. При этом параметры объектов кодируются в одном знаке объединением нескольких признаков. Их количество определяет мерность кода (уровень кодирования). Обычно мерность кода выбирается в пределах от одного до четырех путем сочетания кодовых категорий формы, цвета, размера, пространственной ориентации и др. Применение М. к. позволяет существенно увеличить длину алфавита сигналов, но приводит к некоторому снижению точности декодирования информации.

МНОГОПУЛЬТОВАЯ СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ (МПСОИ) — совокупность экранных пультов, работающих от единой ЭВМ и представляющих информацию некоторой группе независимо работающих друг от друга операторов (пользователей). Особенностью МПСОИ является регулярный обмен информацией между ЭВМ и группой пользователей, имеющих доступ к информационным банкам данных, обладающих определенными приоритетами и работающих в реальном масштабе времени с использованием каналов прерывания. Считается, что обмен информацией ведется в реальном масштабе времени, если реакция системы на запрос пользователя не превышает одной-двух минут. Наличие многих пользователей и случайный характер поступающих запросов требуют принятия мер для их эффективного обслуживания при наиболее эффективном использовании ЭВМ. МПСОИ должны обеспечивать одновременную работу многих пользователей, работающих независимо друг от друга; диалог пользователей с системой

в реальном масштабе времени; удобные условия работы пользователей и привычный характер предъявляемой им информации; сохранность информации при отказах и сбоях в системе.

МПСОИ является разновидностью СЧМ, поэтому ее создание является не только технической, но и инженерно-психологической задачей. При ее решении помимо чисто технических вопросов должны учитываться задачи оператора, его психологические и физиологические качества, быстроедействие и надежность его работы. Пользователь МПСОИ осуществляет контроль, восприятие, обработку и подготовку информации и связь всех элементов системы в единое целое. В МПСОИ пользователь выполняет следующие операции: прием, анализ и отбор поступающей информации; ее опознавание и обобщение; уточнение и получение недостающих данных, принятие решений; исполнение команд. Обычно человек совмещает некоторые операции и выполняет их последовательно на разных этапах процесса управления и контроля. При этом одни функции могут быть доминирующими, а другие подчиненными. Основной математической базой при инженерно-психологическом проектировании МПСОИ является теория массового обслуживания (см. *Модель обслуживания*).

МНОГОПУЧКОВЫЙ ИНДИКАТОРНЫЙ ПРИБОР — приемный ЭЛП, в котором люминесцентный экран сканируется группой электронных пучков, вызывающих в местах облучения свечение люминофора в виде матрицы светящихся пятен (до 20). Предназначен для отображения в телевизионном режиме знаковой, графической или полутоновой информации. В отличие от других ЭЛП с несколькими пучками, в М. и. п. электронные пучки фокусируются и отклоняются общими для всех пучков фокусирующей и отклоняющей системами.

Существует несколько разновидностей М. и. п., отличающихся способом формирования изображений. Так, в проекционном М. и. п., обеспечивающем повышенную (в p раз) яркость свечения экрана по сравнению с однопучковым прибором, все p пучков располагаются в ряд в направлении строчного сканирования и следуют последовательно один за другим в этом направлении. При сканировании экрана пучками, смещенными один относительно другого на строку раstra, образуется растр с числом строк в p раз большим, чем в однопучковом ЭЛП.

Основными характеристиками М. и. п. являются число электронных пучков не более 35, диагональ экрана 5 — 70 см, разрешающая способность (ширина воспроизводимой ли-

нии) составляет 0,03 — 0,4 мм, яркость свечения экрана $10 - 10^6$ кд/м². М. и. п. предназначены для трехтрубчатых проекционных систем отображения информации, буквенно-цифровых и графических дисплеев.

МНОГОШКАЛЬНЫЙ (МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ) ИНДИКАТОР (...от лат. indicator — указатель) — индикатор, на экране которого одновременно может отображаться информация о нескольких контролируемых параметрах.

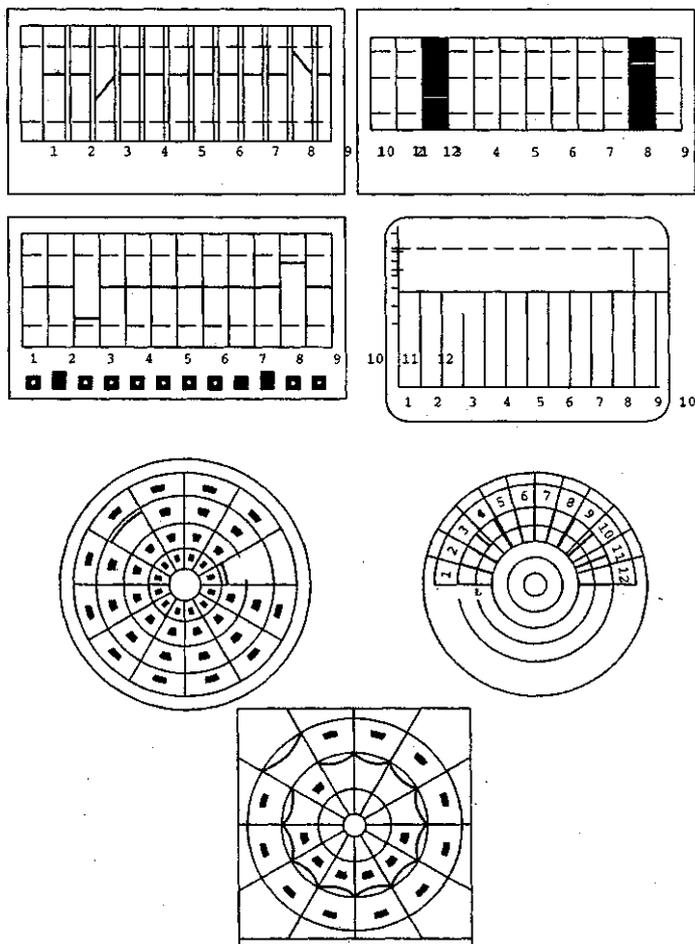


Рис. 9. Типы многошкальных индикаторов

Применение М. (м.) и. способствует сокращению площади информационной панели, а также уменьшению времени считывания показаний по сравнению с однофункциональными индикаторами. Основные типы М. (м.) и. показаны на рис. 9. Преимущества индикаторов 1 и 2 обусловлены применением многомерного кодирования: в 1-м применен дополнительный признак — поворот индекса, во 2-м — цветное кодирование. Индикаторы 1, 2, 3, 5 могут быть использованы как интегральные: в нормальных условиях на них высвечивается горизонтальная линия или окружность. При отклонении от нормы линии или окружность разрываются, по характеру разрывов можно судить о величине отклонения и его направлении. Для априорной оценки показателей М. (м.) и. (времени и точности снятия отсчетов) применяется методика, основанная на применении средневзвешенного числа разрывов линии номинального уровня (С. С. Ишин).

МОДАЛЬНОСТЬ (от лат. *modus* — мера, способ, наклонение) -- термин, означающий принадлежность к определенной сенсорной системе и используемый для характеристики либо ощущения, либо сигнала. В первом случае имеется в виду возникновение ощущения в определенной сенсорной системе (слуховое, тактильное и др. ощущения), во втором — адекватность раздражения определенному анализатору. Напр., сигнал, несущий одну и ту же информацию, но предъявленный на световом табло или в виде звукового раздражителя, имеет соответственно разные модальности — зрительную и слуховую. Сигналы различных М. являются основой построения *полимодальных информационных моделей*.

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОБУЧЕНИИ (от франц. *modele* — образец...) — психологическая проблема, имеющая два аспекта:

1) как содержание, которое должно быть усвоено обучаемым в процессе обучения, как способ познания, которым он должен овладеть;

2) как одно из основных учебных действий, которое является составным элементом учебной деятельности.

Первый аспект означает психологическое обоснование необходимости включения в содержание образования понятий модели и моделирования. Эта необходимость обусловлена задачей формирования у обучаемого научно-теоретического типа мышления, означающего мышление о деятельности посредством особых специфических объектов, сконструированных в историческом процессе развития науки, — моделей реальных явлений и процессов. Модельный характер современной науки, когда конструирование и

изучение моделей реальных объектов являются основными методами научного познания, показывает, что задача формирования научно-теоретического типа мышления может быть успешно решена лишь тогда, когда научные модели изучаемых явлений займут в содержании обучения подобающее им место и будут изучаться явно, с использованием соответствующей терминологии, с разъяснением обучаемым сущности понятий модели и моделирования, с тем чтобы они осознали и овладели моделированием как методом познания.

Второй аспект состоит в исследовании места и форм использования моделирования как высшей и особой формы наглядности для выявления и фиксации в легко обозримом виде существенных особенностей и отношений изучаемых явлений, а также в формировании у обучаемого умений использовать моделирование для построения и фиксации общих схем действий и операций, которые они должны проделать в процессе изучения абстрактных понятий.

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПСИХОЛОГИИ (от франц. *modele* — образец...) — применение метода моделирования в психологических исследованиях.

Развивается в двух направлениях: 1) знаковая или техническая имитация механизмов, процессов и результатов психической деятельности — *моделирование психики*; 2) организация того или иного вида человеческой деятельности путем искусственного (знакового или вещественного) конструирования среды этой деятельности — моделирование ситуаций. Разновидностью этого вида моделирования, широко применяемого в инженерной психологии, является *моделирование деятельности оператора*. Примером моделирования ситуаций в психологии управления, профессиональном обучении является *деловая игра*.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА (от франц. *modele* — образец...) — исследование деятельности оператора на моделях. Особенностью методов моделирования является то, что в них исследуются не сами реальные процессы или явления (в данном случае деятельность оператора), а некоторые искусственно созданные объекты, соотносимые с реальными явлениями. Эти искусственно созданные объекты называются моделями. М. д. о. заключается в исследовании изучаемого процесса на модели и переносе полученных при этом результатов на реальную деятельность. Иными словами, вместо реального процесса или явления исследуется его модель, а полученные результаты переносятся на объект исследования — реальную деятельность. Эти искус-

ственно созданные объекты (модели) могут иметь различный характер: вещественный, знаковый (математический), программный. В соответствии с этим различают *физическое* (его иногда называют также психологическим), *математическое* и *имитационное моделирование* деятельности оператора или, согласно А. Зигелю и Дж. Вольфу, — соответственно копирование, формализацию и имитацию этой деятельности.

При физическом моделировании исследуется деятельность оператора в целом (либо ее отдельные стороны) в лабораторных условиях с помощью специального имитирующего реальную СЧМ оборудования (*тренажеры, имитаторы*, испытательные стенды и т. п.). В таком виде физическое моделирование представляет собой инженерно-психологический эксперимент в лабораторных условиях (см. *Лабораторный эксперимент*). Смысл моделирования заключается в обязательном воспроизведении психологической структуры и особенностей реальной деятельности. Под математическим моделированием понимается исследование деятельности оператора с помощью математических моделей (формулы, уравнений и т. п.), описывающих реальную деятельность. При имитационном моделировании деятельность оператора исследуется методом статистических испытаний с использованием ЭВМ.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПСИХИКИ (от франц. *modele* — образец...) — метод исследования психических процессов, который заключается в построении их моделей и в изучении функционирования этих моделей с использованием полученных результатов в качестве данных о закономерности функционирования психики. Различают следующие классы моделей психики: знаковые (образные, вербальные, математические), программные (алгоритмические, эвристические), вещественные (бионические). Такая последовательность моделей отражает постепенный переход от описательной имитации результатов и функций психической деятельности к вещественной имитации ее структуры и механизмов.

М. ц. является основным методом психологической бионики, где наибольшее внимание уделяется построению моделей *восприятия, опознания* (распознавания), *памяти, обучения*. М. п. тесно связано также с проблемами *искусственного интеллекта*, машинного зрения, эвристического программирования. При решении этих проблем весьма перспективным оказалось понимание психических процессов по аналогии с процессами вычислений, осуществляемыми ЭВМ. Применение ЭВМ существенно расширило возможности М. п. Однако современный уровень знаний о психи-

ческой деятельности человека позволяет широко развернуть исследования лишь на первых ступенях приближения модели к объекту, поэтому наиболее разработаны в настоящее время знаковые (в частности, математические) и программные (в частности, эвристические) М. п. Некоторые из них реализованы в ряде технических устройств, используемых в роботостроении, в программировании и конструировании специализированных ЭВМ, в виде *высших автоматов*. Практические результаты в разработке вещественных моделей пока менее значительны.

МОДЕЛЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ (от франц. *modele* — образец...) — модель, использующая математический аппарат теории массового обслуживания и основанная на представлении оператора в качестве обслуживающего аппарата в системе массового обслуживания (СМО).

Основной характеристикой оператора является время обслуживания, которое является случайной величиной с известным законом распределения (чаще всего экспоненциально). Входящий поток описывается обычно с помощью закона Пуассона. Характер обслуживания оператором поступающих сообщений может быть одноканальным или многоканальным, однофазным или многофазным. Применение М. о. позволяет учесть целый ряд специфических особенностей операторской деятельности. Так, ограниченность объема *оперативной памяти* заставляет рассматривать СМО с ограниченной длиной очереди, а ограниченность времени сохранения информации в памяти — СМО с ограниченным временем ожидания. *Групповая деятельность* операторов учитывается рассмотрением многоканальных или многофазных СМО в зависимости от вида взаимодействия оператора. Возможность совершения ошибок оператором и их исправления приводят к необходимости рассмотрения СМО с ненадежным обслуживающим аппаратом. При этом ошибки оператора рассматриваются как поток отказов обслуживающего аппарата, а время их исправления — как время восстановления. Применение М. о. позволяет решить вопросы организации деятельности человека-оператора. К их числу относятся определение необходимого числа операторов, определение требований к уровню подготовленности оператора (обученности, скорости реакции, объему памяти и т. п.), определение допустимого темпа поступления информации к оператору, решение некоторых задач организации взаимодействия операторов. Представляется возможность вычисления вероятности различных состояний в СЧМ, в т. ч. и нежелательных состояний, что позволяет обосновать требование к профессиональному отбору операторов.

МОДЕЛЬ СЛЕЖЕНИЯ (от франц. *modele* — образец...) — математическая модель деятельности оператора, использующая математический аппарат теории автоматического управления и основанная на представлении оператора в качестве следящего звена в системе автоматического управления.

М. с. обычно включаются как составные части в более общие модели систем с замкнутым контуром. Так как функционирование технических звеньев такой системы описывается с помощью передаточных функций, то и деятельность оператора также представляется *передаточной функцией* объекта управления. При этом целесообразно максимально упростить эту функцию, но сохранив при этом основные динамические свойства объекта управления. Затем формализуется деятельность оператора путем выбора вида его передаточной функции и производится настройка ее параметров до тех пор, пока не минимизируется соответствующий критерий качества замкнутой системы управления.

В настоящее время до уровня практической реализации доведены четыре типа моделей для оценки качества деятельности операторов *слежения*. Линейные модели основаны на предпосылке стабилизации управляющего воздействия при достаточной подготовленности оператора слежения. В квазилинейной модели клинейной передаточной функции оператора добавляется остаточный член, описывающий ту составляющую управляющего воздействия, которая не является результатом линейных преобразований. Нелинейные модели позволяют учесть такие особенности деятельности оператора, как упреждающие способности, зону нечувствительности, насыщение входного сигнала по скорости. Дискретные М. с. основываются на предположении, что информация воспринимается оператором в дискретные моменты времени. Такие модели включают в свой состав линейную передаточную функцию и импульсный элемент в виде ключа.

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД (в профессиографии) (от лат. *modulus* — мера) — представление той или иной профессии или специальности в виде конструкции, составленной из отдельных типовых элементов деятельности (модулей). Удобство такого подхода, предложенного В. Е. Гавриловым, заключается в том, что с помощью нескольких десятков *психологических модулей*, выделенных на основе психологического анализа возможных видов деятельности, можно составить краткую психологическую характеристику любой из нескольких тысяч рабочих профессий (см. также *Психологический модуль профессии*).

МОЗГОВОЙ ШТУРМ (от англ. brain storming — шторм мозга) — метод интенсификации процесса группового поиска решения проблем. Он предусматривает стимуляцию творческой активности и продуктивности исходя из предложения, что при обычных приемах обсуждения и решения проблем возникновению новаторских идей препятствуют контрольные механизмы сознания, которые сковывают поток новых идей под давлением привычных стереотипных форм принятия решения. Тормозящее влияние оказывают также боязнь неудачи, страх оказаться смешным и т. д. Чтобы снять тормозящее действие этих факторов, и применяется метод М. ш.

На подготовительном этапе формируется узкая конкретная проблема, подлежащая решению, выбирается ведущий специалист в данной области, обладающий навыками ведения групповых дискуссий. Ведущий подбирает состав участников М. ш.

Перед началом работы ведущий знакомит участников с проблемой, сообщает четыре принципа работы. 1. Коротко высказывать свой способ решения, при этом абсолютно исключаются критика и оценка предлагаемых идей. 2. Высказывать все идеи, приходящие на ум, сколь абсурдными они не казались. 3. Главная цель — максимальное количество идей, невзирая на их качество. 4. Дополнять и развивать чужие идеи, но не критиковать их; побуждать других к подобным свободным ассоциациям идей. Все высказываемые участниками М. ш. идеи фиксируются. Во время работы (обычно не более 30 мин) ведущий должен стремиться к обеспечению атмосферы эмоциональной свободы, непринужденности. На заключительном этапе общая масса высказанных идей анализируется специальной группой компетентных экспертов, которые отбирают наиболее ценные предложения. Метод М. ш. оказывается наиболее эффективным в тех случаях, когда проблема формируется достаточно ясно, включает минимальное число значимых переменных. Такие проблемы часто возникают в административной и управленческой деятельности, где и наиболее целесообразно применение данного метода.

МОНИТОРИНГ (от англ. monitoring — контролирование) — систематическое наблюдение и оценка состояния различного рода процессов, явлений, событий, мнений. Использование М. позволяет отслеживать состояние контролируемых объектов, что дает возможность субъекту управления иметь достоверную оперативную информацию об их действительном положении, прогнозировать тенденции их развития. Составной частью общей системы М. является инженерно-

психологический (эргономический) М. Он представляет собой оценку состояния человеко-машинных систем. Сущность его составляют непрерывные пространственно-временные наблюдения оцениваемого объекта с целью определения и совершенствования его эксплуатационных характеристик.

Инженерно-психологический М. является дальнейшим развитием и расширением понятия *инженерно-психологической оценки*. В отличие от ее традиционных задач, инженерно-психологический М. характеризуется следующими особенностями: 1) при М. не только определяются параметры исследуемой системы, но и формируются сведения для подготовки управляющих решений; 2) проведение М. предполагает осуществление непрерывных пространственно-временных наблюдений за качеством и состоянием исследуемого объекта; 3) проведение М. предполагает существенное расширение понятия качества объекта; под ним прежде всего следует понимать (согласно А. В. Ульяновскому) коммуникативное качество, включающее в себя не только товар (объект) как таковой, но и его нематериальную составляющую, связанную прежде всего с его послепродажным обслуживанием.

МОНОТОНИЯ (от греч. monos — единый и tonos — напряжение, ударение) — функциональное состояние человека, возникающее под действием на него особых условий среды и выполняемой работы. М. является следствием монотонной работы, которая характеризуется: 1) однообразным и многократным повторением одних и тех же действий, (иногда более 1000 раз за смену); 2) малой продолжительностью цикла трудовых движений (до 1 мин и меньше); 3) небольшим числом элементов производственных операций (4—5 и меньше); 4) простотой содержания трудовых действий; 5) в отдельных случаях — высоким темпом работы.

М. чаще всего возникает на поточно-конвейерном производстве, где технологический процесс разделен на дробные и простые операции, выполняемые в заданном принудительном темпе. М. оказывает специфическое влияние на организм человека. Физиологически это выражается в быстром развитии процессов торможения в ц. н. с, нарушении баланса основных нервных процессов, преждевременном развитии *утомления* и возможности возникновения нервного истощения. В психологическом плане выполнение монотонной работы нередко бывает связано с появлением особых психических состояний (скуки, сонливости, пресыщения работой, апатии, пониженного интереса к труду и т. п.). Эти психические состояния, как и физиологические сдвиги

в организме работающего, приводят в конечном счете к снижению производительности труда, ухудшению его качественных показателей и другим нежелательным последствиям.

Субъективная реакция человека на монотонную работу во многом определяется его индивидуально-психологическими особенностями. В зависимости от типа нервной системы, *темперамента, установок личности* и т. д. люди оказываются по-разному приспособленными к выполнению монотонной работы, что может быть выявлено в процессе *профессионального отбора*.

Физиология и психология труда рекомендуют ряд мер, позволяющих значительно снизить, а в отдельных случаях и полностью устранить отрицательное влияние М. на организм и личность работающего: 1) рациональную организацию *режима труда и отдыха*; 2) систематическую смену выполняемых операций (чередование операций); 3) обогащение содержания монотонных операций путем добавления в их структуру новых элементов (укрупнение операций); 4) регламентированное изменение темпа трудового процесса в соответствии с динамикой работоспособности человека; 5) введение в трудовой процесс тонизирующих раздражителей (функциональная музыка, производственная гимнастика и др.).

МОТИВ (от лат. *movere* — приводить в движение, толкать и от франц. *motif* — побуждение) — то, что побуждает деятельность человека, ради чего она совершается. Основой возникновения М. являются потребности человека, т. е. объективная необходимость — его нужда в веществе, энергии, информации. М. является формой субъективного отражения этих потребностей. При этом в М. отражаются не только индивидуальные потребности, но и потребности общества. В течение жизни у человека формируется определенная система М., одни из которых становятся доминирующими, другие — подчиненными. Эту систему называют мотивационной средой. Ее формирование у человека является важнейшей воспитательной задачей. Напр., деятельность летчика непрерывно связана с преодолением трудностей, опасностей и риском. В этих условиях ведущий М. (желание летать) должен иметь такой уровень и такую силу, которые могли бы обеспечить в любых самых сложных условиях необходимую мобилизацию способностей человека, его резервов.

М. могут находиться в различных отношениях между собой и различными внешними обстоятельствами: усиливать или ослаблять друг друга, вступать во взаимные противоречия с объективными возможностями реализации действия. Поэтому *мотивация* часто представляет собой сложный акт,

требующий анализа и оценки альтернатив, выбора и принятия решения. Этот процесс психологически осложняется тем, что далеко не всегда реальные М. осознаются субъектом актуально, т. е. при подготовке и выполнении действия; нередко они обнаруживают себя лишь после того, как соответствующее действие уже выполнено. Анализ М. и лежащих в их основе потребностей дает ответ на вопрос, почему тот или иной человек занимается такой-то деятельностью. Но какова именно будет эта деятельность, что будет делать человек — это характеризует цели его деятельности. Отношения М. и целей весьма сложны и динамичны. В одних случаях цели и М. могут расходиться и даже вызывать ситуацию внутренних противоречий, в других, они создают гармоничное единство. При определенных условиях может происходить смещение М. на цель. Однако в любом случае вектор «мотив—цель» является ведущим регулятором деятельности, определяющий строение и динамику ее составляющих. В процессе развития личности каждая новая цель, которую она ставит и реализует, приводит к изменению и ее мотивационной сферы, что в свою очередь, создает возможные постановки новой цели. Вектору «мотив—цель» принадлежит также ведущая роль в формировании направленности личности (Б. Ф. Ломов).

МОТИВАЦИЯ — совокупность потребностей и мотивов, побуждающих человека к активной деятельности в определенном направлении. Доминирующая в данный момент М. оказывает воздействие на содержание *восприятия, мышления, памяти* и других психических процессов. М. в значительной степени определяет эмоционально-оценочные реакции, формирует, как правило, предрасположенность или непридрасположенность к тем или иным действиям, поступкам, играет существенную роль в формировании *установок* человека. Мотивационная сфера человека представляет собой сложную систему разнохарактерных и тесно связанных *мотивов*. Профессиональная М.— только часть этой системы. Правильное понимание М. подчиненных является необходимой предпосылкой для успешного руководства людьми. Опытный руководитель всегда стремится сформировать личную заинтересованность работников в результатах своего труда, при этом ущемление внеслужебных мотивов подчиненных ослабляет и профессиональную М., снижает *психологический климат* в коллективе.

От мотивов и создаваемой ими М. следует отличать мотивировки, т. е. высказывания, оправдывающие то или иное действие путем указания на побуждающие его объективные и субъективные обстоятельства; мотивировки могут не со-

впадать с действительными мотивами поступков или даже сознательно маскировать их.

МОТОРИКА (от лат. motor— приводящий в движение...) — вся сфера двигательных функций организма, объединяющая их биомеханические, физиологические и психологические аспекты. Важнейшими элементами М. являются моторные (двигательные реакции). Они представляют собой ответ на раздражитель мышечным движением (см. также *Психомоторика*, *Сенсомоторика*).

МОТОРНОЕ ПОЛЕ (от лат. motor — приводящий в движение...) — пространство рабочего места человека-оператора с размещенными в нем органами управления, где осуществляются двигательные действия оператора по управлению СЧМ. М. п. в некоторых случаях может быть и частью *информационного поля*, т. к. органы управления могут быть источниками сведений, используемых человеком в работе. Важнейшей характеристикой М. п. являются *зоны досягаемости*.

МОТОРНЫЙ ВЫХОД (от лат. motor — приводящий в движение...) — собирательное обозначение характеристик двигательного аппарата человека и движений оператора в ответ на принимаемые сигналы.

Термин «М. в.» заимствован из теории информации. М. в.— одна из характеристик человека как канала связи. Результаты исследований *движений* человека используются при конструировании органов управления и размещения их в моторном поле.

МЫСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ — вид познавательной деятельности, строящийся по типу реального *эксперимента* и имеющий его структуру, но развивающийся целиком в идеальном плане. Именно в этом принципиальном положении проявляется здесь деятельность воображения, что и дает основание называть данную структуру воображаемым экспериментом. К М. э. обращался еще Аристотель, доказывая невозможность пустоты в природе. Широкое применение М. э. начинается с Галилея, который первым дал достаточное методологическое указание на М. э. как на особое познавательное образование, квалифицируя его как воображаемый эксперимент. М. э. не сводит к оперированию понятиями, но представляет собой познавательное образование, возникающее на основе воображения в процессе рационального познания.

М. э. — деятельность, осуществляемая в идеальном плане, способствующая появлению у познающего субъекта

новых эвристических возможностей как в логико-понятийном, так и в чувственно-образном отражении действительности. М. э. замещая в некотором роде реальный, служит его продолжением и развитием. Субъект может произвести, напр., косвенную проверку истинности знания, не прибегая к реальному экспериментированию там, где это затруднительно или невозможно. Кроме того, М. э. позволяет исследовать ситуации, не реализуемые практически, хотя и принципиально возможные.

Поскольку М. э. протекает в идеальном плане, особую роль в обеспечении реальной значимости его результатов играет корректность форм мысленной деятельности. При этом очевидно, что мысленное экспериментирование подчиняется логическим законам. Нарушение логики в оперировании образами в М. э. ведет к его разрушению. В М. э. активность разворачивается в идеальном плане, и специфическими основаниями объективности в данном случае является логическая корректность оперирования с образами, с одной стороны, и активность воображения — с другой. Причем решающая роль, как и должно быть в эксперименте, принадлежит здесь «чувственной» стороне, т. е. воображению. Таким образом, М. э. отличается от реального эксперимента, с одной стороны, своей идеальностью, а с другой присутствием в нем элементов воображения как базиса оценки идеальных конструкций (Л. Д. Столяренко).

МЫШЛЕНИЕ — процесс познавательной деятельности индивида, характеризующийся обобщенным и опосредствованным отражением действительности. М. является предметом изучения многих наук: философии, логики, кибернетики и др. Психология изучает М. как познавательную деятельность, дифференцируя ее на виды в зависимости от условной обобщенности и характера используемых средств, их новизны для человека, степени его *активности*, *адекватности* действительности. Различают следующие виды М.: словесно-логическое, наглядно-образное и наглядно-действительное, теоретическое и практическое, логическое и интуитивное, продуктивное (творческое) и репродуктивное, произвольное и произвольное. В инженерной психологии большое внимание уделяется изучению *оперативного мышления*. М. часто разворачивается как процесс решения *задачи*, в которой выделяются условия и требования. Задача должна быть не только понята субъектом, но и принята им. Мыслительная деятельность побуждается *мотивами*, которые являются не только условиями ее разворачивания, но и факторами, влияющими на ее продуктивность. Большую роль в мыслительной деятельности играют *эмоции*, обеспечиваю-

щие управление поиском решения задачи. Продуктом М. могут быть цели последующих действий. Исследование целеобразования составляет важнейший раздел психологии М. Здесь изучаются превращение полученного извне требования в реальный цель, выбор одного из имеющихся требований, соотношение произвольного и непроизвольного целеобразования, временная динамика целеобразования, преобразование неосознанных предвосхищений в осознание цели, выделение промежуточных целей. М. изучается также в контексте проблематики *общения, межличностных отношений*. Здесь оно выступает как интерпретация реакций и движений другого человека, как трактовка результатов предметных действий и деятельности в целом, как понимание речевой (устной и письменной) продукции другого человека. Межличностное познание включает в себя формирование представлений об образе мыслей другого человека, стиле его мышления, о том, что он думает о субъекте М., и о том, что он думает по поводу того, что субъект думает о нем самом, и т. д. В ходе общения результаты мыслительной деятельности одного человека (знания) передаются другому. Знания могут относиться к предметному миру или к самому процессу решения задач. В последнем случае осуществляются общие методы решения, а сама мыслительная деятельность выступает как совместная, коллективная (см. *Групповое принятие решения*). М. является составной частью и особым объектом самосознания личности, в структуру которого входит понимание себя как субъекта М., дифференциация «своих» и «чужих» мыслей, осознание еще нерешенной проблемы как именно своей, осознание своего отношения к проблеме. В историческом плане развития М. изучается в контексте становления труда как специфически человеческой деятельности и возникновения языка. При появлении общественного разделения труда на физический и умственный М. приобретает форму самостоятельной деятельности со своими мотивами, целями, операциями. Примером такой деятельности является *мышление оператора*.

МЫШЛЕНИЕ ОПЕРАТОРА — процесс решения оператором задач, возникающих при дистанционном оперативном управлении производственными процессами. М. о. является основой регулирующей деятельности оператора больших систем. Рационализация М. о. связана с созданием комплексных центральных щитов управления* отображающих динамику состояний управляемых объектов и помогающих оператору устанавливать отношения между элементами систем. По своему характеру М. о. является *оперативным мышлением*.



НАБЛЮДАТЕЛЬНОСТЬ — свойство личности, проявляющееся как способность замечать в воспринимаемом материале малоизвестные, но существенные детали. **Н.** приобретается в процессе систематических занятий интересным для человека делом и поэтому связана с развитием профессиональных интересов личности. Взаимосвязь *наблюдения* и **Н.** отражает взаимосвязь между психическими процессами и свойствами личности. **Н.**, ставшая свойством личности, перестраивает и структуру, и содержание всех психических процессов. **Н.** является профессионально важным качеством для многих типов операторской деятельности, напр., для операторов-наблюдателей, операторов-микроскопистов и т. п.

НАБЛЮДЕНИЕ— 1. Один из довольно распространенных видов деятельности оператора, заключающийся в активном целенаправленном восприятии и изучении окружающей обстановки (производственного процесса). **Н.** может быть опосредствованным, по приборам (**Н.** воздушной обстановки по экрану локатора) или непосредственным (**Н.** за дорожной ситуацией водителем автомобиля); зрительным (оператор радиолокационной станции) или акустическим (гидроакустик на корабле). В ряде случаев для непосредственного **Н.** используются специальные технические средства, помогающие облегчить процесс **Н.**, напр, с помощью микроскопа (оператор-микроскопист). Лица, большую часть рабочего времени занятые **Н.**, называются операторами-наблюдателями (см. *Типы операторской деятельности*). Профессия наблюдателя предъявляет повышенные требования к свойствам восприятия, внимания, оперативного мышления человека, поэтому в ряде случаев для таких видов деятельности целесообразно проведение специального *офтальмологического отбора*.

2. Метод психологического исследования, состоящий в преднамеренном, систематическом и целенаправленном *восприятии* и фиксации проявлений поведения (напр., в процессе труда, обучения и т. п.), получения суждений о субъективных психических явлениях наблюдаемого. Н. имеет следующие основные области применения: 1) анализ поведения одного оператора (однородной группы операторов) при систематических изменениях ситуации; это позволяет проследить характер последовательности действий, способы планирования и контроля деятельности, точность воспроизведения инструкций, частоту использования определенных приборов и т. п.; 2) Н. за работой одного оператора (однородной группы) в разных ситуациях, что позволяет оценить влияние различных ситуаций на качество деятельности; 3) Н. за поведением различных операторов в одинаковых условиях; такое Н. позволяет выявить индивидуальные особенности операторов, дать сравнительную характеристику качества деятельности. По характеру организации Н. может быть случайным или систематическим. Н. обычно дополняется рядом способов объективной регистрации изучаемых явлений. К ним относятся, в частности, фотографирование или киносъемка рабочей позы и выражения лица оператора, покже замеры физиологических показателей человека: частота пульса и дыхания, кровяного давления, электрической активности труда и отдыха (фотография рабочего дня), замеры времени выполнения отдельных действий и движений (хронометраж). Кроме того, в практике Н. применяются замеры *латентных периодов* в различных сенсорных и сенсоречевых *реакций*, включенных в изучаемую трудовую деятельность. В процессе Н. широко проводятся также замеры физиологических показателей человека: частота пульса и дыхания, кровяного давления, электрической активности сердца, головного мозга, мышц и т. п. (подробнее см. *Физиологические методы*). Большое значение при Н. принадлежит анализу ошибочных действий человека, что позволяет вскрыть причины их возникновения и наметить пути их устранения.

При проведении Н. необходимо обеспечить такие условия, чтобы не отвлекать наблюдаемого от работы, не сковывать его действия, не делать их менее естественными. Н. всегда характеризуется некоторой субъективностью; оно может создавать *установку*, благоприятную для фиксации значимого факта, что порождает интерпретацию фактов в духе ожиданий наблюдателя. Повышению объективности Н. способствуют отказ от преждевременных обобщений и выво-

дов, многократность Н., сочетание его с другими методами исследования. Определенными недостатками Н. как метода изучения поведения человека являются его пассивность, созерцательность. Н. не вносит изменений-в изучаемый процесс, поэтому в ходе его не всегда могут появиться именно те ситуации, которые больше всего интересуют исследователя. Для устранения этого недостатка следует прибегать к *эксперименту*.

НАВЫК — действие, доведенное до известной степени совершенства, выполняемое легко, быстро, экономично, с наивысшим результатом и минимальным напряжением, т. е. как бы автоматически. Основным средством формирования Н. является *упражнение*. Различают три основных вида Н.: перцептивные (Н. восприятия) — автоматизированное чувственное отражение свойств и характеристик хорошо знакомого, неоднократно воспринимаемого ранее предмета; интеллектуальные — автоматизированные приемыиспособы решения ранее встречавшихся задач; моторные (двигательные) — автоматизированное воздействие на внешний объект с помощью *движений* в целях его преобразования, неоднократно осуществляющееся ранее.

Процесс формирования любого Н. обладает некоторыми характерными чертами, которые наиболее удобно рассмотреть на примере образования двигательного Н. Одной из основных черт этого процесса является образование двигательных или каких-либо иных (напр., умственных) структур, объединяющих отдельные движения в единое целое. На начальных ступенях *обучения* какому-либо действию человек выполняет отдельные входящие в него движения (или другие трудовые акты) порознь, с большими или меньшими интервалами между ними. В процессе упражнения время выполнения движений и интервалы между ними укорачиваются, происходит их объединение. В действии опытного оператора ряд последовательных частных движений выступает как одно сложное движение. Другая черта процесса формирования Н.— это выявление человеком *релевантных* сигналов. В процессе овладения Н. человек из всей массы сигналов, поступающих на его анализаторы, выбирает те, которые релевантны задаче. Иначе говоря, формируется не только моторная, но и сенсомоторная структура, являющаяся основой Н. В процессе ее формирования происходит перестройка *взаимодействия* разных *анализаторов*. На начальных этапах формирования Н. главную роль в контроле и регуляции движений играют дистантные анализаторы, в основном зрительные. По мере тренировки сенсорная структура перестраивается: возрастает роль осязательных

и *кинестетических* сигналов. Напр., опытные профессионалы могут выполнить довольно сложные координированные движения без зрительного контроля. Третья черта процесса формирования Н.— это изменение соотношения уровней *регуляции*, их перераспределение — от речемыслительного уровня к сенсорно-перцептивному. При этом изменяется и уровень контроля — от отдельных элементов действия к действию в целом. И, наконец, еще одной чертой формирования Н. является усвоение ритма выполняемых действий. Благодаря ритмичности человек, владеющий Н., может работать длительное время без утомления. Опытный мастер способен также сравнительно легко переходить от одного темпа к другому. При этом высокий темп не снижает, а часто повышает качество работы.

Сформированные у человека Н. существуют не изолированно друг от друга, а неизбежно вступают во взаимодействие. Основными его проявлениями являются *перенос* и *интерференция* Н.

НАГЛЯДНО-ОБРАЗНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ — действие, включающее различного рода манипуляции с образами-представлениями (см. *Манипулирование образом*), активно выполняемые в сфере, сознания. Это и сукцессивное (развернутое во времени) восприятие, и всякого рода измерительные операции, и мысленные «вращения», перестройки образов. В деятельности оператора весьма часто встречаются действия по манипулированию наглядными образами. Такие манипуляции осуществляются, напр., при отождествлении объектов, расположенных под разными ракурсами и отображенных в разных системах координат и масштабах, при мысленном структурировании информационного поля. Установлено, что параметры таких Н.-о. п. определяются несколькими переменными, основными из которых являются характеристики пространственной организации внешнего информационного поля и свойства памяти оператора. При этом манипулирование образами значительно облегчается, если существует внешняя динамическая модель объекта. Этот принцип используется, в частности, при создании пособий по начертательной геометрии, а также при разработке навигационных планшетов с направляемой ориентацией и масштабами.

Однако не следует думать, что наглядная внешняя опора для манипуляций с образами всегда полезна. Хороший докладчик отличается от плохого тем, что не привязан к тексту. Аналогично хороший специалист, напр., диспетчер, контролирующий движение самолетов в аэродромной зоне, часто работает, представляя всю картину воздушного простран-

ства в уме. Это дает ему возможность быстро преобразовать эту картину, «проигрывать» различные возможные ситуации. Разумеется, источник информации для построения образа воздушной обстановки должен существовать, и его целесообразно создавать с учетом закономерностей действий как перекодирования, так и Н.-о. п. (Г. М. Заракowski).

НАДЕЖНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ — воспроизводимость результатов измерения, повторяемого при различных условиях. Количественная оценка Н. и. осуществляется при помощи корреляции результатов повторных измерений. Н. и. определяется объективностью самого наблюдателя (эксперимента), постоянством характеристик измерительной аппаратуры и физической неизменностью измеряемых свойств. Обеспечение Н. и. представляет важную задачу общей и прикладной психологии. В то же время требование Н. и. занимает подчиненное положение по отношению и требованию *валидности*.

НАДЕЖНОСТЬ ЛИЧНОСТИ — дальнейшее расширение традиционного понятия *надежности человека-оператора*, обусловленное применением личностного подхода к понятию профессиональной деятельности. Более полный учет личностных качеств работника (в частности, оператора), особенностей его направленности и мотивов, сферы нравственности, черт характера и темперамента открывает новые возможности как для психологического анализа ошибочных действий, так и для разработки мер по их предотвращению. В основе личностного подхода к проблеме надежности оператора лежит положение о том, что психические свойства личности (в отличие, напр., от типологических свойств нервной системы) не являются врожденными и устойчивыми. Посредством воспитания, обучения, тренировок можно со временем выработать соответствующую направленность личности, необходимые волевые качества, интерес к деятельности, чувство долга и т. п. Следовательно, эту группу качеств можно формировать в нужном направлении в процессе учебно-воспитательной работы с операторами.

Важное значение в этом плане имеет проблема ответственности. В этом понятии акцент делается на способность человека предвидеть результаты своей деятельности, организовывать ее, исходя из того, какую пользу или вред она может принести обществу. Проблема ответственности имеет большое значение и для деятельности оператора, где его деловые и нравственные качества становятся все более взаимосвязанными, а требования к оператору начинают носить

все более нравственный характер. На данном этапе развития производства снижается эффективность внешних форм контроля за работой человека, акцент смещается на личностную ответственность работника, которая становится одним из главных факторов запуска *самоконтроля*.

Одной из характерных форм проявления ответственности в профессиональной деятельности является чувство долга. Долг играет важную роль в социальной саморегуляции поведения человека, выполняя контрольную функцию нравственного сознания. Высокоразвитое чувство долга является тем личностным качеством, от которого зависит надежность работы специалиста. Роль этой черты характера особенно возрастает в экстремальных условиях деятельности. Важное значение в деле повышения надежности принадлежит также дисциплине специалиста. Это понятие предполагает систематическое приучение к правильному выполнению профессиональной деятельности, а более конкретно — подчинению человека установленным правилам, обязательным для всех работников, входящих в состав производственного коллектива. Чем выше успехи в техническом прогрессе, тем выше и требования к фактору моральной (нравственной) надежности. Не только профессиональное мастерство, но и нравственные качества работников влияют на безопасность, безаварийность и безошибочность их труда. Среди нравственных качеств работника важнейшая роль принадлежит честности и добросовестности. Эти качества и надежность профессиональной деятельности являются тесно связанными понятиями (Г. С. Никифоров).

НАДЕЖНОСТЬ СЧМ — свойство системы сохранять работоспособное состояние (выполнять заданные функции) в течение определенного времени при данных условиях эксплуатации.

Работоспособным состоянием системы называется такое, при котором она способна выполнять заданные функции, сохраняя значения выходных параметров в заданных пределах. Это состояние СЧМ определяется работоспособностью оператора, аппаратуры и используемых ею информационных массивов. Являясь общим свойством системы, Н. СЧМ определяется совокупностью более частных свойств: безотказности, готовности, ремонтнопригодности и долговечности (для технических средств) и безошибочности, готовности, своевременности и восстанавливаемости (для оператора). Н. СЧМ зависит от условий и режимов работы операторов, их подготовленности, выполняемых функций, конструкции, режимов и особенностей функционирования техники.

При определении Н. СЧМ необходимо учитывать следующие положения. 1. Показатели надежности должны быть едиными для всех звеньев СЧМ. При этом они должны по возможности включать в себя в явном виде показатели надежности человека и техники. 2. При определении Н. СЧМ с методической точки зрения целесообразно представить человека-оператора в качестве одного из звеньев СЧМ. Однако при этом следует помнить, что человек является специфическим звеном с присущими только ему особыми свойствами. 3. При определении Н. СЧМ необходимо максимально использовать показатели, математический аппарат, методы расчета, разработанные в теории надежности технических устройств. Соблюдение этого условия позволяет не заново создавать новую теорию, а требует лишь дальнейшего развития и совершенствования уже существующей теории. Это касается учета специфических свойств человека как звена СЧМ."

Принципиальным для определения показателя Н. СЧМ является понятие отказа. *Отказы СЧМ* заключаются в ее полной или частичной утрате работоспособности. Они вызываются отказами технических устройств, сбоями в информационных массивах, отказами, ошибками и несвоевременными действиями человека. С учетом этого, основным показателем Н. СЧМ принимается вероятность безотказного, безошибочного и своевременного функционирования СЧМ в течение заданного промежутка времени. Определение Н. СЧМ производится в следующих целях: при проектировании для прогноза ожидаемого уровня надежности СЧМ (проектная оценка надежности); при внедрении и эксплуатации — для определения фактически достигнутого уровня надежности (фактическая оценка). Определение Н. СЧМ может проводиться различными *методами*: аналитическими (расчетными), экспериментальными или имитационными (т. е. путем моделирования на ЭВМ). Они базируются на знании статистических данных о надежности и скорости выполнения человеком тех или иных действий, надежности технических средств, влияния различных факторов на Н. СЧМ, взаимном влиянии оператора и техники друг на друга, частотах наступления различных состояний СЧМ.

НАДЕЖНОСТЬ ТЕСТА — один из критериев качества *теста*, характеризующий постоянство, устойчивость результатов, полученных с его помощью. Чем больше Н. т., тем относительно свободнее он от погрешностей измерений. Поэтому Н. т. определяет степень точности, с которой он измеряет определенное свойство личности; это характеристика точности его как измерительного инструмента, его

устойчивости к действию помех (как внешних, так и внутренних). Эмпирическое определение Н. т. является обязательным условием допуска для использования его в практической деятельности, напр, в целях *профессионального отбора*.

Для определения Н. т. используют следующие методы. 1. Метод повторного тестирования (метод тест — ретест). Для оценки надежности тест предъявляется дважды одной и той же группе испытуемых через какое-то время. Длительность временного промежутка определяется содержанием характера или задач теста. Мерой Н. т. служит *коэффициент корреляции* результатов, полученных при первичном и вторичном применении теста. 2. Метод тестирования параллельной, или эквивалентной, формой теста. При применении метода испытуемых разбирают на две равночисленные группы. Затем первой группе предъявляют основную форму, второй группе — эквивалентную форму. Через некоторое время формы меняют между группами испытуемых и снова проводят испытания. После этого для всей выборки испытуемых вычисляются результаты для каждой из форм, для которых затем определяется коэффициент корреляции, по величине которого и судят о Н. т. 3. Метод расчленения теста на части (напр., четные и нечетные) с последующим сопоставлением результатов частей. Достоинством этого метода по сравнению с предыдущими является большая точность, поскольку он предполагает проведение лишь однократного тестирования.

НАДЕЖНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА— свойство человека безотказно -выполнять деятельность в течение определенного времени при заданных условиях. Определение Н. ч.-о. тесно связано с понятием *отказа*. Понятие Н. ч.-о. было введено по аналогии с понятием надежности технических средств, однако, оно по своему содержанию неизмеримо сложнее последнего. Это обусловлено тем, что общая Н. ч.-о. включает в себя, по крайней мере, две составляющие: биологическую надежность, учитывающую устойчивые отказы человека, причинами которых могут быть болезнь, сон, утомление и т. д., и психологическую надежность, учитывающую ошибки в работе оператора. При работе оператора в особых условиях (см. *Психология труда в особых условиях*) необходимо учитывать обе составляющие Н. ч.-о., при работе в обычных условиях ограничиваются обычно рассмотрением лишь психологической надежности.

Н. ч.-о. характеризуется показателями безошибочности (вероятность безошибочной работы, интенсивность ошибок), готовности (коэффициент готовности), восстанавливаемости (вероятность исправления ошибки) и своевремен-

ности (вероятность своевременного выполнения работы). Н. ч.-о. обычно не является постоянной величиной, а меняется с течением времени. Это обусловлено как изменениями условий деятельности, так и колебаниями состояния оператора. Поэтому при определении Н. ч.-о. в каждом конкретном случае необходимо учитывать те или иные факторы, наиболее характерные для данного вида деятельности. С каждым из этих факторов связывается определенное состояние СЧМ и для каждого из этих состояний определяется конкретное значение изучаемого показателя Н. ч.-о. При такой постановке он представляет собой дискретную случайную величину, неявным образом зависящую от времени через выбранные условия деятельности. Для определения показателей Н. ч.-о. используются справочные данные по времени и вероятности безошибочного выполнения отдельных действий. Эти данные приводятся для двух видов деятельности оператора: при работе с установкой на точность или установкой на скорость работы. Повышению Н. ч.-о. способствует *самоконтроль* им своих действий, необходимый уровень обученности, наличие у оператора *профессионально-важных* для данной деятельности психологических качеств, правильная организация его труда, соответствие техники *инженерно-психологическим требованиям*.

НАПРАВЛЕННОСТЬ ЛИЧНОСТИ — система мотивов (побуждений), устойчиво присущих данному человеку и обуславливающих некоторую предсказуемую типичность его целей, поступков в самых разных, в том числе и неожиданных ситуациях. Если у человека сложилась индивидуалистическая или, наоборот, деловая коллективистская Н. л., то можно с большой степенью вероятности предсказать, как он поведет себя в предполагаемых ситуациях. Это важно, в частности, при решении вопросов подбора и расстановки кадров, комплектовании производственных бригад, управленческих команд, экипажей, боевых расчетов. Воспитание Н. л. — важнейшая и сложная задача семьи, школы и системы профессионального образования (Е. А. Климов).

Важное значение в проблеме Н. л. имеет также определение профессиональной направленности, профессиональной мотивации, определяющей выбор наиболее предпочтительного типа будущей профессии. Адекватная и сформированная мотивация выбора профессиональной деятельности оказывает существенное влияние на успешность профессионального обучения и на продуктивность деятельности. Для оценки профессиональной направленности на основе анализа предпочтений человеком различных по характеру видов деятельности под руководством Е. А. Климова разрабо-

тан специальный дифференциально-диагностический опросник (ДДО). В основу методики ДДО положена схема классификации профессий, в соответствии с которой по признаку «предмет труда» все профессии делятся на пять типов: 1) «человек—человек» (предмет труда— человек, группы людей); 2) «человек—техника» (предмет труда — машины, технические устройства); 3) «человек—природа» (предметтруда — животные, растения); 4) «человек—знаковая система» (предмет труда — тексты, цифры, чертежи, карты, условные знаки, коды); 5) «человек—художественный образ» (предметтруда — литература, живопись, искусство). Близкой к рассмотренной является и классификация профессий Йовайши, модифицированная в Хабаровском краевом центре занятости населения. В соответствии с этой классификацией разработана методика определения сферы профессиональных предпочтений кандидатов на работу (опросник Йовайши). Представляет интерес и разработанная Дж. Холландом типология личности, согласно которой различают шесть психологических типов людей (реалистический, интеллектуальный, социальный, стандартный, предприимчивый, артистический). Каждому типу соответствуют профессии, в которых человек может добиться наибольших успехов. Отнесение конкретного человека к тому или иному типу осуществляется с помощью специальной методики Дж. Холланда.

НАПРЯЖЕНИЕ — величина усилия, направленного на выполнение профессиональных функций. Виды Н. могут быть классифицированы в соответствии с теми психическими процессами, которые преимущественно вовлечены в профессиональную деятельность. Интеллектуальное Н. вызывается частым обращением к интеллектуальным процессам в процессе решения задач и принятия решения, оно обусловлено высокой плотностью потока проблемных ситуаций, требующих решения. Сенсорное Н. вызывается неоптимальными условиями деятельности сенсорных и перцептивных систем либо преимущественным функционированием этих систем в процессе деятельности. Физическое Н. вызывается повышенной нагрузкой на двигательный аппарат человека. Эмоциональное Н. вызывается конфликтными условиями, повышенной вероятностью возникновения аварийной ситуации либо длительным Н. прочих видов. Н. ожидания вызывается необходимостью поддержания *готовности* рабочих функций в условиях отсутствия деятельности (см. *Оперативный покой*).

Совокупность неблагоприятных факторов, вызывающих Н., может быть разбита на следующие группы: физиологический дискомфорт, т. е. несоответствие условий обитаемо-

сти нормативным требованиям; биологический страх, *дефицит времени* на решение задачи, повышенная трудность задачи, повышенная значимость ошибочных действий, наличие релевантных помех, неуспех вследствие объективных обстоятельств, оборонительная реакция на неожиданные сигналы, недогрузка или перегрузка информацией, дефицит информации для принятия решения, вынужденная рабочая поза. Длительное или одновременное воздействие всех или части этих факторов приводит к особой форме Н., называемой *стрессом*.

НАПРЯЖЕННОСТЬ — широко распространенный в инженерной психологии и эргономике термин, имеющий полифункциональное значение. Он используется как для характеристики самого процесса трудовой деятельности, так и для обозначения специфических состояний, возникающих в ходе ее выполнения.

Н. деятельности непосредственно определяется структурой процесса труда, в частности видом рабочей нагрузки, ее интенсивностью, продолжительностью воздействия и характером распределения во времени. В этом контексте понятие Н. соотносится с требованиями, предъявляемыми конкретными видами деятельности к человеку. Н. деятельности может косвенно характеризоваться со стороны психологических и физиологических затрат (цены деятельности), необходимых для достижения трудовой цели. В этом случае под Н. понимается величина усилий, прилагаемых человеком для выполнения поставленной перед ним задачи. Внутри этого общего понятия выделяются два основных класса Н.: специфическая Н., определяющая динамику и интенсивность психофизиологических процессов, лежащих в основе выполнения специальных трудовых навыков, и неспецифическая Н., характеризующая общие психофизиологические ресурсы человека и обеспечивающая уровень выполнения деятельности в целом. Использование данного определения Н., хотя оно и основывается на характеристике реализуемых и потенциальных возможностей человека, направлено прежде всего на качественную и количественную оценку самого трудового процесса. С содержанием понятия неспецифической Н. согласуется традиционное для психофизиологических исследований понимание Н. как спектра деятельностных состояний организма, характеризующихся повышенным уровнем функционирования различных психофизиологических систем по сравнению с состоянием покоя. В русле этого подхода разрабатывается понятие Н. как ведущего функционального состояния, сопровождающего любую целенаправленную деятельность и характери-

зующую степень соответствия условий деятельности возможностям человека. На основании критерия оптимальности соответствия затрачиваемых человеком усилий требованиям деятельности выделяется продуктивная и непродуктивная Н.

В более узком смысле термин «Н.» обозначает ряд состояний человека-оператора, определяемых фактором интенсивности и структуры информационной нагрузки. Поэтому с этих позиций состояние Н. понимается как реакция индивида на информационную структуру нагрузки, которая определяется главным образом режимом предъявления информации. Одним из главных критериев степени Н. является адекватность реакции индивида на изменения в информационной структуре стимуляции. В некоторых случаях с помощью понятия Н. характеризуется одна из фаз *утомления*, связанная с поддержанием высокого уровня работоспособности в результате волевых усилий. Нередко термином «Н.» обозначается круг состояний человека, возникающих в усложненных условиях деятельности. Среди многообразных вариантов понятия Н. наиболее разработано понятие психической Н., характеризующее особенности психической деятельности человека в стрессогенных ситуациях. По типу характера влияние этих состояний на эффективность деятельности выделяют состояния операционной Н. и эмоциональной Н. Операционная Н., в основе которой лежит преобладание процессуальных мотивов деятельности, оказывает мобилизующее влияние на индивида и способствует сохранению высокого уровня работоспособности. Развитие состояний эмоциональной Н. приводит к падению эффективности и дезорганизации деятельности.

При рассмотрении приведенного перечня определений Н. обнаруживаются многочисленные точки пересечения между содержанием отдельных понятий. Это делает разрешимой задачу преодоления терминологической неоднозначности на основе соотношения различных содержаний понятия Н. в рамках единой концепции.

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА (НОТ) — процесс совершенствования организации труда на основе достижений науки и передового опыта. Термином «НОТ» характеризуется обычно улучшение организационных форм использования живого труда в рамках отдельно взятого трудового коллектива (напр., предприятия). Задачи, решаемые при внедрении НОТ, можно условно разделить на три группы: экономические, направленные на достижение высокого уровня производительности труда за счет улучшения использования рабочей силы и вещественных элементов производ-

ства; психофизиологические, состоящие в обеспечении наиболее благоприятных условий для нормального функционирования и воспроизводстве рабочей силы; социальные, заключающиеся в обеспечении условий для всестороннего и гармоничного развития личности работников, повышения степени содержательности и привлекательности труда.

НЕЗАВИСИМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ — величина в психологическом *эксперименте*, характеризующая то изменение условий, вводимое экспериментатором, которое, влияя на зависимую переменную, способствует раскрытию ее сущности. Понятие Н. п. в математическом смысле близко к понятию аргумента.

НЕИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ — информация, непосредственно поступающая на органы чувств оператора. Н. и. присутствует практически во всех видах операторской деятельности, однако ее роль и значение для многих из них существенно разные. Так, для операторов АСУ ее роль крайне мала, хотя и здесь в ряде случаев появление необычных запахов, вибраций, шумов может нести информацию об изменении режима работы системы, возникновению неполадок в ее работе. Опытный сталевар управляет процессом плавки не только с помощью приборов, но и учитывает при этом цвет металла и др. его характеристики. Исключительную роль Н. и. имеет при проведении органолептических исследований (см. *Органолептика*).

Важную роль Н. и. играет в деятельности операторов транспортных средств. Так, летчик, ощущая угловые и продольные ускорения, вибрации, шумы, усилия на органах управления и даже запахи, систематически обзревая внекабинное пространство при визуальном полете, может косвенно судить о состоянии самолета, изменении режима полета.

Н. и. совместно с приборной (инструментальной) информацией, поступающей со средств отображения информации, является важной составной частью информационной модели. В связи с этим возникает важная инженерно-психологическая проблема взаимодействия двух видов информации: инструментальной и неинструментальной. От особенностей их взаимодействия зависит надежность восприятия информации человеком и, следовательно, надежность его деятельности. При этом следует иметь в виду, что несогласованность инструментальных и неинструментальных сигналов оказывает отрицательное влияние на деятельность оператора, являясь источником возникновения конфликтной ситуации. Конфликтность ее состоит в том, что при явной своей

значимости обнаруженный сигнал не может быть использован для организации действий. Поэтому считается, что Н. и. также может и должна подвергаться упорядочению и в этом отношении она принципиально не отличается от инструментальной.

НЕЙРОЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (НЛП) — одно из наиболее популярных и новейших направлений прикладной психологии, представляющее по своей сути модель психологических процессов и поведения человека. Эта модель построена на вполне очевидной компьютерной аналогии, согласно которой человеческий мозг может быть представлен в виде сверхмощного компьютера, а индивидуальная психика — как набор программ. В аббревиатуре НЛП часть «нейро» означает идею о том, что любое поведение и действие человека имеют своим началом чисто неврологические процессы в голове и теле человека. «Лингвистическая» часть напоминает о том, что именно с помощью языка мы организуем и упорядочиваем наши мысли и действия, а также вступаем в общение с другими людьми. «Программирующая» часть указывает на способы (программы), с помощью которых человек организует свою психику (а она, в свою очередь — самого человека), чтобы получить необходимые результаты.

В теоретическом плане НЛП определяется как многомерная модель структуры и функций человеческого опыта. НЛП описывает на одном уровне динамическое взаимодействие нервной системы, физиологии языка и поведенческого программирования, т. е. тех основных компонентов, которые создают субъективный опыт. Будучи представленным как процесс, НЛП представляет собой стратегию ускоренного обучения и эффективного общения.

В практическом аспекте НЛП — это искусство и наука о личном мастерстве. Это практическое руководство, позволяющее добиться тех результатов, к которым мы стремимся; это описание того, что создает различия между выдающимися и обычным, между выдающимися и обычными людьми; это сочетание приемов, техник и технологии, позволяющее использовать колоссальные возможности человеческого разума.

С позиций НЛП, для достижения успеха необходимы следующие четыре вещи. Во-первых, быть в согласии с собой и окружающими, т. е. признавать то, что существует, не обязательно пытаясь это изменить (раппорт). Для установления раппорта необходимо прежде всего добиваться подстройки к другим людям по следующим параметрам: физиология (поза и телодвижения); голос (тон, темп речи, ритм,

интонация и др.); язык и образ мышления (используемый словарь и соответствующая система представления); убеждения и ценности (то, во что верят люди и что считают важным); личный опыт (поиск общей основы профессиональной деятельности и интересов); дыхание. Во-вторых, знать то, чего вы хотите, иметь ясное представление о предполагаемом результате в любой ситуации (результат). В-третьих, быть внимательным и держать свое чувство для того, чтобы заметить, что вы движетесь к результату (чувствительность). В-четвертых, иметь достаточно гибкости, чтобы настойчиво изменять свои действия до тех пор, пока вы не получите то, что хотите. Данные принципы (рапорт, результат, чувствительность, гибкость) представляют собой своеобразные четыре столпа НЛП.

Важное значение в практике НЛП имеет также получение обратной связи от клиента. В связи с последним в НЛП вводится понятие калибровки, т. е. узнавание состояния человека по невербальным сигналам. Точная калибровка требует сенсорной чувствительности, т. е. способности замечать изменения (даже самые незначительные) в таких элементах, как: положение тела, жесты, выражение лица, движение глаз, цвет кожи, дыхание, громкость голоса и темп речи. Калибровка включает также способность переключаться с одной точки зрения на другую, т. е.: 1) знание того, что происходит с тобой; 2) наблюдение со стороны за тем, что происходит между вами и другими; 3) полное отождествление себя с другим человеком, т. е. постановка себя в его положение. (СВ. Ковалев).

НЕЙРОМЕТРИКА (от греч. *neuron* — нерв и *metron* — мера) сравнительно новый подход в *психофизиологии*, заключающийся в получении количественной информации о состоянии мозговых функций на основе использования многомерного статистического и таксомонического анализа данных, получаемых электрофизиологическими методами. Данный подход позволяет осуществить надежное выявление и дифференциальную диагностику лиц с различными *когнитивными* нарушениями и представляется весьма перспективным для использования как в клинической практике, так и при проведении профессионального *психологического отбора*. Н. является одним из впечатляющих примеров успешной реализации диагностических возможностей, заключенных в спонтанной и вызванной мозговой активности.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ СИТУАЦИИ (появления стимулов) — вероятностная характеристика восприятия оператором элементов *алфавита* стимулов. Имеет две стороны. Временная

Н. с — величина, измеряемая вероятностью появления любого из стимулов в заданном интервале времени. Альтернативная Н. с. определяется вероятностями появления определенных стимулов. Количественно Н. с. определяется величиной индивидуальной или средней *энтропии*. В современных инженерно-психологических исследованиях учитываются, как правило, лишь альтернативную Н. с. Для более полной и точной оценки степени Н. с. необходим учет временной Н. с. при определении величины энтропии и связанной с нею величиной *количества информации*. Другими словами, настоятельной необходимостью является введение фактора времени в расчетные соотношения, с помощью которых определяется количество информации, принимаемой или перерабатываемой оператором.

НЕПРОИЗВОЛЬНАЯ ПАМЯТЬ — вид памяти, характеризующийся тем, что человек запоминает и воспроизводит, не ставя перед собой специальной цели что-либо запомнить или припомнить. Противоположным понятию Н. п. является произвольная память. О ней говорят в тех случаях, когда процессы запоминания и воспроизведения выступают как специальные, *мнемические действия*. Непроизвольная и произвольная память представляет собой две последовательные ступени развития памяти. Каждый человек по своему опыту знает, какое огромное место в нашей жизни занимает Н. п., на основе которой без специальных мнемических намерений и усилий формируется основная и по объему и по жизненному значению часть нашего опыта. Оператор в своей практической деятельности пользуется как произвольной, так и Н. п. Однако в реальной практике роль произвольной памяти нередко переоценивается. В реальной же деятельности оператора запоминание необходимого материала осуществляется произвольно в процессе решения различных практических задач.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА (от греч. neuron — нерв и system — целое, составленное из частей) — совокупность нервных образований человека и животных, объединяющая деятельность всех органов и обеспечивающая функционирование организма как единого целого. Н. с. регулирует и координирует все функции организма, являясь материальным субстратом психики человека и животных. Структурным и функциональным элементом Н. с. являются специальные нервные клетки — нейроны. Основной функцией нейронов является возбуждение, распространяемое в виде кратковременных электрических сигналов — нервных импульсов.

Н. с. делится на центральную, периферическую и вегетативную. Ц. н. с. состоит из головного и спинного мозга. Основной функцией головного мозга является осуществление различных форм психической деятельности. Спинной мозг осуществляет прирожденные формы поведения. Периферическая Н. с. представлена афферентными (чувствительными) нервами, передающими импульсы от *рецепторов* к Ц. н. с. и эфферентными (двигательными) нервами, передающими импульсы от Ц. н. с. к мышцам. Вегетативная Н. с. осуществляет управление вегетативными процессами в организме (дыхание, кровообращение, пищеварение, обмен веществ и т. п.).

Н. с. обладает целым рядом специфических свойств (см. *Свойства нервной системы*), которые в ряде случаев определяют *профессиональную пригодность* человека и поэтому должны учитываться при проведении профессионального отбора.

Деятельность Ц. н. с. подчиняется рефлекторному принципу (см. *Рефлекс*). Важную роль в нормальном протекании процессов в Ц. н. с. играет *обратная связь* — информация о результатах выполнения данной реакции. Характер рефлекторной реакции определяется как анатомическими факторами, так и функциональными — состоянием Ц. н. с.: если какой-то нервный центр находится в состоянии повышенной возбудимости, наносимое раздражение может вызвать в первую очередь возбуждение этого центра по принципу *доминанты*.

НЕУПОРЯДОЧЕННОСТЬ РАБОЧЕГО МЕСТА — размещение элементов рабочего места беспорядочно, без группирования по горизонтали и вертикали, без группирования по связи с управляемым объектом, без учета последовательности выполнения операций алгоритма, заданного эксплуатационной документацией.

В интересах надежной работы оператора элементы рабочего места размещают таким образом, чтобы упорядочить маршрут их обслуживания в соответствии с заранее установленной закономерностью, позволяющей оператору строить стратегию информационного поиска на мнемонической (см. *Мнемоника*) основе. В качестве такой закономерности может быть выбрана любая последовательность, обладающая с точки зрения стратегии поиска максимальной мнемоничностью. Наиболее предпочтительной является последовательность «горизонтальный ряд» как наиболее соответствующая сложившимся навыком чтения европейского письма. Напр., клавиатуру рояля можно рассматривать как упорядоченную структуру моторного поля, по-

сколькx элементы такого поля (клавиши) размещены по горизонтали в порядке возрастания высоты тона, возбуждаемого ими.

Для количественной оценки степени Н. р. м. разработано несколько подходов. Один из них основан на вычислении неопределенности выбора на рабочем поле n требуемых элементов из m имеющихся при выполнении оператором каждой элементарной операции. Расчет ведется по формуле:

$$h_i = \frac{\log_2(n - m - b + 1)}{m},$$

где B — количество способов упорядоченного выбора элементов. Если при решении задачи оператор выполняет N элементарных операций, то общая Н. р. м. равна:

$$h = \frac{\sum_{i=1}^N h_i}{N}.$$

По своему характеру показатель h аналогичен величине *энтропии* в теории информации. Он является одной из характеристик психологической *сложности* работы оператора. Чем больше L , тем больше нагрузка на психику человека, особенно на его память, внимание. При увеличении h от оператора требуется более высокие квалификация и тренированность при работе на аппаратуре (Ю.Г.Фокин).

Известен также графоаналитический метод, позволяющий с помощью специальных графиков и эмпирической формулы определить дополнительные временные затраты оператора на поиск элементов рабочего места при различной степени упорядоченности их размещения (П. Я. Шлаен). Н. р. м. может быть определена также методом координатного эталона, основанным на использовании теории множеств (С. В. Борисов).

НИСТАГМ (от греч. nystagmos — дремота) — судорожные подергивания глаз в горизонтальном или вертикальном направлении или круговые. Н. является симптомом некоторых заболеваний (врожденная или приобретенная слабость зрения, рассеянный склероз, поражения вестибулярного аппарата). У здоровых людей Н. может возникнуть при воздействии на глаз различного рода раздражителей. Вестибулярный Н. возникает при воздействии на полукружные каналы вестибулярного аппарата тепловых или Холодовых раздра-

жителей. Оптико-кинетический Н. появляется при фиксации глазом объекта, который движется в поле зрения. В инженерной психологии и психологии труда явление Н. используется для исследования психологических механизмов зрительного восприятия, при организации контроля состояния оператора это явление используется как симптом *утомления* при длительной, напряженной фиксации взгляда в одной неподвижной точке. Чувствительность вестибулярного аппарата, определяемая при вращении человека вокруг вертикальной оси в специальном кресле, является важным показателем в *профессиональном отборе* моряков, летчиков, космонавтов, верхолазов и др.

НОРМА ВРЕМЕНИ — затраты времени, устанавливаемые на единицу продукции или работы (на одно изделие, операцию), производимые одним рабочим или группой работников соответствующей численности и квалификации при определенных организационно-технических условиях. Н. в. определяются в человеко-часах или человеко-минутах. В состав Н. в. на единицу продукции (работы) при ручных, машинно-ручных и машинных работах включаются: основное время, вспомогательное время, время обслуживания рабочего места, подготовительно-заключительное время; время на отдых и личные надобности: время неустраимых перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса.

НОРМАЛИЗАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА — приведение измененного функционального состояния оператора к нормальному уровню (см. *Управление состоянием оператора*).

НОРМИРОВАНИЕ ОПЕРАТОРСКОГО ТРУДА— создание и применение норм *времени* на выполнение оператором его действий. Эта задача решается путем разработки методов определения времени решения задачи оператором. С помощью этих методов уже на *стадии проектирования* СЧМ можно рассчитывать оптимальные характеристики быстродействия оператора. Однако разработанные к настоящему времени методы и системы нормирования пригодны в основном лишь для физического труда и малоприспособны для операторского труда. Это объясняется особенностями операторского труда, которые в данном аспекте сводятся к следующему: 1) отдельные элементы операторской деятельности зачастую не позволяют непосредственно измерить время, необходимое для их выполнения, поэтому методы прямого *хронометрирования* здесь не всегда возможны; 2) отдельные элементы операторской деятельности имеют

очень малую продолжительность во времени (единицы и доли секунд), что также затрудняет их непосредственное определение; 3) деятельность оператора по своему характеру является одной из разновидностей умственной деятельности, преобладающими в которой являются *перцептивные, мнемические*, мыслительные и т. п. действия, методы нормирования которых разработаны пока недостаточно полно. Поэтому в инженерной психологии разрабатываются свои, специфические методы Н. о. т. При этом на ранних этапах проектирования, когда будущая система существует лишь в чертежах, определение времени решения задачи оператором возможно лишь с помощью расчетных методов, называемых иначе методами прогнозирования. Основными из них являются информационный, последовательно-структурный, комбинированный и др. Однако большинству из них присущ один общий недостаток: они исходят из гипотезы последовательного выполнения оператором отдельных элементарных действий. Такой подход вытекает из предположения о том, что механизм переработки информации человеком функционирует как одноканальная система. Однако для деятельности оператора характерным является частичное совмещение во времени отдельных действий. Поэтому большинство из перечисленных методов дает, как правило, завышенные оценки времени выполнения работы оператором. Свободным от этого недостатка является сетевой метод (см. *Сетевая модель деятельности*). Другим недостатком большинства приведенных методов является представление об относительной независимости друг от друга отдельных действий, выполняемых человеком. Вместе с тем, известно, что время выполнения действия зависит от его места в структуре деятельности, взаимосвязи его с соседними действиями. Эти особенности учитываются при психофизиологическом подходе к Н. о. т. Однако этот подход не учитывает возможности последовательно-параллельного характера выполнения отдельных действий оператором. Поэтому дальнейшее развитие вопросов Н. о. т. представляется на основе сочетания достоинств сетевого метода (возможность учета параллельно-последовательного характера выполнения отдельных действий) и психофизиологического подхода к Н. о. т. (возможность учета взаимосвязи и взаимовлияния отдельных действий).



ОБЗОР — возможность охватить взглядом какое-либо пространство; одна из важнейших характеристик рабочего места оператора. Различают внутренний и внешний О. Внутренний О. характеризует видимость своего и соседних рабочих мест в рабочем помещении (операторском зале, пункте управления, кабине транспортного средства и др.). Величина О. в рабочем помещении зависит от двух факторов: 1) углового расстояния (положения) рабочих поверхностей относительно линии визирования, определяемого значения углов переноса взгляда и поворота головы оператора — трудоемкостью использования установленных на этих плоскостях средств отображения информации и органов управления; 2) угла установки рабочей поверхности относительно оператора — угла визирования, определяющего условия считывания показаний индикаторов или удобств использования органов управления.

Внешний О. характеризует видимость с рабочего места пространства, находящегося за пределами рабочего помещения. Наиболее важным и характерным он является для операторов транспортных средств, в этом случае говорят о видимости с рабочего места внекабинного пространства. Такой вид О. нужен пилоту самолета, водителю автомобиля, машинисту тепловоза, машинисту экскаватора или бульдозера и т. п. Внешний О. с рабочего места должен обеспечивать водителю (машинисту) безопасность работ и возможность успешного выполнения эксплуатационных задач. Принято различать т. н. конструктивный и реальный внешний О. Первый определяется при монокулярном зрении оператора и фиксированном положении его глаз в главной визирной точке. Реальный О. измеряется с учетом бинокулярности зрения и подвижности оператора при свободном, без напряжения повороте головы и наклоне туловища (без поворота) на рабочем месте в применяемом снаряжении с 341 привязанными ремнями (там, где они предусмотрены уело-

виями работы). Для многих видов движущихся средств величина реального О. регламентируется специальными требованиями.

Величина как внутреннего, так и внешнего О. тесно связана с геометрией рабочего места, причем часто оба вида О. приходят в противоречие друг другу. Напр., увеличение размеров приборной доски, улучшая внутренний О., может ухудшать внешний. Обычно связь геометрии и О. для конкретного рабочего места устанавливают путем графических построений или *макетирования* (М. И. Юровицкий).

ОБЗОРНОСТЬ — инженерно-психологический показатель, определяющий соответствие обозреваемого рабочего пространства, обусловленное конструкцией изделия, возможностям зрительного анализатора человека (см. также *Поле обзора*).

ОБНАРУЖЕНИЕ — выделение объекта (стимула) в поле восприятия. Психологическое содержание процесса О. определяется его местом в структуре конкретной деятельности субъекта. О. может быть либо начальной операцией *информационного поиска*, протекающей на уровне рецепторных полей, в случае, когда оно выступает в виде ориентировочной реакции на новый сигнал; либо операцией, являющейся промежуточным условием решения какой-либо задачи (напр., задачи опознания); наконец, оно может представлять собой цель информационного поиска, в этом случае оно происходит лишь при реализации всех операций, входящих в состав восприятия. Предметное содержание процесса О. также разнообразно: оно варьирует от обнаружения вспышки на темном фоне (в самом простом случае) до обнаружения ситуации, состоящей из множества изображений (в самом сложном). На успешность О. влияют следующие факторы: *яркость* сигнала и уровень *контраста*, площадь сигнала, длительность экспозиции, цвет сигнала, локализация проекции сигнала на сетчатке, форма сигнала, уровень *адаптации*, соотношение сигнала и шума, *движение глаз наблюдателя*. В реальной деятельности наблюдателя процесс О., как правило, сливается с процессом выделения на объекте отдельных признаков, при этом образуются *оперативные единицы восприятия*, используемые впоследствии для *опознания* объектов.

ОБОБЩЕННАЯ РАБОЧАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА (ОРХ) оператора — показатель, позволяющий дать интегральную оценку деятельности оператора в непрерывных системах ручного управления. В качестве ОРХ используется время: $T = f$

(R, Q, I) существования (правильного функционирования) тройки $\langle R, Q, I \rangle$, где R — математический оператор, характеризующий входной для человека сигнал; Q — математический оператор, характеризующий закон необходимых преобразований, выполняемых человеком над входным сигналом; I — заданная из условий целостности СЧМ точность преобразования входного сигнала. Термин «ОРХ» указывает, что время T, во-первых, является обобщающим фактором для всех параметров, влияющих на характеристики оператора (психологические, физиологические и др.), и, во-вторых, позволяет определить все множества значений троек $\langle R, Q, I \rangle$, для которых выполняется условие целостности СЧМ, т. е. $f(R, Q, I) \leq T$. ОРХ находит широкое применение для расчета и оптимизации непрерывных систем ручного управления (В. В. Павлов).

ОБОБЩЕННЫЙ СТРУКТУРНЫЙ МЕТОД — см. *Методы определения надежности СЧМ*.

ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР — нейрофизиологическая система, осуществляющая восприятие и анализ различных запахов. Как и любой другой, О. а. состоит из трех частей: рецепторы (участки слизистой оболочки в носовой полости), проводящие нервные пути, участки в коре головного мозга. Условиями восприятия запахов являются летучесть пахучего вещества (выделение его молекул в свободном виде), растворимость вещества в воде, движение воздуха, содержащего молекулы пахучего вещества. Чувствительность О. а. зависит от вида пахучего вещества, температуры, влажности, движения воздуха, длительности воздействия, концентрации вещества. *Абсолютный порог* О. а. весьма мал: он измеряется миллиграммами и тысячными долями миллиграмма на кубический метр воздуха. Однако его *дифференциальный порог* сравнительно высок: значение константы Вебера (см. *Закон Вебера*) $K = DI/I$ колеблется от 16 до 50% при среднем значении 38%. Адаптация О. а. происходит сравнительно быстро. Время полной адаптации прямо пропорционально давлению паров пахучего вещества.

В профессиональной деятельности оператора О. а. используется гораздо реже, чем зрительный и слуховой анализаторы. Вместе с тем в ряде отраслей промышленности (парфюмерной, химической, пищевой и металлургической), а также на транспорте запахи являются сигналами хода технологического процесса и свойств обрабатываемых веществ. Часто они сигнализируют человеку о нарушении в управляемых объектах (напр., запах жженой резины является сигналом короткого замыкания в электрической цепи). Обоня-

тельные ощущения обладают эмоциональным воздействием на организм. Неприятные запахи могут вызвать у человека головные боли, головокружение, астму, неврозы, снижать чувствительность других анализаторов (см. *Взаимодействие анализаторов*), снижать производительность труда. Они устраняются вентиляцией, адсорбцией (поглощением пористыми материалами), абсорбцией (поглощением жидкостью или фильтрами), маскированием более приятными запахами, озонизацией. При одновременном действии на О. а. двух или более запахов возможны их маскировка, компенсация или слияние.

ОБРАЗ — идеальный продукт человеческой деятельности; субъективный феномен, возникающий в результате предметно-практической, сенсорно-перцептивной, мыслительной деятельности, представляющий собой целостное интегральное отражение действительности. В О. одновременно представлены основные оперативные категории: пространство, движение, цвет, форма, фигура и т. п. В информационном отношении О.— необычайно емкая форма отражения окружающей действительности. О. многомерны, многокатегориальны и полимодальны. В О. отражаются не только функциональные перцептивные категории, но и взаимоотношения между ними, как в рамках *одной модальности*, так и интермодальные.

Особенно велика роль зрительных О. По сравнению со слуховыми и двигательными они характеризуются субъективной *симультанностью*, позволяющей мгновенно схватывать отношения между реальной и представляемой ситуацией, что обеспечивается использованием в качестве перцептивных оперативных единиц восприятия *многомерных кодов* (сочетаний цветов, формы, конфигурации и т. п.). Зрительные О. содержат в себе аффективные и оперативные элементы. Это позволяет О. трансформироваться в перцептивно-моторные схемы и выполнять функцию регуляции поведения с учетом внешних обстоятельств, а также мотивационных и целевых аспектов деятельности.

В О. осознается в первую очередь предметное содержание, соответствующее смысловой стороне стоящей перед субъектом задачи. В то же время фоновые координации, реализуемые на более низких уровнях, не представлены в фокальной области сознания. Манипуляция О. служит средством решения задач *опознания*, а также важнейшим средством продуктивного восприятия и *визуального мышления*.

В деятельности оператора большая роль принадлежит *оперативным образам*.

ОБРАЗ ПОЛЕТА— понятие, обозначающее факт отражения летчиком ситуации полета, формирования у него целостного представления о пространственном положении самолета и соответствии режима полета заданному. По своему значению близко к понятиям *оперативный образ, концептуальная модель*. Широко используется в авиационной психологии для характеристики психологических особенностей пилотирования по приборам. В приборном полете в случае поступления дезинформирующих неинструментальных сигналов О. п. является внутренней (для летчика) основой для сохранения ориентировки и осуществления правильных управляющих воздействий.

В приборном полете в относительно простых условиях недостатки СОИ обычно не проявляются благодаря тому, что летчик в своих действиях опирается на целостный психологический образ режима полета, на концептуальную модель, сформированную на основе знаний, практического опыта и представления о заданном режиме. При нарушении О. п. вследствие сочетания неблагоприятных обстоятельств: отвлечение внимания на время, в течение которого произошли незаметные для летчика изменения режима полета, фиксация внимания на внутренних ощущениях, не соответствующих приборной информации, и пр., возникает то состояние, при котором у летчика «разбегаются стрелки» и он теряет представление о пространственном положении, совершает грубые ошибки пилотирования. Возникновение такого состояния, резко снижающего безопасность полета, во многом обусловлено личным фактором, но ему способствует несовершенство системы отображения пилотажной информации, прежде всего разрозненность и недостаточность сигналов, на основе которых создается О. п. Указанное обстоятельство позволило выработать ряд инженерно-психологических требований к отображению пилотажной информации.

ОБРАЗНОЕ МЫШЛЕНИЕ — один из основных видов мышления, выделяемый наряду с наглядно-действенным и словесно-логическим мышлением. Образы представления выступают как важный продукт О. м. и как одно из средств его функционирования. О. м. носит как произвольный (сновидение, грезы), так и произвольный характер. Последнее широко представлено в творческой деятельности человека. Весьма широко О. м. применяется в деятельности оператора, который; не имея возможности непосредственно воспринимать управляемый объект, вынужден создавать его модель в виде различных образов (см. *Оперативный образ, Оперативное мышление*).

Функции О. м. связаны с представлением ситуаций и изменений в них, которые человек хочет вызвать в результате своей деятельности, преобразующей ситуации, с конкретизацией общих положений. С помощью О. м. более полно воссоздается все многообразие различных фактических характеристик предмета. В образе может быть зафиксировано одновременное видение предмета с нескольких точек зрения. Очень важная особенность О. м. — установление непривычных «невероятных» функций О. м. связаны с представлением ситуаций и изменений в них, которые человек хочет вызвать в результате своей деятельности, преобразующей ситуации, с конкретизацией общих положений. С помощью О. м. более полно воссоздается все многообразие различных фактических характеристик предмета. В образе может быть зафиксировано одновременное видение предмета с нескольких точек зрения. Очень важная особенность О. м. текст, обобщение.

О. м. составляет у взрослого человека самостоятельный вид мышления, получая особое развитие в техническом и художественном творчестве. Индивидуальные различия в О. м. связаны с доминирующим типом представлений и степенью развития приемов представления ситуаций и их преобразований. В ряде случаев понятие О. м. совпадает с понятием воображения.

ОБРАЗНО-КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ — см. *Концептуальная модель*.

ОБРАЗ-ЦЕЛЬ — идеальное представление будущего результата деятельности оператора. Цель деятельности оператора выступает как образ (в широком смысле) заданного состояния объекта управления; того состояния, в который этот объект нужно перевести. Являясь идеальным представлением конечного результата деятельности, О.-ц. выступает и в качестве предпосылки, определяющей ее начало. Сложная деятельность не может быть ни спланирована, ни тем более осуществлена, если такая предпосылка не сформирована.

Формирование О.-ц. тесно связано с понятием *опережающего отражения*. Оно выступает в двух различных формах: предвидение (прогнозирование, *антиципация*, экстраполяция) и целеполагание. Эти формы близки друг к другу и могут превращаться одна в другую. Однако первая более относится к опережающему отражению объективного хода событий, взятых безотносительно к субъекту. Вторая характеризует опережающее отражение, включенное в деятельность субъекта: цель выступает как опережавшее отражение будущего результата деятельности.

В О.-ц., формирующемся в процессе целеполагания, объект отражается как изменяющийся не просто сам по себе (по своим законам), а в результате деятельности. Напр., за-

данное состояние объекта управления представляется как такое состояние, которое должно возникнуть в результате управляющего воздействия оператора. Установлено, что О.-ц. определяет критерии селекции информации о текущем состоянии объекта, а также ее интеграции. Характером О.-ц. определяется, какие сигналы из общего потока будет выбирать оператор и как он будет их объединять. Этот образ определяет также способы перекодирования поступающей информации, ее оценку, формирование гипотез и принятия решений.

О.-ц. не остается неизменным на всем протяжении деятельности. По ходу ее выполнения он может трансформироваться, уточняться, детализироваться. Большая роль в этом принадлежит сигналам обратной связи, несущим информацию о текущих результатах деятельности. Сформированный в начале деятельности О.-ц. должен сохраняться в памяти человека до ее окончания, выступая в роли ведущего регулятора всей системы действий.

Возможны случаи, когда оператор имеет не одну, а несколько целей, а следовательно, и выполняет несколько деятельностей. Необходимость совмещать различные деятельности, переключаться от одной к другой создает определенные трудности и вызывает сильное нервно-психическое напряжение. Это создает трудности для сохранения О.-ц. в памяти оператора, использования его оператором в нужное время. Поэтому при разработке СЧМ и организации труда операторов необходимо предусмотреть специальные средства, помогающие оператору сохранить О.-ц. Одним из вариантов этого может быть отображение О.-ц. на индикаторных устройствах. Другим вариантом могут быть речевые команды, передаваемые оператору в сложных условиях и напоминающие ему об основной цели деятельности (Б. Ф. Ломов).

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ — один из важнейших принципов управления и регулирования во всех сложных системах. Его суть — воздействие результатов деятельности какой-либо системы на ее состояние (функционирование). При увеличении рассогласования между исходными и заданными уровнями функционирования говорят о положительной О. с. Системы, организованные по принципу только положительной О. с., недолговечны.

Уменьшение (минимизацию) характеризует отрицательная О. с. Системы, организованные по принципу отрицательной О. с., отличаются устойчивым функционированием. В биологических системах и сложных АСУ имеет место и положительная, и отрицательная О. с. По принципу О. с. про-

исходит регуляция всех процессов в человеческом организме, управление поведением и деятельностью, которое осуществляется по внутреннему и внешнему контурам. По внутреннему контуру передается информация о выполнении движения от внутренних рецепторов двигательных органов, по внешнему — информация (чаще всего зрительная) о результатах движения (напр., рабочего действия).

ОБСЛУЖИВАЕМОСТЬ СЧМ — совокупность свойств системы, обеспечивающих обслуживающему персоналу возможность приведения ее в состояние готовности к применению и поддержание этого состояния во времени. О. СЧМ определяет такие свойства системы, как восстанавливаемость, профилактичность, подготавливаемость. Наличие этих свойств обуславливает необходимость обеспечения условий работы обслуживающего персонала, таких как: удобство эксплуатации, сигнализация отказов, наличие схем и средств поиска неисправностей и т. п. О. СЧМ определяется, с одной стороны, соответствием конструкции технического объекта (или отдельных его элементов) оптимальной психофизиологической структуре деятельности по его *эксплуатации, техническому обслуживанию* и ремонту и, с другой стороны, уровнем *подготовленности* обслуживающего персонала. Частные показатели О. СЧМ определены в *теории надежности*; в качестве обобщенного показателя О. СЧМ может служить вероятность своевременной подготовленности системы обслуживающим персоналом к ее применению либо вероятность восстановления отказавшего объекта.

ОБУЧАЕМОСТЬ — эмпирическая характеристика индивидуальных возможностей обучаемого к усвоению учебной информации, к выполнению учебной деятельности, в т. ч. к запоминанию учебного материала, решению задач (в т. ч. и практических), выполнению различных типов учебного контроля и самоконтроля. О. в широком смысле слова выступает как проявление способностей человека, отражающих познавательную активность субъекта и его возможности к усвоению новых знаний, действий, сложных форм деятельности. Выражая общие способности, О. выступает как общая характеристика психического развития, достижения более обобщенных систем знаний, общих способов действий. Как эмпирическая характеристика возможности человека к обучению О. включает многие показатели и параметры личности человека. К ним относятся, прежде всего, познавательные возможности человека (особенности сенсорных и перцептивных процессов, памяти, внимания, мышления и речи); особенности личности — мотивации,

характера, эмоциональных проявлений; отношение обучаемого к учебному материалу, к учебной группе и преподавателям (инструкторам). Наиболее существенными качествами познавательных процессов и личности, обеспечивающими возможности к обучению, являются: а) управление познавательными процессами (произвольное внимание, память и т. п.); б) речевые возможности человека, способности к пониманию и использованию различных видов знаковых систем (символической, графической, образной), которые обеспечивают в дальнейшем возможности самообучения. Т. о., понятие О. наряду с общими характеристиками — более высокими познавательными возможностями к самоконтролю — включает и некоторые значимые особенности, способствующие проявлению О. на различных учебно-возрастных этапах психического развития человека. Понятие О. оператора включает в себя и многие специальные (профессиональные) навыки.

ОБУЧАЮЩАЯ МАШИНА — техническое средство, предназначенное для автоматизации процесса обучения людей. О. м. реализует, как правило, заданную ей программу автоматического обучения путем непрерывного взаимодействия с обучаемым. В основе этого взаимодействия лежит членение учебного материала на небольшие порции, каждая из которых содержит контрольный вопрос. Задав очередной вопрос (с помощью магнитофона, диапроектора, *дисплея* и т. п.), О. м. переходит в режим ожидания ответа обучаемого. Он отвечает машине, пользуясь, напр., *клавиатурой* или световым пером. Сравнив полученный ответ с эталоном, хранящимся в ее памяти, О. м. реагирует на него комментариями и подачей новой порции учебного материала. Такая форма *диалога* в процессе индивидуального обучения позволяет О. м. оперативно приспосабливать ход обучения к реальной динамике усвоения учебного материала. Программа обучения может быть либо линейной, либо разветвленной. В последнем случае характер ответных реакций обучаемого влияет на стратегию обучения, а само оно носит адаптивный характер. Адаптивным О. м. доступна задача стабилизации внимания обучаемого (путем непрерывного автоматического поиска оптимального для него в данный момент уровня трудности учебных заданий) и задача адаптации обучения с учетом динамики распределения ошибок по компонентам формируемого навыка.

По способу приема информации различают О. м. с выборочным методом ввода ответа и с вводом конструктивных ответов. В первом случае обучаемый выбирает один из нескольких уже готовых ответов, во втором случае он са-

мостоятельно конструирует ответ. В зависимости от ограничений, накладываемых конструкцией машины на структуру обучающей программы, различают О. м. с жесткой логикой, с гибкой логикой и универсальные. В первом случае машина навязывает составителю программы жесткую схему ее построения. Машины второго типа позволяют составителю обучающей программы в известных пределах варьировать степень ее разветвленности. Машинам третьего типа доступна реализация любых алгоритмов обучения. Расширению возможностей О. м. способствует построение их на базе универсальных ЭВМ. В этом направлении ведутся исследования в области совершенствования языка общения О. м. с обучаемым (ввод в машину рукописных ответов, речевой ввод и др.). Решение подобных задач позволяет: 1) повысить эффективность учебного процесса за счет оперативной адаптации хода обучения к индивидуальным особенностям обучаемого; 2) разгрузить учителя от черновой работы и тем самым повысить эффективность его труда.

ОБУЧАЮЩИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ — разновидность естественного эксперимента, отличительная особенность которого состоит в том, что психические явления (составляющие предмет изучения) не только вызываются, но и формируются в условиях опыта. С помощью О. э. выявляется не столько наличное состояние знаний, умений и навыков, сколько особенности их становления, формирования. В этих целях основному опыту предшествует предварительный этап, т. н. констатирующий эксперимент, который дает возможность установить наличное состояние знаний (навыков, умений). В случае необходимости недостающие знания восполняются экспериментатором. О. э. осуществляется на учебном материале, но выбирается такой материал, который обучаемым еще не изучался. О. э. является опытом, «забегаящим вперед» по сравнению с учебной программой.

Основной опыт имеет разные фазы: в первой испытуемому предлагается самостоятельно усвоить новое знание (напр., найти и сформировать закономерность, составляющую условие задачи). На следующих фазах (если испытуемому это не удалось сделать самостоятельно) ему оказывается необходимая, строго дозированная помощь. Т. о., О. э. дает возможность выявлять как «актуальный уровень развития», так и «зону ближайшего развития» (по терминологии Л. С. Выготского).

О. э. используется в психологии не только для исследования, но и для диагностики умственного развития, в частности такого свойства, как обучаемость. О. э. может строиться как на учебном, так и на неучебном искусственном

материале. В этом случае выбираются заведомо трудные задания и обучение состоит в оказании регламентированной помощи испытуемому со стороны экспериментатора.

ОБУЧЕНИЕ — целенаправленный процесс передачи человеку необходимых *знаний* и выработки у него необходимых *навыков и умений*.

О. имеет различные формы, одной из которых является производственное О. Разновидностями последнего является индивидуальное и бригадное О., профессиональное О., самообучение. В современных условиях интенсивного развития техники и производства важнейшее значение приобретает разработка таких методов О., которые позволяли бы в течение короткого времени подготовить квалифицированного специалиста. Важное место в решении этой задачи принадлежит психологической науке, которая вырабатывает рекомендации по формированию учеловека *ориентировочной основы деятельности* (ООД).

О. будет наиболее эффективным в том случае, когда оно носит управляемый характер, причем основные управляющие воздействия в процессе О. должны быть направлены на обеспечение условий формирования полной ООД. С этой точки зрения возможны два основных метода организации О. В первом из них все сведения, необходимые для формирования ООД, даются обучаемому в готовом виде как инструкция, с которой он должен ознакомиться, запомнить и выполнить. Инструкцию дополняют готовыми образцами действий в виде описаний, схем, показа. Такой метод называется методом образца. При использовании второго метода деятельность обучаемого строится таким образом, что в виде готовых сведений вводят только некоторые принципиальные положения, известные человеку из прошлого опыта. Опираясь на них, он под руководством инструктора сам строит всю систему действий, приводящую к получению требуемого результата. При этом обучаемый анализирует возможные исходы правильных и неправильных действий, рассматривает различные отклонения и определяет их допустимые границы. Задача инструктора состоит в том, чтобы вовремя поставить новую проблему и направить обучаемого по правильному пути поиска ее решения. Такой метод называется проблемно-теоретическим, его эффективность намного выше по сравнению с методом образца. Это преимущество проблемно-теоретического метода обусловлено выполнением следующей психологической закономерности: полнота усвоения обеспечивается только в том случае, если твердые знания являются непосредственной целью действий человека и для достижения этих целей применяются наибо-

лее содержательные, активные способы. Для полного усвоения при любом методе О. необходимо соблюдение принципа поэтапного формирования действия (см. *Концепция поэтапного формирования умственных действий*).

Однако подготовка человека к деятельности не исчерпывается только формированием у него определенного крута знаний, навыков и умений. Необходимо сформировать у него и определенную систему качеств, таких как эмоциональная устойчивость, самообладание, внимательность и другие (в зависимости от вида деятельности). Это значит, что О. должно быть неразрывно связано с воспитанием человека, в целом с его психологической подготовкой. Необходимо учитывать также, что люди отличаются друг от друга по своим психологическим характеристикам. Индивидуальные особенности человека должны учитываться в организации его О., т. е. оно должно быть индивидуальным. Конечной его целью является формирование у обучаемого *индивидуального стиля деятельности*, наиболее полно соответствующего его типологическим особенностям.

Важным средством повышения эффективности О. является применение технических средств: *тренажеров, имитаторов, обучающих машин* и др. Для количественного анализа процесса О. может быть использована *кривая упражнения*, которая представляется в графическом или аналитическом виде. Для повышения качества О. в общем случае следует обеспечить необходимый уровень мотивации, обеспечить рациональное распределение учебных задач во времени, создать условия для положительного *переноса* навыков и исключить предпосылки к возникновению отрицательного переноса и интерференции навыков, создать условия для осмысленного усвоения обучающей информации, использовать словесный алгоритм (вербализацию) в процессе формирования *концептуальной модели*, обеспечить своевременную *обратную связь* обучаемому о качестве его работы. Для повышения эффективности О. могут использоваться такие сравнительно новые его виды, такие как *инновационное обучение, проблемное обучение* и др.

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ — системотехническая дисциплина, изучающая закономерности нарушений работоспособности (возникновения отказов) в системах «человек—машина» за счет процессов, протекающих внутри этих систем, и разрабатывающая способы противодействия таким нарушениям. О. т. н. является логическим развитием *теории надежности* технических средств и при определении надежности (см. *Методы определения надежности*

СЧМ, Надежность СЧМ) учитывает как отказы техники, так и отказы и ошибки оператора. При этом учитывается двойное влияние деятельности оператора на общую надежность системы. С одной стороны, вследствие отказов и ошибок оператора надежность системы может существенно снижаться. С другой стороны, своей активной целенаправленной деятельностью оператор может предотвращать возможные отказы техники, своевременно устранять возникающие отказы, а в некоторых случаях — взять на себя работу технических средств в случае их неработоспособности. Все это приводит к повышению общей надежности системы.

Эффективность включения оператора в систему может определяться с помощью коэффициента:

$$K_0 = \frac{P_{\text{счм}}}{P_t},$$

где P_t — вероятность безотказной работы технических средств без учета деятельности оператора, $P_{\text{счм}}$ — эта же вероятность с учетом действий оператора. При значениях $K_0 > 1$ включение оператора в систему оказывается эффективным с точки зрения повышения ее надежности. О. т. н. представляет собой по сути дела теорию надежности СЧМ.

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ — разрабатываемый Ю. В. Кнорозовым подход, основывающийся на предположении о том, что обмен информацией с помощью сигналов осуществим главным образом в живой природе. При этом сигналом считается такое воздействие, физическая природа которого никак не связана с реакцией на это воздействие. В О. т. с. учитывается также, что явления подобного рода (хотя и в ограниченных рамках) наблюдаются и в неживой природе. Сигнализация зависит от биологической и структурной специфики той системы, которую она обслуживает. Эта зависимость лежит в основе классификации различных видов сигнализации, среди которых Ю. В. Кнорозов выделяет три вида. Им соответствуют три типа биологических систем: дуальные (т. е. состоящие из двух подмножеств); симбиозы; объединения живых существ, способствующие сохранению и развитию данного их вида. По мере своего развития общая теория сигнализации может служить инструментом для изучения информационных процессов в деятельности человека-оператора, а также для изучения процессов информационного взаимодействия между человеком и машиной. О. т. с. тесно связана с таким понятием, как *фасцинация*.

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ — специально-научная и логико-методическая концепция исследования объектов, представляющих собой системы. О. т. с. тесно связана с *системным подходом* и является конкретизацией и логико-методическим выражением его принципов и методов. Основы О. т. с. разработаны биологом Л. Бергаланфи. О. т. с. тесно связана также с *кибернетикой*. Однако, по мнению Л. Бергаланфи, в отличие от кибернетики, занимающейся анализом механизмов обратной связи, О. т. с. интересуется динамическое взаимодействие внутри систем со многими переменными. Основная идея О. т. с. состоит в признании изоморфизма (понятие, характеризующее соответствие между структурами некоторых объектов) законов, управляющих функционированием системных объектов.

Главной задачей О. т. с. является выяснение принципов образования, развития и поведения систем. Или, иными словами, выявление законов, которые позволяют рассматривать какое-либо множество элементов, находящихся в определенных отношениях друг к другу, в качестве системы. В связи с этим рассматривается понятие открытой системы, т. е. системы, постоянно обменивающейся со средой веществом и энергией, способной при определенных условиях достигать состояния подвижного равновесия, характеризующегося постоянством структуры и непрерывным обменом и движением вещества. Все живые системы определяются в таком плане как иерархические открытые системы, сохраняющие себя или развивающиеся в направлении состояния подвижного равновесия.

Современные системные исследования имеют три аспекта: теоретический, формальный и прикладной. Первый из них связан с разработкой проблемы источников, целей и задач системного исследования в философском, логико-методологическом и конкретно-научном планах. Формальный аспект связан с разработкой аппаратов исследований и прежде всего понятийного и математического. Прикладной аспект — это применение О. т. с. к конкретным научным исследованиям в различных областях знаний. По мнению Л. Бергаланфи, О. т. с. выступает в этом плане как наука о системах, имеющая три основные области: *системотехнику* (System engineering), *исследование операций* (Operations research) и *инженерную психологию* (Human engineering).

ОБЩЕНИЕ — взаимодействие двух или более людей, состоящее в обмене между ними информацией познавательного или аффективно-оценочного характера. Обычно О. включено в практическое взаимодействие людей (совместный труд, учение, коллективная игра и т. д.), обеспечивает пла-

нирование, осуществление и контролирование их деятельности. Вместе с тем О. удовлетворяет особую потребность человека в контакте с другими людьми. Стремление к О. нередко занимает значительное и порой ведущее место среди мотивов, побуждающих людей к совместной практической деятельности. Однако процесс О. может обособляться от других форм деятельности и приобретать относительную самостоятельность.

О. есть неотъемлемый компонент совместной деятельности людей. Специфика О., в отличие от других видов взаимодействия, состоит в том, что в нем прежде всего проявляются психологические качества людей. В процессе совместной деятельности реализуются коммуникативные функции О.: информационная, регулятивная и аффективная.

Информационная функция связана с процессами приема и передачи информации. При этом важно отметить, что в процессе О. людей информация не только передается и принимается, но и формируется. Изучение процессов формирования информации особенно большое значение имеет для оптимизации *группового принятия решений* и осуществления совместных управляющих действий. Другая функция О. относится к регуляции поведения, которую люди осуществляют по отношению друг к другу. В процессе О. формируются *цели, мотивы* и программы поведения включенных в группу людей. В этом процессе осуществляется также взаимная стимуляция и взаимный контроль поведения. Аффективная функция О. относится к эмоциональной сфере человека. О. оказывает влияние на различного рода психофизиологическое состояние человека, влияет на уровень эмоциональной напряженности. При соответствующих условиях эта функция О. обеспечивает также эмоциональную разрядку людей. В реальном акте О. рассмотренные функции выступают в тесном единстве. При этом они так или иначе реализуются по отношению к каждому участнику О., но происходить это может различными способами. Напр., акт О., выступающий для одного человека как передача информации, для другого может выступать как функция регуляции поведения (напр., выполнение того или иного действия в зависимости от сообщения о действиях партнера).

Функции О. могут быть классифицированы и по другой системе оснований. Можно, напр., выделить такие функции, как организация совместной деятельности, познание людьми друг друга, формирование и развитие *межличностных отношений*. О. оказывает влияние на психические процессы (сенсорно-перцептивные, мнемические, интеллектуальные и др.) его участников. Это влияние в общем случае опосредствуется такими внешними и внутренними факторами:

1) сложность совместной деятельности (степень сложности, развернутость и др.); 2) особенности ситуации, в которой протекает О. (условия деятельности); 3) индивидуально-психологические особенности субъектов О. (уровень подготовленности к совместной деятельности, навыки О., особенно темперамент и т. п.); 4) социально-психологические факторы (межличностные и функциональные взаимоотношения). Под действием этих факторов влияние О. на индивидуальные психические качества его участников может носить различный характер. Можно отметить общую закономерность: в группах, связанных продолжительными или хотя бы нейтральными отношениями их участников, эффективность совместной деятельности выше, чем индивидуальной; О. дает здесь позитивный результат. Причем преимущества совместной деятельности наиболее отчетливо проявляются в том случае, если роли между партнерами распределены в соответствии с их индивидуально-психологическими особенностями. В группах же, в которых взаимоотношения между людьми являются отрицательными, О. не только не способствует решению задач, но, напротив, оказывается фактором, снижающим его эффективность. Это означает, что межличностные отношения являются существенным измерением общения.

ОБЪЕКТИВНЫЙ МЕТОД (в психологии) — 1) в широком смысле: совокупность общих путей, средств и требований к психологическому исследованию, обеспечивающих максимальную однозначность и надежность получаемых результатов; 2) в узком смысле: О. м. противопоставляется интроспекции (субъективному анализу, самонаблюдению и т. п.) и обозначает способы изучения внешних, поддающихся *регистрации действий* и реакций испытуемых.

ОБЪЕМ ВНИМАНИЯ — одно из индивидуальных качеств *внимания*, определяемое максимальным количеством объектов, которое человек может воспринять одновременно в связи с выполнением какой-либо задачи. О. в. зависит от опыта, обученности и навыков практической работы. Напр., для неграмотного человека буква «ы» представляет два объекта, а для грамотного слово «сын» — один объект. О. в. в нормальных условиях колеблется у разных людей в зависимости от их индивидуальных особенностей от 4 до 8 объектов. О. в. имеет большое значение в тех видах операторской деятельности, которые связаны с *наблюдением, информационным поиском, работой в условиях потока сигналов* и др. В ряде из этих случаев О. в. входит в структуру *профессионально важных (значимых) качеств* оператора.

ОБЪЕМ ПАМЯТИ — одна из индивидуальных характеристик *памяти*, определяемая количеством запоминаемого материала. Величина *О. п.* зависит от вида памяти: кратковременной или долговременной. Под объемом *кратковременной памяти* (она зачастую одновременно является и *оперативной*) понимают число стимулов, которое может быть запомнено в течение однократного, достаточно быстрого предъявления. Это — наибольшее число единиц запоминаемого материала, которое может быть сразу воспроизведено при одном повторении. Объем кратковременной памяти весьма ограничен (7 ± 2 единицы), он более близок к *инварианту*, если измерять его числом символов, длиной последовательности символов, а не длиной алфавита или количеством информации. Эту закономерность следует учитывать при организации деятельности оператора. Информацию, которая поступает к оператору и которая должна фиксироваться в его кратковременной памяти, необходимо кодировать (см. *Кодирование*) самыми емкими символами, содержащими большое количество информации и отобранными на больших по длине алфавитов. Объем кратковременной памяти зависит от способа предъявления стимулов (последовательно и параллельно) и их *модальности*. Считается, что *О. п.* выше при параллельном предъявлении зрительных стимулов.

Объем долговременной памяти более близок к *инварианту*, если измерять его количеством информации, усвоенным при одном повторении запоминаемого материала и каждом считывании той же информации. Он составляет от 5 до 20 дв. ед. Это означает, что повторное восприятие, каждое новое повторение, считывание того же самого материала в среднем могут добавить к той же информации, которая уже хранится в памяти, не более 20 дв. ед. в среднем и лишь в случае, когда информация закодирована самыми емкими символами. *О. п.* наиболее высок при первом повторении и с каждым последующим повторением уменьшается.

Отмеченное различие в *инвариантах О. п.* при кратковременном и долговременном запоминании нужно учитывать при работе оператора в разных режимах обслуживания: немедленного и отставленного, когда основная нагрузка падает соответственно на кратковременную или долговременную память, когда может иметь место одноразовое запоминание или многократное накопление запоминаемой информации.

ОБЪЕМНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ — отображение информации в трехмерной системе координат. По принципу восприятия человеком объемного изображения выде-

ляются три основных возможных направления решения этой проблемы: 1) принцип изображения третьей координаты на двумерной плоскости путем, напр., создания изометрической проекции координатных осей на экране индикатора и соответствующего искажения координат объектов, отображаемых на таком экране (при этом получается впечатление глубины или расстояния); 2) принцип стереоскопического видения (использование искусственно созданных бинокулярных стимулов); 3) принцип физического моделирования отображаемого пространства (использование естественных бинокулярных стимулов). Первые два направления обладают существенным ограничением, связанным с иллюзорностью получаемого изображения и, как следствие этого, субъективностью восприятия отображаемой информации. Принцип моделирования пространства свободен от этих недостатков и позволяет получить объемную модель, реально отображающую пространственные соотношения между объектами.

Использование О. о. и. способствует повышению эффективности операторской деятельности. Это обусловлено тем, что визуальное восприятие человеком реальных пространственных объектов отличается от восприятия этих же объектов, репродуцированных на плоскости. Пространственный объект, представленный на плоскости, в определенной степени позволяет человеку различить форму и относительную удаленность изображенных на ней предметов. Однако такое восприятие возникает в результате определенных мыслительных усилий. От человека требуется умение воссоздать в своем воображении форму, объемность и взаимную ориентацию изображенных на плоскости предметов и деталей. Поэтому образы, воссозданные в воображении человека, обладающего даже относительно богатым воображением, по своей информационной емкости обычно уступают объемным изображениям. Системы О. о. и. используются в архитектурном проектировании, при дистанционном управлении движением транспортных средств (напр., в системе управления воздушным движением), в устройствах дистанционной обработки материалов и сборки деталей.

Применение объемных индикаторов в общем случае повышает эффективность приема информации человеком. Однако их применение требует в каждом конкретном случае специальных психофизиологических исследований. Это обусловлено тем, что при восприятии объемного изображения проявляются многие индивидуальные особенности, которые не играют роли при восприятии плоского изображения. Так, исследования показывают, что около 10% людей не способны использовать объемное отображение из-за раз-

личных недостатков зрения, не проявляющихся в обычных условиях. Кроме того, многие люди, обладающие нормальным восприятием пространственного изображения, теряют способность воспринимать объем в условиях напряженного наблюдения или длительного интервала работы. Особенно сильно это проявляется в устройствах О. о. и., использующих стереоскопический эффект. Указанные обстоятельства требуют тщательного проведения инженерно-психологических исследований в каждом конкретном случае применения систем О. о. и.

ОКУЛОГРАФИЯ— см. *Электроокулография*.

ОПЕРАТИВНАЯ ЕДИНИЦА ВОСПРИЯТИЯ (оперативная единица информации) — компактное, семантически целостное образование, формирующееся в результате *перцептивного действия* и создающее возможность практически одномоментного (симультанного) целостного восприятия объектов и ситуаций, независимо от числа содержащихся в них признаков. Конкретно О. е. в. выступает как содержание единичного акта перцепции (восприятия). Развитие восприятия связано со сменой О. е. в., которая выражается в преобразовании групп случайных, частных признаков в структурные, целостные. О. е. в. в своем развитии трансформируется в перцептивные и мнемические схемы, а также в оперативные единицы памяти.

Содержание О. е. в. может меняться в процессе обучения, в результате чего происходит формирование новых, более крупных единиц. Напр., человек, приступивший к изучению телеграфного кода, воспринимает на слух каждую отдельную точку или тире как самостоятельную О. е. в.

По мере обучения человека О. е. в. становятся короткие последовательности этих звуков, образующие буквы, а затем и более длинные последовательности, составляющие слова и даже словосочетания. Формирование О. е. в., основанное на объединении, обобщении и перекодировании информационных элементов с учетом смысловых связей между-ними, дает выигрыш в скорости восприятия, разгружает *оперативную память* человека.

ОПЕРАТИВНАЯ НАСТРОЙКА — программирование ведущих параметров, характеристик деятельности, определяющих эффективность достижения цели в заданных условиях: точность, темп, напряженность, стабильность, продолжительность, способ, стиль деятельности. Для психологии центральным является изучение путей и условий собственно психической настройки, в первую очередь настройки осознанной,

произвольной, характеризующей человека как субъекта деятельности, который сознательно программирует и регулирует свое поведение. Вместе с тем под О. н. подразумевается явление целостной психофизиологической подготовленности человека к деятельности, к работе. Так, О. н. проявляется не только в сознательном, волевом намерении выполнить деятельность, но и в создании определенного функционального уровня нейродинамических систем организма, в создании и поддержке необходимых биохимических предпосылок этой деятельности и др.

О. н. всегда конкретна: изменение цели или условий деятельности приводит к изменению О. н. Неопределенность, неконкретность цели деятельности, недостаточное знание условий ее осуществления препятствуют формированию О. н. Чем большим опытом выполнения данной работы в определенных условиях обладает человек, тем адекватнее его О. н. Будучи предпосылкой достижения и поддержки заданных характеристик деятельности, О. н. во многом определяет эффективность деятельности в целом. По своему содержанию понятие О. н. в ряде случаев довольно близко к таким понятиям, как *готовность к действию*, *психологическая готовность*.

ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ — процессы запоминания, сохранения и воспроизведения информации, которая поступает и перерабатывается по ходу выполнения действия и необходима только для достижения цели данного конкретного действия. О. п. часто отождествляют с *кратковременной памятью*. Однако при внешней схожести этих двух видов памяти между ними есть существенное различие. В основу выделения кратковременной памяти как отдельного вида памяти лежат временные параметры (время предъявления и сохранения информации — в этом отношении О. п. часто является и кратковременной), в основе же О. п. лежит не столько временной, сколько «деловой» характер. О. п. обслуживает текущее действие человека, и после его выполнения она теряет свою актуальность. Поскольку выполняемые оператором действия, как правило, составляют десятки и даже единицы секунд, то процессы О. п. являются кратковременными. В этом проявляется ее сходство (но не тождество) с кратковременной памятью.

При оценке качества работы О. п. измеряют ее объем, точность, скорость запоминания и длительность сохранения, анализируют характер ее оперативных единиц. Объем О. п. есть показатель количества запоминаемого и сохраняемого в памяти материала. Он измеряет количество оперативных единиц, с которыми одновременно может работать опера-

тор. Точность является показателем идентичности воспроизводимого и предъявлявшегося материала. Она измеряется по воспроизведению в процессе решения задач тех элементов, которые необходимы для достижения цели действия. Скорость запоминания характеризует то время или число повторений, которое требуется для запоминания всей необходимой для решения задачи информации, а длительность сохранения определяется тем максимальным временем, в течение которого предъявленный материал сохраняется без появления искажений, препятствующих решению оперативной задачи. При оценке длительности сохранения, в отличие от кратковременной памяти, где наибольший интерес представляют абсолютные показатели времени, в О. п. важно соответствие длительности сохранения материала общей продолжительности действия. Поэтому при изучении временных характеристик О. п. основная проблема заключается в поиске условий, при которых возможно обеспечение длительности сохранения информации от ее предъявления до осуществления цели действия безувеличения времени оперативного запоминания. Оптимальным же вариантом длительности времени оперативного запоминания считаются случаи, когда последнее совмещено с перцептивными и мыслительными операциями.

На продуктивность работы О. п. существенное влияние оказывают объективные параметры предъявляемого материала и условия деятельности. Эти параметры делятся на четыре группы: информационные (количество предъявляемой информации, информативность стимулов, способ кодирования), структурно-пространственные (степень компактности, характер группировки), по признаку *модальности* (зрительные, слуховые), временные (длительность и характер экспозиции). Наибольший удельный вес (до 48%) по степени влияния имеют информационные параметры. Избыточность информации (в отличие от памяти ЭВМ) приводит к увеличению объема памяти, количеству усвоенной информации, увеличению скорости запоминания и пропускной способности памяти. Вместе с тем следует отличать избыточную информацию от иррелевантной (не относящейся к ситуации). Последняя ухудшает продуктивность О. п. Продуктивность памяти зависит также от информативности стимулов (см. *Количество информации*), которая определяется вероятностью их появлений. Установлено, что лучше всего запоминаются символы, появляющиеся с наименьшей и наибольшей вероятностью. Это явление связано с общей способностью живых организмов откликаться на более информативные (маловероятные, неожиданные) или хорошо известные (ожидаемые) раздражители.

К структурно-пространственным параметрам относится способ организации материала. Более эффективным оказывается такой способ, который в большей степени позволяет использовать правила *мнемотехники*. На качество запоминания оказывает также влияние место, занимаемое тем или иным символом в предъявляемой последовательности. Установлено, что символы, находящиеся в начале и конце сообщения, запоминаются лучше, чем те, которые расположены в середине последовательности. Это необходимо учитывать при организации предъявления информации оператору: наиболее важная информация должна находиться в начале или конце предъявляемой последовательности стимулов.

В общем случае продуктивность зрительной памяти выше, чем слуховой. Это обусловлено тем, что по зрительному каналу возможно параллельное предъявление информации, а по слуховому — только последовательное. Последнее ограничивает возможности слуховой памяти.

Из временных параметров на продуктивность О. п. наибольшее влияние оказывают время экспозиции и ее характер (последовательное или параллельное предъявление сигналов). Увеличение времени экспозиции улучшает продуктивность О. п., а параллельное предъявление сигналов оказывается более предпочтительным, чем последовательное при их одинаковой длине (С. П. Бочарова).

ОПЕРАТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ — деятельность по решению практических задач в быстроменяющихся условиях, которая осуществляется на основе моделирования человеком состояний объектов трудовой деятельности и приводит к формированию в конкретной ситуации схем (плана) действий по управлению реальными объектами и процессами. Понятие «оперативное» употребляется, по крайней мере, в трех смыслах: протекающее быстро и эффективно; непосредственно включенное в трудовую деятельность человека (от лат. *орег* — труд); состоящее из операций. Каждый из этих смыслов находит свое выражение и в термине «О. м.». Оно протекает в специфических условиях, связанных с особым характером задач управления: в условиях динамичности ситуаций решения задач (быстрая смена обстановки), наличия большого числа взаимосвязанных, в т. ч. конфликтных, факторов, высокой ответственности за результат решения, ограниченности времени на его поиск, необходимости выдвижения и проверки гипотез в самом процессе действия и др. Решение, являющееся результатом О. м., должно быть конструктивным, конкретным и наилучшим в данных условиях.

Можно выделить три основные функции О. м.: решение задач, планирование, *декодирование*. Необходимость в ре-

шении задач возникает при непредвиденных отклонениях управляемого процесса от нормального режима функционирования, когда привычные способы регулирования непригодны для приведения системы в требуемое состояние. При этом возможны три случая: 1) способ регулирования выбирается оператором из ряда известных (в том числе и маловероятных); 2) комбинируются некоторые известные способы; 3) создаются новые способы регулирования.

Осуществление функции планирования обусловлено необходимостью временного упорядочения, организации действий по управлению объектом в нормальных условиях работы. Деятельность планирования состоит в подыскании совокупности способов, средств и определенных сроков реализации поставленной цели. Важнейшей особенностью планирования является предвидение возможных отклонений в работе управляемого объекта. Особую форму планирования составляет оптимальное планирование — сравнительная оценка возможных в данных условиях вариантов регулирования и выбор наиболее оптимального. С точки зрения современной теории принятия решений реализация обеих рассмотренных функций О. м. есть *принятие решения* о действии, которое является результатом процесса выбора способа действия.

Декодирование информации об объекте управления как функция О. м. состоит в переводе *образа* сигналов в образ управляемого объекта. Собственно интеллектуальными компонентами декодирования являются ассоциативные и реконструктивные процессы — актуализация содержания знания, относящегося к данным сигналам, развертывание, реконструкция и интерпретация этого знания об объекте управления. Исходя из сказанного, следует, что О. м. является по преимуществу образным, т. е. мыслительная деятельность оператора в большинстве случаев неразрывно связана с образами управляемых объектов. Прежде чем отреагировать на ту или иную ситуацию (*оперативный образ*), необходимо проверить адекватность образа реальной обстановке и только на основе созданного образа принять решение по управлению.

Распространенными типами задач О. м. являются диагностические, т. е. задачи на установление причинно-следственных отношений между состояниями объекта (напр., установление причин сбоев). Здесь значителен удельный вес логических компонентов О. м. Другую большую группу задач составляют задачи по управлению перемещением объектов в пространстве (транспортные системы). При решении этих задач особенно велик удельный вес образных компонентов О. м., что требует определенного развития про-

странственных представлений и «временного» воображения оператора.

ОПЕРАТИВНОЕ ПОЛЕ ЗРЕНИЯ — зона, характеризующая пространственные пределы возможности получения зрительной информации в условиях одной фикции, т. е. при не перемещающемся глазе. Объем О. п. з. является динамичным. Он определяется структурой фиксируемых объектов, их плотностью в поле зрения, сложностью задач, решаемых наблюдателем. В ряде случаев, напр, при определении времени *информационного поиска*, считают, что объем О. п. з. ограничен, с одной стороны, *объемом восприятия* (4 — 6 элементов), а с другой стороны, пространственными характеристиками зрения (размерами зоны ясного видения). Однако следует иметь в виду, что при отсутствии вынужденной фикции величина О. П; з. уменьшается и составляет при поиске около 10 градусов. В итоге под объемом О. п. з. в данном случае следует считать то количество предметов (но не более 4 — 6), которое одновременно попадает в зону, ограниченную углом в 10 градусов в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

ОПЕРАТИВНЫЙ ОБРАЗ — отражение в сознании человека объекта действия (предмета, процесса), складывающееся по ходу выполнения действия и подчиненное его задачам. О. о. — более или менее устоявшийся информационный комплекс, обслуживающий действие. В отличие от когнитивного образа, в котором организована вся потенциально потребная информация об объекте, О. о. содержит только ту информацию, которая необходима для правильного совершения данного действия. Отсюда лаконичность и надежность О. о. Он обеспечивает успешное выполнение задач в оптимальных (нормальных) и затруднительных условиях. В О. о. объект функционально деформируется, в нем концентрируются характеристики объекта, особенно существенные для выполнения данного действия. В зависимости от функции в регуляции действий О. о. делятся на глобальные, участвующие в преобразовании информации на протяжении всего действия (образ — инвариант конечного заданного состояния объекта, образ строения объекта), и этапные. Последние делятся на афферентные, служащие основой для оценки текущих состояний объекта (прием сигналов, сличение текущего состояния объекта с заданным, диагноз), и эффекторные, опосредствующие процессы программирования целесообразных воздействий на объект.

О. о. формируется на основе цели деятельности и *концептуальной модели*, как бы преодолевая «рассогласование»

между ними. С каждым действием, направленным на достижение конечной цели, О. о. динамически изменяется. Формируясь в процессе приема и переработки текущей информации, он вместе с тем выступает как фактор, влияющий на их течение и организацию. Важная роль в формировании О. о. принадлежит сигналам *обратной связи*. Эти сигналы включаются в О. о., корректируют и уточняют его. Выполнив то или иное действие, оператор изменяет состояние управляемого объекта. Возникающий при этом сигнал не только несет информацию о новом (изменившемся) состоянии объекта, но и является для оператора сигналом о результате его действия. Он несет информацию о том, решена ли задача (достигнута ли цель). Образ этого сигнала сливается с образом-целью.

Близким к О. о. является понятие концептуальной модели. Однако последняя является более общим, более широким понятием, чем О. о. О. о. обслуживает текущее действие, поэтому он более динамичен и представляет концептуальную модель при выполнении текущего действия, в динамике достижения поставленной цели. Важная роль в формировании О. о. принадлежит такой форме психического отражения, как *представления*, в форме которых этот образ и существует.

ОПЕРАТИВНЫЙ ПОКОЙ— состояние полного покоя, являющееся, однако, не абсолютной бездеятельностью, а результатом скрытого процесса физиологической активности, обеспечивающее *готовность* к немедленному действию (напр., состояние спортсмена на старте). В деятельности оператора состояние О. п. может наблюдаться в двух видах. Во-первых, это заранее не регламентированные паузы, естественным путем возникающие в процессе труда оператора; это те промежутки времени, в течение которых оператор не занят обработкой поступающей информации и осуществлением управляющих воздействий. Ввиду случайного характера поступающих к оператору сигналов, требующих его реакции, и случайного характера времени реагирования на них оператора появление этих пауз (их периодичность и продолжительность) также является случайным и поэтому заранее однозначно не может быть регламентировано. Появление таких пауз способствует кратковременному отдыху оператора, восстановлению сил, снятию утомления и напряжения и поэтому является положительным явлением. Для количественного учета (в статистическом плане) при проектировании и организации трудовых процессов используются такие показатели, как *коэффициент загруженности* и период занятости.

Во-вторых, состояние О. п. имеет место на высокоавтоматизированных производствах, когда в нормальных условиях технологический процесс протекает автоматически без участия человека, который наблюдает за ходом его протекания и должен немедленно приступить к экстренным действиям в случае отклонения процесса от нормы. При этом он должен осуществить резкий переход от монотонной работы (см. *Монотония*) в условиях О. п. к активным, энергичным действиям по ликвидации возникших отклонений. При этом он должен в течение короткого времени переработать большое количество информации, принять и осуществить правильное решение. Это приводит к возникновению сенсорных, эмоциональных и интеллектуальных перегрузок. Поэтому работа оператора в режиме ожидания (дежурства) при ее внешне кажущейся простоте является довольно тяжелой для организма и предъявляет повышенные требования ко многим психологическим и физиологическим свойствам человека: его бдительности, готовности к немедленному действию, эмоциональной устойчивости, характеристикам памяти, оперативного мышления и т. п.

ОПЕРАТИВНЫЙ ПОРОГ — количественная характеристика (или разность характеристик) сигналов, обеспечивающая максимальные для данных условий скорость и точность приема и переработки информации оператором. Скорость и точность различения сигналов минимальны, а утомление наступает быстро в том случае, когда характеристики сигналов (интенсивность, длительность воздействия, пространственные параметры, интервал различения) близки к пороговым, установленным в психофизиологии (нижнему *абсолютному порогу* или *дифференциальному порогу*). С увеличением дивергенции (расхождения) этих характеристик по сравнению с дифференциальным порогом скорость и точность различения возрастают, так же как и при повышении-интенсивности, длительности или размера сигнального раздражителя по сравнению с нижним абсолютным порогом. Однако существуют некоторые «переломные точки», за пределами которых скорость приема информации не увеличивается. Напр., при различении яркости двух визуальных одновременно предъявляемых сигналов «переломная точка» соответствует пятикратному увеличению минимальной разницы; при различении длины линий — десятикратному; при опознании простых фигур — девяти — двенадцатикратному. Наибольшая величина дивергенции, при которой скорость и точность различения достигают максимального значения, определяется как порог оптимального различения, или О. п. Оптимальное соотношение О. п. и абсолютных психофизиологи-

ческих порогов установлено еще недостаточно строго. Для большинства инженерно-психологических расчетов рекомендуется величину *О. п.* брать в 10—15 раз больше величины дифференциального порога.

ОПЕРАТОР — человек, осуществляющий трудовую деятельность, основу которой составляет взаимодействие с предметом труда, машиной и внешней средой посредством *информационной модели* и *органов управления*. В инженерной психологии *О.* рассматривается как звено СЧМ, осуществляющее определенную обработку информации. Психофизиологические качества *О.* во многом влияют на эффективность, *надежность*, быстрдействие и др. характеристики СЧМ (см. также *Деятельность человека-оператора*, *Анализ деятельности оператора*, *Проектирование деятельности оператора*).

ОПЕРАЦИОННАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ — разновидность *напряженности* оператора, являющаяся результатом сложности выполняемой работы (большая информационная нагрузка, трудности различения сигналов, сложность зрительно-двигательной координации и т. п.). *О. н.* возникает и развивается по мере осуществления деятельности человека как функция ее сложности; это — напряженность делового характера. При определении *О. н.* возможны два подхода. В первом случае анализируют нагрузку, предъявляемую оператору. Для этого проводится инженерно-психологический анализ условий деятельности оператора, оценивается сложность его работы, вызванная информационной нагрузкой. Для оценки уровня напряженности в этом случае можно использовать *предельно допустимые нормы* деятельности оператора. Количественно величина *О. н.* оценивается вероятностью превышения каким-либо показателем информационной нагрузки своего предельного значения. Во втором случае оценивают реакцию организма на предъявляемую информационную нагрузку. Для этого проводят физиологическое исследование уровня затрат организма, т. е. определяют интегральный ответ организма на весь комплекс производственных нагрузок. Таким способом может быть количественно оценена общая напряженность. Некоторые трудности при этом составляет выделение *О. н.* из общего уровня напряженности.

ОПЕРАЦИЯ (от лат. *operatic* — действие) — понятие, употребляемое в инженерной психологии в двух смыслах.

1. Психологическая *О.* — одна из составляющих деятельности человека, соотносимая с объективно-предметными су-

ловиями достижения целей, способ выполнения действия. Одна и та же цель, соотносимая с действием, может быть достигнута в разных условиях, поэтому одно действие может быть реализовано разными О. Вместе с тем одна и та же О. может входить в разные действия. Формирование О. лежит на пути преобразования действия, при его выполнении. При этом действие, меняя свою направленность, становится условием осуществления другого действия, обеспечивающим достижение новой цели. Сознательная О. первоначально формируется в качестве действия (это справедливо как для двигательных, так и для умственных О.). Согласно некоторым взглядам, О.— это интериоризированные обратимые и скоординированные в связные структуры действия, выступающие как психологические механизмы мышления.

2. Производственная О.— наименьшая относительно законченная часть технологического процесса, осуществляемая с единой производственной целью на одном рабочем месте или группой при помощи однотипных инструментов, приспособлений или сочетаний трудовых приемов. С психологической точки зрения производственная О.— это предметное действие, процесс переработки информации о текущем состоянии объекта (заготовки, полуфабрикаты) для осуществления целесообразных (преобразующих, управляющих) воздействий на них. Производственные О. делятся на основные и вспомогательные. Основные О. направлены на заданное преобразование деталей или информации, вспомогательные О. обеспечивают условия для такого преобразования. Последние допускают применение большого числа непроизводительных приемов: время их выполнения более вариативно. Анализ производственных О., выполняемых одним человеком, носит преимущественно психофизиологический характер. При изучении О., выполняемых группой людей, применяются также методы социальной психологии. Полученные в результате этого изучения данные — характер раздражителей (*модальность*, сенсорные характеристики), осуществляющих сигнальную функцию при выполнении производственных О.; пространственные характеристики (особенности двигательного маршрута рабочих органов); оптимальный темп работы; факторы, определяющие отношение рабочего к производственной О. (содержательность, сложность, повторяемость), используются при проектировании производственных О.

Таким образом, понятие О: в первом (психологическом) значении используется в общей психологии, отчасти в эргономике при построении психологической теории деятельности; в инженерной психологии и психологии труда понятие О. используется преимущественно во втором значении и в большинстве случаев совпадает с понятием действие.

ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА — отображение деятельности оператора с помощью некоторой системы знаковых средств. Выделяют два подхода к О. д. о. — на уровне СЧМ и на уровне отдельных операций. Первый подход служит для раскрытия и отображения только общих психологических особенностей, присущих всей рассматриваемой деятельности (ее организации, композиции, структуре, составу и т. п.). Описание деятельности при этом включает: 1) перечень функций, выполняемых человеком в процессе деятельности; 2) связь человека с отдельными техническими средствами; 3) совместное отображение перечня функций и связей. Указанные задачи решаются путем *пространственно-организационного описания* или *многомерно весового описания деятельности*. Второй подход предназначен для характеристики компонентов исследуемой деятельности, представления ее операционной структуры и раскрытия психологического содержания отдельных действий и операций. О. д. о. в этом случае предполагает составление перечня элементарных преобразований ситуации или объекта, предписываемых целью трудового процесса. Последний расчленяется на конечное число элементов, поддающихся измерению и регистрации, затем выявляются их функциональные связи. В такие описания включаются не только элементы деятельности человека, но и процессы, реализуемые техническими средствами. Одним из наиболее сложных вопросов при таком подходе к О. д. о. является установление меры дискретности, т. е. уровня детализации рассматриваемых элементов трудового процесса. Для их определения приходится анализировать и оценивать совокупность вопросов, начиная от специфики задачи и кончая реализацией моторных действий и контролем за ними. Трудности определения элементарных составляющих деятельности заставляют осуществить ее описание на уровне единиц, которые непосредственно могут фиксироваться в процессе работы (напр., отсчет показаний прибора, поворот рукоятки, перемещение руки или взгляда и т. д.), или явно выраженных логических условий, которые, очевидно, присутствуют при выборе способа действия. Такой подход наиболее полно реализуется с помощью алгоритмического описания деятельности (его словесная форма, логическая, структурная и граф-схема алгоритма), путем составления диаграмм и *органigramм* деятельности, ее описания с помощью специальных символьных языков.

Названные методы операционально-структурного описания деятельности оператора позволяют во многих случа-

ях достаточно детально охарактеризовать трудовой процесс и могут быть положены в основу его последующего анализа. Они позволяют оценить, напр., такие показатели трудового процесса, как степень разнообразия работы, интенсивность процесса в целом или его какого-либо этапа, степень стереотипности, логической сложности алгоритма решения задач и т. п. Кроме того, О. д. о. на уровне элементарных действий может быть использовано для составления инструкций по работе оператора при решении тех или иных задач.

ОПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ — совокупность свойств объекта, на основании которых производится *опознание* этого объекта как относящегося к определенному классу. Выделение и учет человеком О. п. могут производиться как осознанно, так и неосознанно. В ходе развития перцептивных процессов, обучения и тренировок оператора происходит постоянное выделение новых О. п., что обеспечивает целостное опознание сложных объектов, не выступавших ранее как психологически целостные образования.

ОПОЗНАНИЕ — заключительная стадия работы оператора при приеме информации, состоящая в классификации каждого вновь поступающего сигнала по определенной системе. В одних случаях О. завершается отнесением сигнала к соответствующему классу или номеру в *алфавите* поступившего сигнала. В других случаях дается полное описание каждого сигнала в терминах кодового языка данной системы или на языке реального объекта (О. опосредствуется здесь *декодированием*). В инженерной психологии проблема О. рассматривается в двух основных аспектах: 1) с точки зрения его результативности оцениваются характеристики входной информации: плотность потока входных сигналов, их вероятностные характеристики, сложность, смысловое содержание, способ кодирования состояний реального объекта. В зависимости от этих особенностей входной информации определяются основные характеристики продуктивности работы оператора — время и ошибки О.; 2) с точки зрения процессуальности оцениваются структура и свойства психических процессов, обеспечивающих выполнение данного режима О. Синонимом рассматриваемого понятия является распознавание.

ОПОСРЕДОВАНИЕ (в психологии) — термин, употребляемый для обозначения таких часто возникающих ситуаций, когда при кажущейся непосредственной связи между внешним воздействием и последующими процессами в психике и

поведении человека эти процессы закономерно зависят от некоторых неявных внутренних промежуточных (опосредующих) явлений, обстоятельств.

Нередко случается, что по субъективным впечатлениям, кажущимися достоверными, полагают, что, напр., педагогическое замечание, разъяснение, наглядный показ образцов продукции, рабочих приемов или административное распоряжение работнику и т. п., должны однозначно и непосредственно определять психические состояния и поведение обучаемого или работающего человека. Таким образом, сознательно или неосознанно начинают исходить из т. н. постулата непосредственности. Этот ход мысли может быть неосознанно усвоен, в частности, под влиянием опыта работы с простыми техническими устройствами («нажал кнопку, включил тумблер — вызвал ожидаемый эффект со стороны машины»).

При более основательном, исследовательском подходе и практической проверке такого допущения выясняется, что при обращении к человеку дело обстоит намного сложнее. Опосредствующими факторами, напр., восприятия, понимания, запоминания производственной ситуации могут быть уже имеющийся личный опыт работника (он разный у разных людей), преобладающее развитие образного или словесно-логического мышления, отношение к своему профессиональному будущему, активность при выдвижении разных предположений, вопросов и гипотез и многое другое, составляющее область т. н. «внутренних условий» функционирования и развития психики. В результате оказывается, что в ответ на одни и те же воздействия мы наблюдаем разные индивидуальные варианты ответной активности. Это положение в психологии наиболее четко было сформулировано С. Л. Рубинштейном, который отмечал, что «поведение человека детерминируется внешним миром опосредованно через его психическую деятельность». Психологически опосредованное воздействие внешних условий труда означает, что они действуют в зависимости от той роли, которую человек приписывает этим условиям при выполнении задачи, т. е. в зависимости от внутренних условий деятельности. В связи со сказанным важно (на основе психологических знаний) учитывать эти внутренние условия.

Термин «О.» применяется также в философии и логике, где он означает такое отношение двух понятий, объектов, которые может быть понято только через третье понятие (объект), которое является основанием для двух первых. Напр., отношение работающего человека с окружающим миром нельзя понять, не зная, какими средствами труда (напр., ручным инструментом или металлорежущим станком) он вооружен (Е. А. Климов).

ОПРОС — метод психологического исследования, заключающийся в сборе информации, полученной в виде ответов на поставленные вопросы. Методы О. могут применяться во многих случаях: когда фактор, который нужно учесть, плохо поддается внешнему контролю (напр., содержание *мотивов*, временных и стойких); когда изучаемый фактор легко выделяют операторы, но для его тщательного учета в *наблюдении* или *эксперименте* требуется очень длительное или сложное исследование (причины аварии, отношения в коллективе и т. п.); когда другие методы не дают достаточно исчерпывающей информации. О. может проводиться в различной форме: анкетирование, интервью, беседа, социометрический метод, метод полярных баллов, экспертный опрос. Анкета представляет собой стандартный набор вопросов, подобранных таким образом, чтобы выявить искомый фактор и его особенности с помощью прямых и косвенных вопросов, на которые опрашиваемые дают письменные ответы. Интервью представляет собой набор вопросов по анкетному типу, но проводится в форме живой беседы, содержание которой может быть запрограммировано. Методы социометрии и полярных баллов — это тоже методы вопросного типа, но с их помощью решается ограниченный круг задач, характеризующих особенности групповой деятельности. Методы О. имеют в инженерной психологии вспомогательное значение, обычно они дополняют наблюдение и эксперимент. Иногда О. включается в эти методы исследования как их составная часть. Результаты О. обрабатываются обычно статистическими методами (см. *Математическая обработка данных*).

Для успешного проведения О. необходимо выполнение ряда правил: О. не должен быть слишком трудоемким; вопросы должны быть понятны испытуемому; не следует задавать наводящих вопросов, поскольку они могут предопределить характер ответов и сделать их недостоверными; отвечающий на вопросы должен быть уверен в целесообразности О. и не бояться отрицательных последствий ответов. О. обычно предваряется предисловием, создающим атмосферу доверия и понимание единства целей исследователя и опрашиваемого. Возможность не указывать свою фамилию на опросном листе (анонимность О.) в ряде случаев позволяет получить более полную информацию.

ОПРОСНИК — одна из разновидностей психологических *тестов*. О. предназначены для диагностики степени выраженности у человека "определенных личностных черт или других психологических характеристик, количественным выражением которых является суммарное число ответов на

пункты О. Различают одномерные и многомерные О. Первые направлены на измерение какого-либо одного свойства или качества (напр., О. Стреляу, предназначенный для определения типа темперамента); вторые — на измерение двух и более качеств или свойств. Вопросы в них группируются таким образом, чтобы ответы на них позволили оценить какое-либо качество или свойство испытуемого. Эти сгруппированные вопросы получили название шкал (напр., шкалы невротизма, общей активности, общительности и др. в *Психодиагностическом тесте*).

Каждый из О. представляет собой стандартизованную анкету, состоящую из набора вопросов на которые должен ответить испытуемый, или утверждений, с которыми он должен согласиться или не согласиться. Вопросы и утверждения формулируются таким образом, чтобы, отвечая на них, испытуемый сообщал экспериментатору о своем самочувствии, о типичных формах поведения в различных ситуациях, оценивая свою личность, освещая особенности своих взаимоотношений с окружающими и т. п.

По своей направленности различают личностные О., О. состояния и настроения, О.-анкеты. Личностные О. предназначены для оценки и изучения черт личности, темперамента, мотивов, интересов, ценностей, установок обследуемых людей. Напр., опросник Шмишека позволяет определить типы *акцентуаций* личности, опросник потребности в достижении (Ю. М. Орлов) направлен на исследование особенностей *мотивации* достижений, дифференциально-диагностический опросник (ДДО) Е. А. Климова предназначен для определения направленности личности с целью определения наиболее предпочтительного типа будущей профессии и т. д. Широкое применение нашли также многомерные О. типа 16ФЛО, ММП±, ПДТ и др., предназначенные для измерения нескольких факторов или черт личности и содержащие от 10 до 16 диагностических шкал.

О. состояний и настроений используются для диагностики временных, преходящих состояний и настроений. Характерной особенностью этих О. является то, что вопросы (утверждения) составлены так, что отвечая на них, испытуемый сообщает о своих чувствах, переживаниях, состояниях, имеющих место в данное время (устойчивые же, относительно стабильные аналогичные параметры относятся к числу личностных и измеряются с помощью личностных О.). В психодиагностической практике широко используются такие опросные методики, как «Самочувствие, активность, настроение» (САН), Шкала тревоги и тревожности Спилбергера (адаптирована Ю. А. Ханиным) и др. О.-анкеты предназначены для получения какой-либо информации, не свя-

занной непосредственно с личностными особенностями испытуемого. К их числу относятся биографические О., многие из О., используемых в социометрических методиках (см. *Социометрия*), некоторые из О. интересов и т. п.

В настоящее время многие из известных О. используются в компьютерном варианте, предусматривающем автоматизированное предъявление стимульного материала и обработку результатов (см. *Компьютерные тесты*). Эффективное использование О. как психодиагностического инструмента возможно лишь при соответствии их требованиям *надежности, валидности, репрезентативности*, а также выполнением процедуры стандартизации при проведении обследования, обработки и интерпретации полученных результатов.

ОПТИКО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ — искаженное зрительное восприятие пространственных свойств предметов. О.-г. и. возникают при наблюдении некоторых графических конфигураций, предъявляемых неподвижно во фронтально-параллельной плоскости при нормальном положении тела и головы, а также при естественном режиме движений

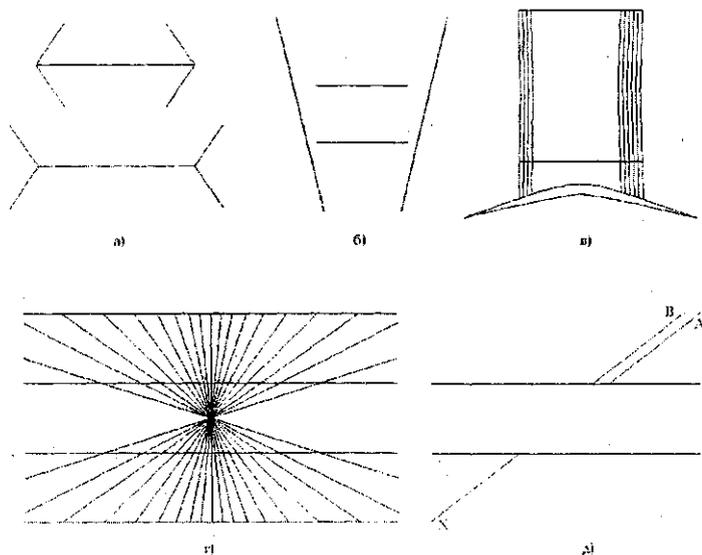


Рис. 10. Оптико-геометрические иллюзии: а) иллюзия стрелы; б) иллюзия железнодорожных путей; в) иллюзия цилиндра; г) иллюзия веера; е) иллюзия пересечения

глаз наблюдателя. О.-г. и. выражаются в том, что видимые метрические отношения элементов конфигураций начинают не совпадать с фактическими. Наиболее распространены: 1) иллюзия стрелы (основана на принципе сходящихся и расходящихся линий: стрела с расходящимся наконечником кажется длиннее, хотя фактически обе стрелы одинаковой длины); 2) иллюзия железнодорожных путей (линия, расположенная в более узкой части пространства, заключенного между двумя сходящимися прямыми, кажется длиннее, хотя обе параллельные линии на самом деле одинаковой длины); 3) переоценка вертикальных линий (высота цилиндра кажется больше, чем ширина полей, хотя они равны); 4) иллюзия веера (параллельные линии вследствие влияния фона кажутся в одном случае вогнутыми, а в другом — выпуклыми) (см. рис. 10). Закономерности возникновения О.-г. и. следует учитывать при проектировании рабочих мест, в частности средств отображения информации (см. также *Иллюзии восприятия*).

ОПТИМАЛЬНАЯ ЗОНА УСЛОВИЙ ТРУДА— условия труда, при которых наблюдается наиболее благоприятное протекание психологических функций человека, обеспечивающих наиболее высокую эффективность и надежность его деятельности. Е. П. Ильин выделяет следующие признаки О. з. у. т. 1) Наиболее высокое проявление функции работающей системы (двигательной, сенсорной и др.), напр., наибольшая точность различения, наибольшая скорость реакции и т. п. 2) Длительное сохранение работоспособности системы, т. е. ее выносливость. При этом имеется в виду функционирование на высоком уровне. Напр., как низкий, так и высокий темпы подачи информации человеку не могут обеспечить высокую работоспособность. Но можно найти и такой темп, при котором он будет продуктивно работать в течение длительного времени. 3) Для О. з. у. т. характерен наиболее короткий период *вработываемости*, т. е. период перехода от состояния покоя к состоянию высокой работоспособности. 4) Минимальная вариативность результатов работы. Так, человек может наиболее точно по амплитуде или времени многократно воспроизводить то или иное движение при работе в оптимальном темпе. С отступлением от него вариативность увеличивается. 5) Соответствие реакций системы внешним воздействиям. Если условия не оптимальны, то реакции системы могут не соответствовать воздействию (напр., сильный сигнал вызывает слабую реакцию и наоборот). При оптимальных же условиях система проявляет высокую приспособляемость и устойчивость, благодаря чему ее реакции в любой момент оказываются соответствующими.

ющими условиям. 6) В О. з. у. т. наблюдаются наибольшая согласованность, синхронность в работе системы. 7) Инерционность или устойчивость, выражающаяся в трудности выведения работающей системы из оптимального состояния и в ее стремлении вернуться в О. з. у. т.

Конкретные величины, характеризующие признаки О. з. у. т. для тех или иных функций, зависят не только от характеристик машины, но и от мотивации деятельности, тренированности операторов, их возрастных, типологических и индивидуальных особенностей.

ОПТИМИЗАЦИЯ СЧМ — в наиболее общем виде определение совокупности частных показателей, при которых достигается экстремум некоторой целевой функции, характеризующей *эффективность* СЧМ. С математической точки зрения О. может быть условной, когда на искомые показатели накладываются некоторые ограничения, либо безусловной, когда этих ограничений нет. В первом случае ищется условный экстремум, во втором — безусловный. Кроме того, О. может вестись по одному показателю или нескольким показателям одновременно, в последнем случае речь идет о многопараметрической (векторной) О. Поскольку СЧМ является сложным динамическим объектом, работа которого обычно протекает в рамках определенных ограничений, а качество *функционирования* зависит от большого числа факторов, то для нее наиболее характерным является случай многопараметрической условной О. В математическом плане такая задача является наиболее сложной.

С формальной точки зрения задача О. СЧМ формулируется следующим образом. Есть некоторая целевая функция:

$$\mathcal{E} = f(x_1, x_2 \dots x_n; y_1, y_2 \dots y_m; z_1, z_2 \dots z_c),$$

где $x_i (i = \overline{1, n})$, $y_j (j = \overline{1, m})$, $z_k (k = \overline{1, l})$ — частные показатели деятельности оператора, работы машины и условий внешней среды. Требуется определить значения этих показателей, при которых функция \mathcal{E} достигает максимума. При этом на их значения накладываются некоторые ограничения:

$$x_i \in O_{x_{i\text{доп}}}, y_j \in O_{y_{j\text{доп}}}, z_k \in O_{z_{k\text{доп}}},$$

376 где $O_{x_{i\text{доп}}}$, $O_{y_{j\text{доп}}}$, $O_{z_{k\text{доп}}}$ — области допустимых значений соответствующих показателей. В общем случае решение рассмат-

ренной задачи О. СЧМ представляет определенные трудности, поэтому обычно стараются провести возможные упрощения (сокращение числа искомых показателей, сокращение числа ограничивающих условий и др.). В зависимости от возможной степени упрощения для решения задачи О. СЧМ могут использоваться методы математического программирования, наискорейшего спуска, множителей Лагранжа и др.

Необходимо отметить, что термин «О.» используется в инженерной психологии довольно часто. Напр., говорят об О. деятельности оператора, О. рабочего места, О. условий труда и т. Д. Однако в большинстве случаев этот термин употребляется не в строгом смысле, а речь идет лишь о некотором улучшении того или иного параметра.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА— комплекс мероприятий по созданию наилучших условий деятельности оператора. При О. у. т. о. обеспечивается оптимальное состояние работающих систем организма человека, достигается максимальная трудоспособность, повышается надежность деятельности оператора. О. у. т. о. осуществляется на основе учета данных общей и инженерной психологии, эргономики, технической эстетики, физиологии и гигиены труда.

ОРГАН УПРАВЛЕНИЯ СЧМ — элемент рабочего места человека-оператора, предназначенный для передачи управляющих воздействий от оператора к машине. В современных СЧМ используются главным образом О. у., рассчитанные на алфавиты двигательных актов, осуществляемых руками и ногами. Ручные О. у. (манипуляторы) рассчитываются исходя из многообразия *движений*, которые могут быть произвольно выполнены человеком пальцами, кистями и руками в целом. Ручные О. у. достаточно разнообразны по характеру движений: нажимные, линейные, вращательные (в горизонтальной и вертикальной плоскостях); выполняются в виде кнопок, тумблеров, рукояток, маховиков, штурвалов и др. Ножные О. у. (педали) рассчитаны на возможные движения стопы человека и по характеру движения — нажимные. Оптимизация О. у. имеет целью обеспечение необходимой быстроты и точности движений и экономичности энергозатрат, что достигается определенными характеристиками О. у., учитывающими анатомические особенности строения и мышечную силу органов движения человека, а также возможность сенсомоторных координации в процессе выполнения рабочих действий. Кроме того, большое значение имеет размещение О. у. с учетом *зон досяга-*

емости. Оценку О. у. СЧМ рекомендуется давать исходя из сопротивления при действии; направления и характера движения (прямолинейное, круговое, плавное, ступенчатое); размера и формы, обеспечивающих удобство действия и легкость распознавания; длительности, точности и быстроты выполняемых движений; соответствия движения О. у. перемещениям указателя соответствующего индикатора.

При установке О. у. *необходимости*. олжны соответствовать перемещения рычагов вверх, от себя, вправо, повороты маховиков или рукояток по часовой стрелке, а для кнопок — нажатие верхних, передних или правых кнопок. Для органов ножного управления установлены следующие соответствия: при нажатии педали — «Включено», «Увеличение», при отпуске педали — «Выключено», «Уменьшение». При проектировании О. у. следует предусмотреть меры по исключению случайного или несвоевременного срабатывания тех органов, которые связаны с возможностью возникновения аварийной ситуации. Такие О. у. должны обеспечиваться блокировкой или сигнализацией, включаемой при запрещении работы с ними.

В последнее время интенсивно ведутся исследования по созданию речевых О. у., обеспечивающих передачу команд машине непосредственно голосом (см. Речевой *ввод информации*).

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПСИХОЛОГИЯ — сравнительно новое направление науки и практики, сложившееся на стыке социальной психологии, психологии управления, психологии труда и инженерной психологии, психологии профессий, системотехники, теории оптимального управления. Основной предмет рассмотрения и воздействия в О. п. — организационная реальность. Под ней понимается система взаимосвязей и взаимозависимостей двух и более людей, складывающаяся (отчасти преднамеренно, отчасти стихийно) в ходе их взаимодействия и прежде всего — делового. Помимо изучения организационной реальности О. п. уделяет внимание изучению процессов управления персоналом организаций, подбора и расстановки трудовых кадров* преодоления конфликтов и кризисов в профессионально-трудовых общностях (Е.А.Климов).

В западных странах (и прежде всего в США) основным направлением в О. п. является индустриально-организационная психология. Ее задачей является способствовать благополучию людей посредством применения психологических

знании и методов во всех организациях, производящих товары и предоставляющих услуги. Работы в этом направлении включают в себя разработку и использование психологической теории и методологии для решения проблем организаций и проблем, с которыми индивидуумы и -группы сталкиваются в организациях. В соответствии с этим работы в области индустриально-организационной психологии включают три круга проблем: 1) работающий человек (набор, отбор и распределение сотрудников; их обучение и социализация; мотивация и удовлетворенность работой; потери рабочего времени, текучесть кадров и преданность организации); 2) работа, профессиональная деятельность, где изучаются вопросы планирования работы и условий труда; здоровья, безопасности и благополучия работников, выполнения работы и ее измерения; профессиографического анализа и оценки трудозатрат; 3) организация, при изучении которой частными вопросами являются: социальная система и коммуникативные связи организаций; групповая деятельность и лидерство в организациях; организационные изменения и развитие (Л. Джуэлл).

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЧЕВОГО СООБЩЕНИЯ — построение речевого сообщения в форме, наиболее пригодной для восприятия его оператором. При О. р. с. необходимо учитывать, что речь обладает не только акустическими, но и другими специфическими характеристиками. Так, слово имеет определенный фонетический, фонематический, слоговой, морфологический состав, является определенной частью речи, несет определенную смысловую нагрузку. Важным фактором, влияющим на опознание слов, является их частотная характеристика. Чем чаще встречается слово, тем при более низком отношении речи к шуму оно опознается. В условиях шума точность опознания зависит также от длины слова. Более длинное слово обладает большим числом опознавательных признаков, что и обеспечивает его лучшее восприятие. Хуже всего опознаются односложные слова. Определяющее значение имеет место ударного слога. Если ударение находится в конце слова, то все слово опознается значительно лучше.

При восприятии фраз (словосочетаний) довольно отчетливо начинает проявляться влияние синтаксических закономерностей. Слушатель улавливает синтаксическую связь между словами, которая помогает ему восстановить сообщение, разрушенное шумом; он легче всего улавливает согласование, затем управление и, наконец, примыкание. Стереотипные словосочетания, фразеологизмы, опознаются значительно хуже, чем можно было бы ожидать исходя из

вероятностей модели восприятия. При переходе от восприятия отдельных слов к фразам слушатель начинает ориентироваться уже не на отдельные элементы предложения, а на весь его сложный грамматический каркас. Восприятие сообщений, которые включают фразы, допускающие неоднозначную интерпретацию («семантический шум»), часто оказывается затруднительным. Длина фразы не имеет для слушателя особого значения до тех пор, пока она не превышает 11 слов. С увеличением глубины, если даже длина фразы остается неизменной, - точность аудирования снижается. Критической является глубина фразы, равная 7 ± 2 .

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА — процесс упорядочения труда, налаживания, приведения в определенную систему для более эффективного достижения конкретных целей трудовых процессов. Другими словами, это комплекс организационно-технических мер, которые позволяют эффективно решать задачи, стоящие перед коллективом, осуществляющим трудовой процесс. Неудовлетворительная О. т. влечет за собой снижение эффективности производства, экономические потери, может привести к травматизму и несчастным случаям, всегда наносит моральный ущерб. О. т. — это не застывшая система, а постоянно изменяющийся процесс изучения, проектирования и внедрения рациональных форм труда.

Исторически в О. т. можно выделить два периода: традиционный (эмпирический) и научный. Традиционный период исчисляется многими сотнями лет. Организация трудовой деятельности складывалась в то время на основе личного и коллективного опыта, традиций и эмпирических знаний. Законы, действующие в сфере О. т., еще не были освоены наукой, они использовались эмпирически. Традиционный период в О. т. сменился научным. Объективными предпосылками этого периода явились рост производительных сил, расширение масштабов производства, появление новых видов техники. Появилась необходимость О. т. на основе научных достижений и рекомендаций, один из первых подходов в этом направлении предложен Ф. Тейлором (см. *Научная организация труда, Система Тейлора*).

ОРГАНИЗМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ (СЧМ) — концепция, в соответствии с которой основой оптимальной кооперации человека и машины должны служить принципы организации живого, т. е. организма как феномена целесообразного целого в природе. Концепция основывается на двух основных положениях: 1) организм представляет собой соответствующим образом организованную совокупность функционал

ных систем; 2) основные закономерности организации и функционирования каждой системы и всего организма или СЧМ — одни и те же.

В рамках О. т. предлагается следующая концептуальная система принципов поведения, биосистем: 1) активности — функциональная система не только реагирует на сигналы, но и сама стремится к взаимодействию со средой; 2) гомеостаза состояния — каждая функциональная система таким образом взаимодействует со средой, что обеспечивает поддержание существенных переменных системы в допустимых пределах на уровне, достаточном для самосохранения системы; 3) функционального гомеостаза — каждая функциональная система таким образом взаимодействует с внешней и внутренней средой, что обеспечивает стабильное в определенных пределах поведение системы; 4) автономности — каждая функциональная система содержит совокупность автономных (в системном смысле) подсистем; 5) иерархичности — каждая целостная функциональная система структурно образована в форме пространственно-временной иерархии организации функциональных систем; 6) доминанты — общая направленность функционирования системы при одновременном формировании нескольких целей в каждый данный момент определяется по доминирующей цели; 7) целостности — каждой целостной функциональной системе свойственна в пространстве и времени своя адекватная область существования; 8) эволюции — каждая целостная функциональная система непрерывно стремится к максимизации в пространстве и времени адекватной области своего существования.

ОРГАНИГРАММА (от греч. *organon* — орудие, инструмент и *грамма* — письменный знак, запись) — графическое изображение действий оператора и проверяемых им логических условий с отображением их в той последовательности, в какой они используются при решении задачи. В О. главным образом выделяются логические возможности поиска решения на разных его этапах. Здесь функции оператора по разрешению задач управления описываются подобно тому, как задается программа действий человека при моделировании этих функций на ЭВМ. Поэтому в О. оказываются представленными отдельные бинарные схемы, последовательно перебирая которые, можно оценить все возможные пути решения задачи.

Примером довольно простой О. является отображение деятельности оператора по обнаружению отказа в системе турбовинтового двигателя (рис. 11). Исходным событием является превышение температуры масла t_m достигаемого значения.

Причина этого может быть выявлена путем последовательной проверки логических условий. Эти условия и порядок их проверки наглядно показаны на О. Вначале оператор сопоставляет значение t_m с показанием температуры $t_{вр}$ выхлопных газов. Если это условие не выполняется, то производится проверка соответствия показаний t_m и давления масла p_m . При их соответствии ставится диагноз — отказ термометра выхлопных газов. Если такого соответствия нет, поиск продолжается до окончательного установления причин отказа.

О. позволяет учитывать и наглядно представлять влияние разных факторов и стечений обстоятельств на действие системы, выделять различные логические возможности и исходы создавшихся ситуаций. Все это является достоинством О. В то же время О. не показывает, каким образом осуществляются отдельные действия и проверяются логические условия (напр., что является критерием соответствия и несоответствия показаний приборов). Понятие О. близко к понятию *структурной схемы алгоритма*.

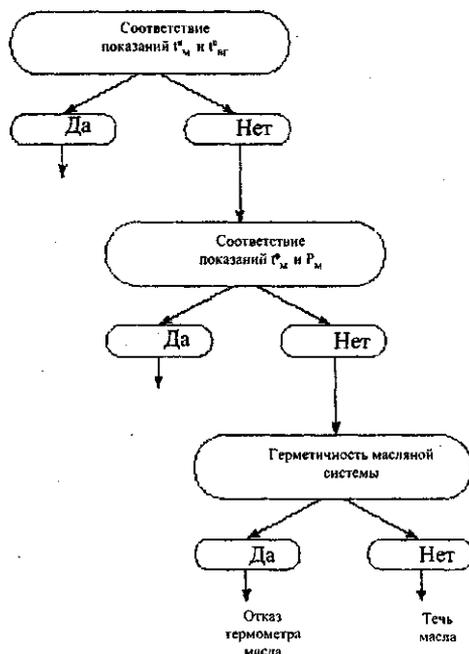


Рис. 11. Органиграмма, отображающая последовательность обнаружения отказа в системе турбовинтового двигателя

ОРГАНОЛЕПТИКА (от греч. organon — орган и lepton — тонкость, деталь) — измерение и оценка показателей с помощью органов чувств. Применяются при экспертной оценке качества продукции, рабочих мест, пультов управления. Большое значение О. имеет при *визуальном контроле*. О. предъявляет определенные требования как к органам чувств эксперта (глазомер, острота зрения и др.), так и к его личностным особенностям.

ОРГАНЫ ЧУВСТВ — широко распространенный в разговорной речи и специальной литературе термин, являющийся синонимом понятий анализатор, сенсорная система. Однако этот термин является лингвистически неточным, поскольку в современном русском языке слово «чувство» связывается со сферой *эмоций*, а не *ощущений*. Поэтому более бы точно этот термин называть не «О. ч. », а орган ощущений. Однако последнее название применяется в психологии очень редко, а в научной психологической литературе более широкое применение нашли термины «анализатор» или «сенсорная система». Согласно традиционному употреблению термина «О. ч.», выделяют пять различных О. ч., соответствующих пяти «чувствам», или, говоря современным языком, модальностям ощущений: глаз (зрение), ухо (слух), язык (вкус), нос (обоняние), кожа (осязание). Фактически же их число значительно больше (так, только воздействие на кожу вызывает ощущения давления, боли, холода, тепла и т. п.). Поэтому вместо пяти традиционных «чувств» теперь принято выделять большее число морфологических и функционально независимых сенсорных систем.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ ОСНОВА ДЕЙСТВИЯ — система представлений человека о цели, плане и средствах осуществления предстоящего или выполняемого *действия*. Термин «О. о. д. » введен в связи с возникновением *концепции поэтапного формирования умственных действий*. Содержание О. о. д. во многом предопределяет качество действия. Так, полная О. о. д. обеспечивает систематически безошибочное выполнение действия в заданном диапазоне ситуаций. О. о. д. следует отличать от схемы О. о. д. как совокупности указаний и ориентиров, задаваемой субъекту. Форма и способы задания схемы О. о. д. диктуются целями *обучения*, возрастными и индивидуальными особенностями обучаемых. Выделяют три типа построения схемы О. о. д. и соответственно три типа обучения. При первом типе субъект имеет дело с принципиально неполной системой условий и вынужден дополнять ее с помощью метода проб и ошибок; окончательная структура действия устанавливается медлен-

но, осмысливается далеко не всегда и не полностью; велик разброс индивидуальных показателей, а сформированное действие крайне чувствительно к сбивающим действиям. При втором типе субъект ориентируется на полную систему ориентиров и учитывает с самого начала его безошибочность. При этом схема О. о. д. либо задается в готовом виде, либо составляется обучаемым совместно с обучающим. Третий тип характеризуется полной ориентацией человека уже не на условия выполнения конкретного действия, а на принципы строения изучаемого материала, на единицы, из которых он состоит, и законы их сочетания. О. о. д. такого рода обеспечивает глубокий анализ изучаемого материала, формирование познавательной мотивации.

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ РЕФЛЕКС (ориентировочная реакция) — сложная реакция организма на новый раздражитель, направленная на мобилизацию систем организма для выработки соответствующего действия в новой ситуации. О. р. лежит в основе ориентировочной деятельности человека, т. е. деятельности, направленной на обследование окружающих предметов в целях получения информации, необходимой для решения стоящих перед субъектом задач. Поэтому О. р. называют также исследовательским рефлексом. В комплекс компонентов реакции О. р. входят: движение головы и глаз в направлении источника раздражителя, сосудистые изменения, изменение дыхания и электрического сопротивления кожи, возрастание тонуса мышц, а также повышение физиологической активности коры больших полушарий головного мозга, проявляющееся в форме уменьшения *альфа-ритма* ЭЭГ. Сенсорными компонентами реакции О. р. являются повышение чувствительности анализаторов и возрастание ритмической частоты слияния ощущений.

Реакция О. р. возникает на новизну раздражителя. При предъявлении нового раздражителя вначале образуются все компоненты О. р. Через несколько его предъявлений часть компонентов О. р. угасает, а при последующих предъявлениях рефлекс угасает полностью. Раздражитель перестает быть новым для организма. Отличительная особенность угасания О. р.— его селективность по отношению к раздражителю. Изменяя разные параметры стимула, можно вновь вызвать реакцию О. р.

ОСВЕЩЕННОСТЬ — поверхностная плотность светового потока, падающего на единицу поверхности. Единица О. в системе СИ — люкс (лк). Один люкс соответствует плотности светового потока в один люмен, равномерно распределенного на площади в 1 м^2 . От О. в значительной мере за-

всят функции зрительного анализатора, которые влияют на качество восприятия информации: *острота зрения*, контрастная чувствительность, быстрота различения деталей, устойчивость ясного видения. Напр., острота зрения возрастает по мере увеличения O . примерно до 100 лк, при дальнейшем увеличении O . острота зрения практически не меняется. Величина O . оказывает существенное влияние на *яркость* предметов и их *контраст* по отношению к фону.

Нерациональное освещение (слабая O ., недостаточная контрастность объектов на рабочем фоне, неравномерное распределение яркостей — тени, *блесткость* и т. п.) неблагоприятно сказывается на качестве приема информации оператором и отрицательно влияет на зрение человека. При неблагоприятных условиях освещения возможно нарушение функций ц. н. с. и развитие *утомления*, в результате чего снижается *работоспособность* человека. Большое значение имеет также выбор вида освещения: искусственное или естественное, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки (см. *Интерьер пункта управления*). Требуемая величина O . на рабочем месте зависит от характера выполняемой работы по степени точности (высокой, средней, малой точности, грубая), наименьших размеров объекта наблюдения, контраста объекта наблюдения, вида освещения (искусственное или естественное). Для выбора величины O . следует руководствоваться специально разработанными нормами O . рабочих поверхностей в производственном помещении. Напр., при работе на периферийных устройствах ЭВМ, оборотовании конторского типа рекомендуемая величина O . составляет от 500 до 1000 лк, при работе с измерительными приборами, испытаниях и проверке радиоэлектронной аппаратуры, решении задач наблюдения — от 300 до 500 лк, при ремонтных работах приборного характера — от 1000 до 2000 лк, при выполнении записей — от 500 до 700 лк.

Измерение O . может проводиться прямыми и косвенными методами. В первом случае для этой цели используются люксметры (типа Ю-16, Ю-17) — переносные малогабаритные приборы, состоящие из светоприемника (селенового фотоэлемента), насадки (поглотителя) и регистрирующего устройства. Во втором случае (при искусственном освещении) определяется суммарная средняя удельная мощность всех источников света в помещении ($Вт/м^2$), которая умножается на коэффициент B , показывающий, какое количество лк дает удельная мощность источников света. Величина его зависит от типа источников. Для ламп накаливания она составляет 2 — 2,5, для люминесцентных ламп, светоотдача которых выше, — от 2,4 до 3,0.

ОСВОЯЕМОСТЬ СЧМ — одно из комплексных эргономических свойств СЧМ, характеризующих состояние физических и функциональных элементов СЧМ, обеспечивающих условия оптимальной деятельности человека в процессе освоения системы. О. СЧМ определяется следующими факторами: 1) заложенными в технике возможностями быстрейшего ее освоения (приобретения необходимых знаний, умений и навыков); 2) задаваемыми техникой требованиями к уровню развития профессионально значимых психологических качеств человека; 3) задаваемыми техникой требованиями к характеру и степени группового взаимодействия при ее управлении.

ОСМЫСЛЕННОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ — свойство восприятия, тесно связанное с мышлением, с пониманием сущности предметов. Так, швейцарским психологом Роршахом было установлено, что даже бессмысленные чернильные пятна всегда воспринимаются как что-то осмысленное и только некоторые психические больные склонны воспринимать случайные чернильные пятна как таковые. Следовательно, восприятие протекает как динамический процесс поиска ответа на вопрос: «что это такое?». Данное положение легло в основу довольно широко известного проективного личностного теста Роршаха (Л. Д. Столяренко).

ОСНОВНОЙ ПСИХОФИЗИЧЕСКИЙ ЗАКОН — см. *Закон Фехнера, Закон Стивенса.*

«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ» — первый отечественный учебник по инженерной психологии для студентов технических вузов. Основы инженерной психологии / Б. А. Душков, Б. Ф. Ломов, В. Ф. Рубахин, Б. А. Смирнов; Под ред. Б. Ф. Ломова. — 2-е изд., доп. и перераб.:— М.: Высшая школа, 1986.— 448 с, ил.

Тематически учебник состоит из четырех разделов. В первом из них освещаются методологические основы инженерной психологии. Рассматриваются ее предмет, задачи, методы и значение. Раскрывается понятие СЧМ как объекта изучения инженерной психологии. Второй раздел посвящен основам психофизического анализа деятельности оператора. Здесь рассмотрены психофизиологические закономерности основных этапов деятельности оператора: приема информации, ее хранения и переработки, принятия решения, организации управляющих воздействий. Дан подробный психологический анализ деятельности оператора в целом и ее отдельных психологических составляющих. В третьем разделе рассматриваются инженерно-психологи-

ческие основы проектирования СЧМ. Проанализированы требования и принципы построения средств отображения информации, органов управления, рабочих мест операторов и пунктов управления. Рассмотрены инженерно-психологические принципы создания СЧМ, даны рекомендации по проведению их инженерно-психологической оценки. Большое внимание уделяется вопросам моделирования деятельности оператора и определения надежности СЧМ. В четвертом разделе освещаются инженерно-психологические основы эксплуатации СЧМ. Среди рассматриваемых вопросов здесь профессиональный отбор и обучение операторов, организация их групповой деятельности, организация труда операторов, контроль их функционального состояния.

Структура учебника позволила охватить рассмотрение всех основных вопросов инженерной психологии. Учитывая назначение учебника (технические вузы), большое внимание уделено прикладным вопросам, раскрытию практического применения инженерной психологии в деятельности инженера. По сравнению с 1-м изданием (1977 г.) большое внимание уделено системной методологии как основного подхода к решению инженерно-психологических задач.

ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — условия деятельности, которые предъявляют повышенные требования к оператору. Такие условия называются иначе также усложненными или уникальными. Их изучением занимается специальное направление прикладной психологии — *психология труда в особых условиях*. К числу таких условий относятся: наличие *факторов риска*, высокая психологическая «цена» *деятельности*, усложнение функций оператора, расширение диапазона скоростей управляемых процессов, увеличение темпа деятельности (см. *Рабочий темп*), *монотонность* работы в условиях ожидания сигнала к действиям (см. *Монотония*, *Режим ожидания*), совмещение различных по цели действий в одной деятельности (см. *Совмещенная деятельность*), переработка больших объемов и потоков информации (см. *Перегрузка информацией*), недостаток информации (см. *Сенсорный голод*, *Депривация*), *дефицит времени* на выполнение требуемых действий, сложная динамика изменения *функциональных состояний*, ограничение двигательной активности (см. *Профессиональная гипокинезия*), нарушение суточных и околосуточных ритмов (см. *Десинхронизация*) и др.

О. у. д. предъявляют повышенные требования к человеку, что часто является причиной ошибок и срывов в его

работе, неблагоприятно влияют на его работоспособность и состояние здоровья. Особые условия всегда связаны с воздействием экстремальных факторов или возникновением экстремальных ситуаций. В зависимости от степени периодичности или частоты появления различают: 1) собственно О. у. д., которые справедливы для тех ситуаций, когда деятельность сопряжена с эпизодическим действием экстремальных факторов; 2) экстремальные условия деятельности (как крайняя форма особых условий), связанных с постоянным действием экстремальных факторов.

Напр., деятельность космонавта или летчика в полете осуществляется всегда в экстремальных условиях, т. е. постоянно имеют место экстремальные факторы: невесомость, перегрузки, сенсорная изоляция, потенциальная угроза (фактор риска) и т. п. В то же время работа машиниста локомотива, водителя автотранспорта, оператора энергосистемы, авиационного диспетчера и др. осуществляется в особых условиях, связанных с определенной вероятностью возникновения аварийных ситуаций, с возможным резким изменением функциональных состояний от монотонии и *оперативного покоя* до стрессовых состояний. Экстремальные и О.у.д. могут носить различный характер (см. выше), однако работа в них характеризуется некоторыми общими закономерностями (см. *Деятельность в особых условиях, Экстремальная психология*)

О. у. д. зачастую таковы, что их принципиально невозможно изменить, что исключает возможность активного влияния на них и создания для оператора *функционального комфорта* (Ю. М. Забродин, В. Г. Зазыкин)

ОСТРОТА ЗРЕНИЯ — показатель зрения, характеризующий способность различать мелкие детали или минимальное расстояние между двумя точками. Количественно О. з. определяется минимальным углом, при котором две равноудаленные точки видны как отдельные, либо минимальным угловым размером предмета, который способен различать человек. О. з. определяется с помощью набора изображений колец, имеющих узкие разрезы разной ширины (кольца Ландольта). При нормальных условиях наблюдения О. з. для большинства людей составляет $0,8' - 1,2'$.

Однако О. з. представляет собой нижний абсолютный или дифференциальный пространственный порог зрительного восприятия и характеризует предельные возможности человека. Поэтому данные, характеризующие О. з., непосредственно не могут быть использованы при проектировании средств отображения информации и организации труда операторов. Для нормальной работы зрительного анализа

тора необходимо обеспечить различие между предметами или их минимальные размеры на уровне *оперативного порога*.

О. з. может изменяться в довольно широких пределах в зависимости от ряда факторов: освещенности, яркости и контраста объекта, его формы и положения в поле зрения.

При различении черных объектов на белом фоне оптимальной считается освещенность 100 — 700 лк, при различении белых предметов на черном фоне максимум О. з. наблюдается при освещенности 5—10 лк. О. з. зависит и от формы предмета. Установлено, что объекты компактной формы различаются хуже, чем те, которые имеют значительную протяженность. Так, длинные прямоугольники и полосы видны лучше, чем квадраты. О. з. зависит не только от расстояния между различными деталями, но и от их площади. Поэтому О. з. при восприятии целых фигур выше, чем при различении части тех же фигур. О. з. меняется в зависимости от места расположения объекта на сетчатке. Максимальная острота зрения — в центральной части сетчатки (fovea).

При работе с некоторыми средствами отображения информации от наблюдателя требуется различение деталей движущихся объектов; возможность такого различения оценивается порогом динамической О. з. Большое влияние на нее оказывает длительность наблюдения, от которой зависит возможность *антиципации* (предвидения) в процессе наблюдения за движущимся объектом. Ее включение в акт восприятия повышает динамическую О. з. Большое влияние на нее оказывает также направление движения. Детали объектов (напр., символов на экране трубки) лучше различаются при перемещении справа налево и сверху вниз, чем при перемещениях в противоположных направлениях. Точность различения деталей движущихся объектов повышается, если имеется возможность хотя бы очень краткого (доли секунды) наблюдения их в фиксированной позиции (в покое).

ОСТРОТА СЛУХА — показатель слуха, характеризующий способность слышать слабый звук или различать минимальное изменение громкости и высоты звука. Минимальная сила звука, способная вызвать едва заметное ощущение слышимого звука, называется *абсолютным порогом* слухового ощущения. Наиболее низкие пороги слухового ощущения отмечаются в диапазоне от 1000 до 3000 Гц. Разностным порогом высоты звука называют минимальный, едва заметный для слуха, прирост частоты колебаний к их первоначальной частоте. Наибольшая чувствительность к изменению высоты звука отмечается в диапазоне от 500 до 5000 Гц.

Минимальный прирост силы звука, дающий едва заметное увеличение громкости, называется разностным порогом интенсивности звука. Величина этого порога составляет в среднем 0,1 — 0,12 от первоначальной громкости. О. с. повышается в тишине и снижается под действием сильных звуков; для ее определения пользуются специальным прибором — *аудиометром*.

ОСЯЗАНИЕ — один из основных видов восприятия. Сенсорная система, обеспечивающая формирование осязательного образа, включает кожный (*тактильный*, температурный) и *кинестетический анализатор*. Органом О. как специфического вида человеческого восприятия является рука. В процессе О. ощупывающие движения рук воспроизводят форму (контур) предмета, как бы «снимая» с него «слепок». О. играет важную роль в психической регуляции, контроле и коррекции рабочих движений рук. О. является одним из важнейших источников наших знаний о пространстве и механических свойствах предметов. Особого развития О. достигает у слепых, в значительной степени компенсируя утрату зрения. Различают пассивное (при неподвижной руке) и активное (при формировании осязательного образа предмета в ходе его ощупывания), мономануальное (одной рукой) и бимануальное (двумя руками), непосредственное (непосредственно руками) и инструментальное (с помощью какого-либо вспомогательного орудия) О. Последнее получило исключительное развитие в трудовой деятельности человека. Инструментальное О. достигает большой точности даже тогда, когда ощупываемый предмет скрыт от зрения. Тактильные сигналы, играющие значительную роль в инструментальном О., возникают от соприкосновения руки с орудием, последовательно воспроизводя кинестетические сигналы (см. *Кинестезия*).

ОТДЫХ ОПЕРАТОРА — время для восстановления работоспособности, свободное от выполнения основной работы. Основными видами О. о. являются О. о. в рабочее время и О. о. в нерабочее время. При организации О. о. в рабочее время необходимо определить моменты начала перерывов в работе, их продолжительность и способ проведения. Конкретное решение этих вопросов зависит от особенностей данного производства, правильно ответить на них без специального обследования невозможно. Общие же рекомендации сводятся к следующему.

Зав

Перерывы в работе могут быть регламентированными и нерегламентированными. Регламентированные перерывы назначаются на основе динамики кривой работоспособно-

сти. Они устанавливаются в моменты, предшествующие ее снижению, с тем чтобы предотвратить дальнейшее развитие утомления. Их длительность и периодичность определяются, с одной стороны, количеством периодов спада работоспособности, а с другой стороны, глубиной ее снижения. Там, где предъявляются высокие требования к вниманию и точной координации движений, где велика нервно-психологическая нагрузка, предпочтительнее короткие (5—10 мин), но частые перерывы. Если же работа связана с большими мышечными усилиями, целесообразнее регламентированные перерывы большей длительности (до 20 мин), но меньшей периодичности. В СЧМ с непрерывным режимом работы не всегда возможно планировать регламентированные перерывы. В этом случае в процессе работы могут возникать произвольные микропаузы в те промежутки времени, когда оператор не занят обработкой информации. Такие перерывы обычно не всегда могут устраиваться в наиболее подходящее время. Для обеспечения необходимой продолжительности нерегламентированных перерывов следует обеспечить значение *коэффициента загрузки*, не превышающие 0,75 — 0,85. При любых перерывах важное значение имеет способ их проведения. В большинстве случаев предпочтительнее активный О. о. (производственная гимнастика, смена форм деятельности и т. п.), в процессе которого должны получать нагрузку мышцы и нервные центры, не занятые в процессе основной трудовой деятельности. Пассивный О. о. рекомендуется лишь в отдельных случаях (напр., при тяжелой физической работе, работе в неблагоприятных условиях).

ОТКАЗ СЧМ — случайное событие, заключающееся в потере работоспособности системы или ее неправильном функционировании. А. И. Губинский различает три вида О. СЧМ: 1) структурный О. (срыв функционирования) — частный вид О., заключающийся в прекращении выполняющегося процесса функционирования СЧМ (в потере работоспособности СЧМ); 2) функциональный О.— частный вид О., при котором процесс функционирования СЧМ продолжается, но заданная цель не достигается (напр., из-за_выхода каких-либо параметров за допустимые пределы, неправильных действий оператора и т. п.); 3) параметрический О.— событие, заключающееся в невыполнении цели функционирования СЧМ к заданному сроку.

Между О. оператора и техники, с одной стороны, и О. СЧМ, с другой стороны, существует довольно сложное взаимное влияние, которое необходимо учитывать при определении надежности СЧМ. М. А. Котик выделяет три обобщенных варианта такого влияния: 1) как оператор, так и

техника каждый в отдельности могут отказать и выводить из строя всю систему. 2) Техника из-за ее несовершенства может провоцировать отказы оператора. Человек же, в свою очередь, может при управлении техникой вызывать в ней отказы (нарушать ее работу), что в том и другом случае приводит к О. СЧМ. 3) Однако человек способен и благотворно влиять на надежность системы: он может обнаруживать и устранять О. техники в случае их возникновения; может даже при отдельных поломках удерживать выходные параметры СЧМ в заданных пределах и не допускать при этом ее О. Существуют и машины, способные в процессе работы СЧМ контролировать его ошибки в случае нарушения нормальной работы оператора, автоматически резервировать его и таким образом предупреждать О. СЧМ. Исходя из принципа взаимного дополнения и резервирования, при создании СЧМ специально предусматривают также способы предотвращения О. системы и повышения тем самым ее надежности.

ОТКАЗ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА — случайное событие, заключающееся в невыполнении оператором предписанных действий или снижении качества их выполнения за пределы, необходимые для достижения цели деятельности. О. ч.-о. могут быть устойчивыми и временными. Первые иначе называются биологическими, вторые — психологическими, или *ошибками*. Биологическим отказом, или отказом организма человека (поскольку организм человека является биологическим объектом), являются события, состоящие в нарушениях нормального функционирования организма протекающими в них процессами, исключающими возможность выполнения человеком предписанных действий в СЧМ. Биологические отказы, по существу, аналогичны техническим отказам, но, в отличие от них, происходят в живом объекте. Причинами их являются процессы, протекающие в самом организме под влиянием заболеваний, переутомления, перегрузок, сильных эмоциональных воздействий, шока и т. п. Устраняются такие отказы предоставлением человеку отдыха, времени или других условий, необходимых для восстановления работоспособности.

Временные отказы, или ошибки, являются случайными событиями, делающими невозможным предусмотренное функционирование системы при работоспособности состоянии персонала и технических средств (т. е. при отсутствии всех других отказов). Ошибки нарушают операционную работоспособность системы и представляют собой неправильные или несвоевременные действия персонала, приводящие к невозможности предусмотренного проектом функ-

ционирования системы. Эти события необходимо различать по последствиям, поскольку их возникновение потребует разных действий персонала по восстановлению работоспособного состояния системы (см. *Ошибки оператора*). По своему характеру ошибки аналогичны сбоям в технических устройствах. Характерным для них является то, что причина их является самоустраняющейся, т. е. ошибки не связаны с какими-либо изменениями в организме оператора. При повторении опыта (при выполнении очередного действия) отказ такого вида может уже не иметь места.

В соответствии с двумя видами О. ч.-о. различают психологическую надежность, учитывающую только ошибки оператора, и биологическую надежность, учитывающую устойчивые отказы человека.

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЙ ОТБОР (от греч. ophthalmos — глаз...) — разновидность *профессионального отбора*, проводимого в отношении лиц, поступающих на зрительно-напряженные работы (операторы-микроскописты, операторы ТВ-дисплеев и др.)- О. о. проводится по офтальмологическим и психофизиологическим критериям профессиональной пригодности. Для профессионального отбора по офтальмологическим критериям в дополнение к клиническим методам офтальмологического обследования следует проводить: 1) исследование *остроты зрения* вдаль (с узким зрачком); 2) определение состояния *бинокулярного зрения*; 3) определение рефракции; 4) определение состояния переднего отдела глаза; 5) исследование глазодвигательного аппарата (в т. ч. определение объема движения глаз, наличие установочных движений); 6) определение состояния *аккомодации*: объема абсолютной и запаса относительной аккомодации; 7) исследование остроты зрения вдаль, рефракции объективным и субъективным методами, преломляющих сред глаза, глазного дна на фоне медикаментозного паралича аккомодации. Исследование остроты зрения, переднего отдела глаза и глазного дна проводится по стандартным методикам. Выявление в процессе деятельности лиц с нарушениями зрительных функций должно являться основанием для проведения лечебно-профилактических мероприятий: организации специальных помещений для отдыха и *комнат психологической разгрузки*; сезонной витаминотерапии; перевода на менее напряженную работу. Одним из эффективных средств профилактики зрительного утомления является проведение физкультурпауз с выполнением специальных упражнений для глаз.

При профессиональном отборе лиц на зрительно-напряженные работы большое значение должно придаваться также определению следующих психофизиологических функ-

ций работающих: скорости переработки информации; вниманию (сосредоточенности, переключению); скорости зрительного восприятия; зрительно-моторной координации; лабильности зрительного анализатора; оперативной памяти; устойчивости ясного видения.

ОФТАЛЬМОЭРГОНОМИКА (от греч. *ophthalmos* — глаз + эргономика) — одна из ветвей *эргономики*. Целью ее является приспособление условий труда к возможностям зрительной системы человека и максимальное использование этих возможностей в конкретном трудовом процессе, чтобы, с одной стороны, повысить его эффективность, с другой — исключить его отрицательное воздействие на органы зрения. Можно выделить следующий круг основных проблем, которые должна решать О.: 1) изучение и описание характеристик *зрительного анализатора* как компонента системы «человек—машина»; 2) оптимизация условий труда и профессиональной зрительной деятельности с целью максимального повышения эффективности производства; 3) разработка мероприятий по предупреждению неблагоприятного влияния условий труда на орган зрения; 4) определение профессиограммы, т. е. основных характеристик зрительной деятельности человека в трудовом процессе; 5) обоснование принципов профессионального отбора; профессиональной ориентации и реабилитации по зрению.

ОХРАНА ТРУДА — система законодательных актов и соответствующих им социально-экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда. Под безопасностью труда понимается такое состояние *условий труда*, при котором отсутствует производственная опасность. Требования безопасности предъявляются к производственной среде, производственному процессу, оборудованию, а также к самому работающему. Большую роль в обеспечении безопасных условий труда играют эргономика и такие отрасли психологии, как психология безопасности труда, психология труда в особых условиях. Использование их возможностей позволяет весьма эффективно решать совершенствование задачи О. т. за счет создания безопасной техники, безопасных и безвредных условий труда, формирования у работающего человека навыков безопасного поведения в процессе труда.

О. т. включает несколько разделов: организационно-правовые вопросы, техника безопасности, производственная санитария и пожарная профилактика. Техника безопасности — это система организационных, гигиенических и санитар-

но-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов. При этом возможность воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов определяет производственную опасность. По своей природе опасные и вредные факторы делятся на четыре группы: физические, химические, биологические, психологические (см. также *Условия труда, Безопасность труда*).

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ ОПЕРАТОРА — заключительный этап процесса контроля результатов работы оператора. О. р. р. о. в процессе обучения направлена на решение двух основных задач: 1) обеспечить обратную связь от обучаемого к преподавателю (наличие обратной связи повышает эффективность обучения); 2) сделать заключение о возможности допуска оператора к самостоятельной работе. В процессе эксплуатации СЧМ такая оценка необходима для контроля за изменением уровня подготовленности оператора с течением времени.

Деятельность оператора может оцениваться с помощью различных показателей. Все они должны учитываться при О. р. р. о. Для нахождения общей оценки возможны два основных пути. В первом случае оценка осуществляется с помощью частных и обобщенного показателя. Для получения частных оценок показатели деятельности оператора разбиваются на несколько групп (показатели надежности, своевременности, напряженности и др.). В каждой группе может быть один или несколько (ш.) показателей, по каждому из которых производится частная оценка деятельности оператора. Обобщенная оценка может быть определена с помощью выражения:

$$R = \sum_{i=1}^p d_i \sum_{j=1}^{m_i} \beta_{ij} Q_{ij},$$

где p — число групп частных оценок, d_i — весовой коэффициент, учитывающий важность i -й частной оценки; m_i — число показателей в каждой группе частных оценок; β_{ij} — весовой коэффициент, учитывающий важность j -го показателя в j -й группе; Q_{ij} — оценка по j -му показателю i -й группы. На коэффициенты d_i и β_{ij} накладываются условия

При таком подходе обобщенная оценка R представляет собой средневзвешенное значение по выбранным частным показателям.

Другой подход основан на том, что результаты деятельности оператора оцениваются в некоторых условных, относительных (нормированных) единицах. Результирующая оценка находится по формуле:

где q_i — нормированное значение i -го показателя, d_i — его весовой коэффициент.

Нормирование частных показателей осуществляется по отношению к предельно достижимым оператором показателям деятельности (максимальным или минимальным значениям данного показателя). В этом случае результаты работы оператора характеризуются условной величиной, лежащей в пределах от 0 до 1. Перевод условных значений в баллы осуществляются с помощью той или иной оценочной шкалы.

При необходимости оценки результатов работы группы из n операторов удобно воспользоваться формулой:

где V — коэффициент помощи, учитывающий согласованность работы группы операторов, V_i — вес i -го оператора в системе общей оценки группы, R_i — индивидуальная оценка i -го оператора.

Повышению эффективности О. р. о. способствует автоматизация процесса получения оценки. Процессу автоматической (объективной) оценки присущи определенные закономерности: для него возможно составить алгоритмы, найти критерии, применить математический аппарат, используя который можно исключить из оценочной практики многочисленные субъективные суждения. Применение автоматических устройств позволяет также более оперативно получить О. р. о.

ОЦЕНКИ (тестовые) — оценки, полученные испытуемым в результате тестирования. Непосредственно полученные оценки называются первичными (сырыми) баллами. Обычно ими являются сведения о количестве правильно решенных задач, числе попыток при их решении, времени выполнения задания. В некоторых методах (функциональные пробы, методики с качественным анализом и интерпретацией результата) первичные оценки являются окончательными, на основании их осуществляется интерпретация результата

и делается заключение. Получение первичных O . представляет обычно формализованную процедуру с четкой регламентацией правил O . результатов выполнения задания (исключения составляют, как правило, лишь проективные методики, где эти правила почти не формализованы).

В большинстве психологических тестов первичные O . не являются окончательными: на основании определенных норм и данных стандартизации теста (см. *Стандартизация результатов психофизиологических исследований*) они переводятся в шкальные O ., отражающие в той или иной форме отношение полученного результата к показателям выборки стандартизации. При этом O' конкретного испытуемого устанавливается путем установления его места на специальной шкале, которая содержит данные о внутригрупповых нормах выполнения данного задания в выборке стандартизации. В этом смысле шкальные O . имеют четко определенное количественное содержание и могут быть использованы при статистическом анализе. Наиболее широко используются такие виды O ., как процент-или Z -оценки, T -оценки, станайны, стэны, стандартный JQ -показатель (см. *коэффициент интеллекта*).

При пользовании шкальными O . следует всегда помнить, что они являются статистическими характеристиками, позволяющими лишь указать на место данного результата в выборке из множества аналогичных по характеру измерений. Поэтому количественная интерпретация тестового результата должна сопровождаться качественным анализом причин его получения с учетом данных о личности испытуемого, данных о текущих условиях обследования *надежности и валидности теста*. Игнорирование качественных аспектов полученных результатов может привести к существенным ошибкам в интерпретации результатов тестирования.

ОШИБКА ОПЕРАТОРА— вид отказа человека-оператора, состоящий в любом нарушении предписанного ему *алгоритма деятельности*. В общем случае ошибками являются невыполнение требуемого или выполнение лишнего (несанкционированного) действия, неправильное или несвоевременное выполнение требуемого действия. O . о. классифицируется в ряду признаков.

По внешнему проявлению различают следующие виды O . о.: 1) выпадение отдельных действий; 2) нарушение последовательности действий; 3) повторное выполнение одних и тех же действий; 4) выполнение непредусмотренных в данной задаче действий; 5) неточное выполнение действий (напр., неправильное измерение показаний, неточное глазо-

мерное определение расстояния, чрезмерное усилие при работе инструментом и т. п.); 6) несвоевременное выполнение действий (увеличение сверх допустимого времени выполнения действия, недопустимое сокращение этого времени, невыдерживание требуемой паузы, несвоевременное начало выполнения действия).

По месту ошибки в структуре деятельности различают: 1) сенсорные О. о. (ошибки в восприятии информации); 2) логические О. о. (неправильное принятие решения); 3) мнемическое О. о. (ошибки, связанные с работой памяти); 4) моторные О. о. (ошибки при осуществлении управляющих воздействий). По последствиям различают О. о. аварийные и неаварийные (локальные). Первые приводят к стойкому нарушению работоспособности системы или ее элементов (техники и человека), вторые к таким последствиям не приводят. По характеру отражения ошибок в сознании оператора они могут быть осознанными и неосознанными человеком. По причинам возникновения ошибки могут быть связаны с: 1) несоответствием психологических возможностей человека требованиям данной деятельности (недостаточным наличием у человека *профессионально важных качеств*); 2) недостаточным уровнем профессиональной подготовки (слабыми *навыками* и умениями); 3) нарушением *функционального состояния оператора*; 4) несоответствием рабочего места *инженерно-психологическим требованиям*; 5) несоблюдением режимов труда и отдыха операторов; 6) организацией и социологическими особенностями труда операторов (характер распределения обязанностей между операторами и взаимоотношениями в коллективе, особенности общих служебных условий, бытовые условия т. п.); 7) воздействием неблагоприятных факторов внешней среды (действие шума и вибрации, чрезмерная или недостаточная *освещенность*, несоблюдение норм *микrokлимата* и т. п.); 8) недостаточной *мотивизацией* и слабой *установкой* к выполнению данной деятельности.

Рассмотренный набор критериев анализа и классификации О. о. определяет последовательность проведения их психологического анализа и позволяет объединить в единую систему большое число разнородных факторов, приводящих к появлению О. о. Для их регистрации, а также условий и обстоятельств, при которых они возникли, следует использовать традиционные методы и приемы инженерно-психологического изучения деятельности: *методы наблюдения, опроса, объективной регистрации качества выполнения технологических операций и действий (хронометраж, кинорегистрация, циклография* и др.), *приемы профессиографии.*

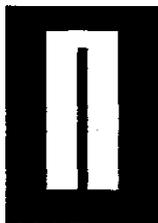
ОШИБОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ— общее название для целого класса действий «с дефектом», при выполнении которых обнаруживаются ошибки различного характера (см., напр., *Ошибки оператора*). К О. д. относятся оговорки, описки, ошибки при слушании или чтении, «закладывание» и «затеривание» вещей, ошибки памяти и др. Возникновение О. д. объясняется столкновением противоречащих друг другу намерений индивида и проявлением в столь своеобразной форме — против воли субъекта — намерения, которые он старается скрыть или которое является для него в данный момент бессознательным. Родственными О. д. являются т. н. симптоматические действия, кажущиеся случайными, беспредельными (напр., напевание про себя мелодий, «перебирание» вещей и др.), которые, согласно теории психоанализа, имеют скрытый смысл.

ОЩУЩЕНИЕ — отражение свойств предметов объективного мира, возникающее при их непосредственном воздействии на органы чувств. О. является исходной фазой в чувственном познании действительности. В образах О. отражаются единичные свойства предметов материального мира — объектов, явлений процессов внешней среды и внутренней среды организма.

Как образ любое О. характеризуется следующими особенностями: видом, качеством, интенсивностью, длительностью и пространственными компонентами. Эти особенности определяют процессом взаимодействия органов чувств (*анализаторов*) с отражаемыми объектами и зависят от характеристик их чувствительности (см. *Пороги ощущения*). Классификация О. может осуществляться по разным основаниям. По модальности выделяют зрительные, слуховые, осязательные, вкусовые и др. О. Внутри отдельных модальностей возможна более дробная классификация (напр., пространственные, цветовые, яркостные и др. зрительные О.). В зависимости от анатомического положения *рецепторов* и выполняемой ими функции различают: 1) экстерорецептивные О., возникшие при воздействии внешних раздражителей на рецепторы, которые расположены на поверхности тела; 2) проприорецептивные О. (кинестетические), отражающие движение и относительное положение частей тела благодаря работе рецепторов, расположенных в мышцах и суставных сумках; 3) интерорецептивные (органические) О., сигнализирующие с помощью специальных рецепторов о протекании обменных процессов во внутренней среде организма. В свою очередь, экстерорецептивные О. делятся на дистантные (зрительные, слуховые) и контактные (осязательные, вкусовые). Обонятельные О. занимают промежуточ-

ное положение между этими подклассами экстерорецепции. В некоторых случаях О. могут выполнять различные функции: напр., зрительное О. часто несет и проприорецептивную функцию.

О. человека опосредствованы его практической деятельностью, всем процессом исторического развития общества. В пользу этого утверждения свидетельствуют многочисленные данные о возможности широких перестроек чувствительности под влиянием предметной трудовой деятельности. На базе синтеза О. возникает более сложная форма чувственного отражения — восприятие.



ПАМЯТЬ — форма психического отражения действительности, заключающаяся в закреплении, сохранении и последующем воспроизведении человеком своего опыта. П- обеспечивает накопление впечатлений об окружающем мире, служит основой приобретения знаний, навыков и умений и их последующего использования. Сохранение опыта создает возможность для обучения человека и развития его психики (восприятия, мышления, речи и т. п.). П. служит необходимым условием единства психической жизни человека, единства его личности.

П. выполняет различные функции в деятельности человека и в соответствии с этим выделяют различные процессы памяти: *запоминание* (закрепление), *воспроизведение* (актуализация, возобновление), *сохранение* и *забывание* материала. В указанных процессах особенно ярко обнаруживается связь П. с деятельностью.

П. классифицируется на виды в соответствии со следующими основными критериями: 1) по характеру психической активности, преобладающей в деятельности, П. делят на двигательную, эмоциональную, образную и словесно-логическую; 2) по характеру целей деятельности — на *непроизвольную* и *произвольную*; по отношению к компонентам структуры деятельности: мотивам, целям, способам выполнения действий — на *долговременную*, *кратковременную* и *оперативную*.

В различных видах деятельности человека могут проявляться либо преобладать различные виды психической активности: моторная, эмоциональная, сенсорная, интеллектуальная. Каждый из этих видов активности выражается в соответствующих действиях и их продуктах: в движениях, чувствах, образах, мыслях. Отсюда и соответствующие виды П. Двигательная П.— это запоминание, сохранение и воспроизведение различных движений и их систем. Значение этого вида П. состоит в том, что она служит основой

для формирования профессиональных и трудовых навыков, В деятельности оператора двигательная П.— необходимое условие формирования профессиональных навыков сокращения и *автоматизации* первоначально развернутых действий. Эмоциональная П.— это память на чувства. У оператора эта П. ярко проявляется, напр., в специфическом чувстве боязни предметов и действий, связанных с аварийными ситуациями, имевшими место в прошлом опыте. Образная П.— это память на представления, она бывает зрительной, слуховой, осязательной и т. д. Этот вид П. имеет очень большое значение в деятельности оператора, поскольку он постоянно имеет дело с *образами* управляемых объектов. Образная П., кроме того, составляет основу запоминания оператором *мнемосхем*, а также знаков индикации и органов управления. Содержанием словесно-логической П. являются наши мысли, понятия, суждения, умозаключения. Мысли не существуют без языка, поэтому П. на них и называется не просто логической, а словесно-логической. Оператору часто приходится пользоваться логической П., особенно в ситуациях, требующих нестандартных, творческих решений оперативных задач.

В зависимости от целей деятельности П. делят на произвольную и произвольную. О произвольной П. говорят тогда, когда человек запоминает и воспроизводит, не ставя перед собой специальной цели что-либо запомнить и воспроизвести. В тех случаях, когда человек ставит такую цель, говорят о произвольной П. Здесь процессы запоминания и воспроизведения выступают как специальные, мнемические действия. В инженерно-психологических исследованиях П. оператора важное значение имеет проблема классификации видов П. по «временным» характеристикам, т. е. ее деление на кратковременную, долговременную и оперативную память. Последняя имеет особенно большое значение в деятельности оператора. Установлено, что значительное число ошибок в его деятельности связано с нарушениями работы оперативной П. в связи с ограниченностью ее объема, малой длительностью сохранения материала, большой чувствительностью к действию помех. Повышение качества работы оперативной П. достигается рациональным построением *информационных моделей и пультов управления*. Большое значение имеет характер обучения операторов: чем глубже и содержательнее знание свойств управляемого объекта, чем полнее представление о системе отношений всех его элементов, тем выше возможности организации работы П.

ляющая собой комплексное средство отображения информации, компоненты которого (приборы, *сигнальные индикаторы, мнемосхемы*) пространственно объединены общим полем — панелью. В зависимости от типа П. и. ее компоненты располагаются в одной или нескольких плоскостях, по внутренней стороне цилиндрической или сферической поверхности и т. д. Требования, предъявляемые к компоновке П. и., вытекают из закономерностей зрительного восприятия и конкретного анализа деятельности оператора. Так, оптимальные размеры П. и. выбираются в зависимости от величины поля зрения и величины освещенности; приборы располагаются в разных квадратах панели в зависимости от ограничений, накладываемых на время их восприятия и т. п. Приборы группируются также в соответствии с логикой деятельности по их назначению: наиболее значимые группы приборов располагаются в центре П. и., при этом учитываются последовательность и частота их использования.

В обеспечении оптимальных условий приема информации оператором важную роль играют также размер, форма, цвет П. и. и размещение на ней приборов. В основу расчета общих размеров панели положены данные о поисковых *движениях глаз* и поворотах головы при наблюдении. Наиболее рационально они осуществляются в секторе около 50° вправо и влево, 57° вверх и 42° вниз от центра бинокулярного поля зрения. Форма П. и. должна обеспечивать примерно равные дистанции наблюдения и угол наблюдения (угол между линией взора и перпендикуляром к плоскости прибора не более 20°). Это достигается, во-первых, за счет того, что поверхность П. и. состоит из отдельных секций, как бы вписанных в сферу с центром, соответствующим положению глаз оператора. Во-вторых, за счет размеров каждой секции, имеющей форму квадрата со стороной $0,7 D$, где D — дистанция наблюдения. Равные для всех приборов дистанции наблюдения исключают переаккомодацию (см. *Аккомодация*), а угол наблюдения не более 20° позволяет избежать затруднений в опознании сигнала из-за *параллакса*, искажения видимого изображения или закрывания корпусом элементов индикационной части («колодезный эффект»).

Цвет П. и. выбирается исходя из уровня освещенности, физиологического воздействия самого цвета, цвета индикационных частей приборов. Наиболее употребительны серые, желтые и зеленые цвета различной насыщенности и оттенков. Поверхность панели не должна давать слепящих бликов и резко отличаться по яркости от индикационных частей приборов, чтобы исключить переадаптацию зрения. Размещение приборов на панели осуществляется исходя из особенностей контроля в различных функциональных зо-

нах поля зрения, очередности использования и частоты обращения к приборам. Наиболее благоприятные условия для постоянного контроля приборов обеспечиваются в секторе около 30° вправо и влево, 20° вверх и вниз от центра бинокулярного поля зрения. Очередность использования приборов должна учитываться в порядке их расположения (справа налево или сверху вниз) и с учетом размещения органов управления, функционально связанных с соответствующими приборами. При этом наиболее часто используемые приборы должны располагаться ближе к центру поля зрения.

Общие инженерно-психологические требования к П. и. должны конкретизироваться в процессе их проектирования в соответствии со спецификой применения приборов и условий работы. В психологической литературе как синоним понятия П. и. используются термины «информационная панель»; «приборная панель»; «индикаторная панель», «приборная доска».

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ (от лат. *rangere* — вбивать, вколачивать...) — часть пульта управления СЧМ с размещенными на ней органами управления. П. у. должна обеспечивать быстрое нахождение и удобство использования любого органа управления, необходимую быстроту и точность выполнения движения. Размеры П. у. определяются исходя из антропометрических данных относительно *зон досягаемости*. Наиболее важными являются зоны оптимальной и предельной досягаемости. Зона оптимальной досягаемости ограничивается дугами с центром вращения в плечевых суставах, с радиусами, равными расстоянию от головок плечевых костей до плотно-фаланговых суставов соответствующих рук, согнутых в локтевом суставе под углом 120°. В пределах этой зоны оператор может осуществлять действия любым органом управления без каких-либо наклонов и поворотов туловища. Кроме того, здесь обеспечиваются наиболее благоприятные условия для зрительного контроля действий. Внутри зоны оптимальной досягаемости можно выделить область, где возможны действия как правой, так и левой рукой или обеими вместе. В пределах зоны оптимальной досягаемости должны размещаться наиболее важные, часто используемые, требующие точных движений органы управления.

Границы зон предельной досягаемости определяются так же, как зоны оптимальной досягаемости, но при выпрямленных в локтевом суставе руках и при максимально возможном наклоне и повороте туловища. Размеры зоны предельной досягаемости зависят от рабочей позы (стоя, сидя) и от фиксации туловища (см. *Зона досягаемости*).

Антропометрические данные, используемые для определения зон досягаемости, должны учитывать различия размеров тела мужчин и женщин, относиться к людям не среднего, а малого роста (исключая 5% людей самого низкого роста). Удобство действий органов управления в значительной мере зависит от наклона панелей. В свою очередь, оптimum наклона зависит от рабочей позы и типа органов управления (нажимные, вращательные, рычажные и т. п.). По цвету П. у. должна соответствовать панели индикации. Размещение органов управления должно учитывать порядок их использования и соответствовать размещению приборов, с которыми органы управления функционально связаны.

ПАРАЛЛАКС (от греч. paralaxis — уклонение) — кажущееся смещение рассматриваемого объекта при изменении угла наблюдения. П. приводит к ошибкам считывания показаний приборов, что особо необходимо учитывать при работе с прецизионными (высокоточными) приборами. Устранение П. достигается посредством определенного технического оформления лицевых частей прибора (устранение зазора между оцифрованными и защитными поверхностями), а также посредством размещения приборов в оптимальных углах обзора (см. рис. 12).

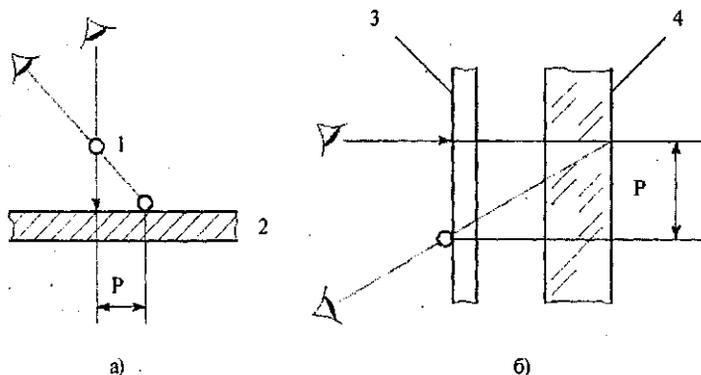


Рис. 12. Параллакс

Примеры: а) — показывающие измерительные приборы; б) — осциллографы; 1 — указатель, 2 — шкалы, 3 — измерительная или растровая пластинка, 4 — светящийся экран; сплошной линией показано правильное направление взгляда (правильно считанное значение); прерывистой — неправильное направление взгляда (неправильно считанное значение); Р — параллакс

ПЕРЕГРУЗКА ИНФОРМАЦИЕЙ — явление в деятельности оператора, наступающее при выполнении хотя бы одного из условий: 1) объем поступающей информации превышает возможности оперативной памяти оператора; 2) темп поступления информации превышает его пропускную *способность*; 3) средний темп и объем информации соответствуют возможностям человека, однако из-за ее случайного характера и разного времени обработки периодически возникают ситуации, при которых выполняются условия 1 или 2.

Для уменьшения П. и. рекомендуется: 1) предоставлять информацию оператору с необходимым упреждением к началу исполнения; 2) сократить поток информации до необходимого минимума, отделить информацию, поступающую эпизодически, так, чтобы ее можно было получить по запросу (следует учитывать, что объем оперативной памяти человека ограничен и не превышает 5 — 9 элементов); 3) предусмотреть возможность фильтрации информации, что позволит оператору отбирать данные, соответствующие его возможностям и условиям работы; 4) разработать рациональную схему деятельности оператора; 5) позволить оператору использовать для принятия решения максимальное время (в пределах общего времени, отведенного на решение задачи). Для этого на средствах отображения полезно иметь сигнализаторы допустимых временных интервалов; 6) сохранить на индикаторе информацию по желанию оператора.

Эффект П. и. ведет к возникновению целого ряда нежелательных явлений в деятельности оператора: пропуску сигналов, возникновению ошибок, увеличению времени обработки информации (за счет включения в работу долговременной памяти), возникновению напряженности в работе (вплоть до ее отказа), быстрому развитию утомления и т. п.

ПЕРЕДАТОЧНАЯ ФУНКЦИЯ ОПЕРАТОРА— математическое ожидание отношения преобразования Лапласа выходной величины {*моторного выхода* оператора) к преобразованию Лапласа входной величины (сенсорного входа оператора). П. ф. о. определяет характер взаимосвязи между сигналами на входе и выходе оператора как звена СЧМ. При построении П. ф. о. необходимо учитывать следующие психофизиологические особенности человека: ограниченность полосы пропускания, одноканальность, недостаточную точность работы, нестабильность коэффициента усиления, внесение помех и т. д. Наличие этих особенностей не позволяет получить единую, общую для различных случаев П. ф. о. Поэтому к настоящему времени предложено несколько десятков П. ф. о., учитывающих те или иные особенности деятельности оператора. Одной из наиболее распространен-

ных является линейная модель, в которой оператор представляется в виде трех последовательно соединенных звеньев. Первое звено осуществляет прием информации; по своим динамическим свойствам оно является усилительным звеном с запаздыванием. Второе звено — решающее (вычислительное). При достаточной тренировке, отсутствии возмущающих воздействий и минимальной психофизиологической напряженности оператора это звено представляет собой обычно усилитель. Третье звено — исполнительное. По своим свойствам оно является инерционным звеном. Общая П. ф. о. может быть записана как произведение передаточных функций отдельных звеньев:

$$W = W_1 \cdot W_2 \cdot W_3 = \frac{Ke^{-\tau_1 p}}{\tau_2 p} + 1,$$

где $K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$ — коэффициент усиления оператора, τ_1 — время реакции оператора, равное в среднем 0,2 с, τ_2 — постоянная времени (примерно 0,125 с), характеризующая инерцию в образовании исполнительного действия, p — символ преобразования Лапласа.

Наиболее важным недостатком существующих моделей, построенных на основе применения П. ф. о., является их линейность. Между тем, хорошо известно, что человек-оператор является сугубо нелинейным звеном следящей системы. Для удовлетворительного описания деятельности оператора с учетом этого замечания применяются т. н. описывающие функции, содержащие линейную П. ф. о. и остаток. Наличие остатка позволяет при описании динамических свойств оператора учитывать нелинейность, дискретность и переменность характеристик деятельности оператора. Другим важным недостатком многих П. ф. о. является неучет зоны нечувствительности в сенсорной сфере оператора, который практически не реагирует на сигналы, не превышающие величины нижнего абсолютного порога. При таком входном сигнале выходной сигнал (управляющие действия оператора) отсутствует. Стремление избавиться от этого недостатка приводит к необходимости использования дискретных импульсных моделей.

П. ф. о. используются для математического описания и анализа деятельности оператора, выполняющего задачу слежения и работающего в системах ручного (полуавтоматического) управления (см. *Модель слежения*).

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ВНИМАНИЯ — процесс переключения *анализаторов* с одного предмета на другой, осуществляемый 407

посредством безусловного *ориентировочного рефлекса* или второсигнального (речевого) рефлекса (словесное обращение внимания на другой объект). П. в. может быть произвольным или непроизвольным. Способность произвольного П. в. является важнейшим профессионально важным качеством операторов, деятельность которых связана с наблюдением, *информационным поиском, слежением* и т. п. Улиц с низкой подвижностью нервных процессов П. в. обычно затруднено. Непроизвольное П. в. обуславливается неустойчивостью внимания и является одной из причин отвлекаемости. Оно является противопоказанием для многих операторских профессий. Для исследования способности человека к П. в. могут быть использованы такие психологические тесты, как корректурная проба с кольцами (кольца Ландольта), расстановка чисел, численно-буквенные сочетания и др.

ПЕРЕКОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ — процесс осознанной актуализации *энграммы*, ассоциированной в прошлом опыте с воспринятым в данный момент определенным сигналом. В отличие от сукцессивного восприятия, при этом актуализируется энграмма, относящаяся к другой системе кодирования, нежели сигнал. Распространенным видом такого П. и. является перевод с одного языка на другой при некотором среднем уровне освоения иностранного языка. В этом случае при восприятии слова на иностранном языке человеку приходится активно припоминать, как звучит это слово на родном языке, после чего непроизвольно возникает понимаемое слово.

Такой уровень усвоения двух ассоциированных кодов весьма характерен для работы человека-оператора с разного рода искусственными языками (алфавитами). Кроме того, к действиям П. следует отнести еще более распространенный в деятельности оператора перевод искусственных сигналов в образное представление реальной обстановки. Напр., в литературе описаны факты, свидетельствующие о том, что летчики, воспринимая показания приборов, могут перекодировать их в образ полета. Результаты исследования особенностей выполнения даже относительно простых задач перекодирования говорят о том, что выявление психологических операций в составе трансформирующих действий может быть лишь ориентировочным.

П. и.— действие, которое надо стремиться исключить из алгоритмов работы оператора. Поэтому искусственные (символические и др.) языки должны быть максимально приближены к языкам естественным, по крайней мере при их проектировании следует опираться на привычные, выработанные в жизненном и профессиональном опыте ассоциации (Г. М. Заракровский).

ПЕРЕМЕННАЯ— величина, которая предположительно будет или может варьировать во время эксперимента или наблюдения. Различают следующие виды П.: 1) независимая П. — это та П., которая вводится экспериментатором, будет им изменяться и чье воздействие будет оцениваться; 2) зависимые П. — величины, изменение которых зависит от воздействия независимой П., зависимая П. связана с поведением испытуемого и зависит от его состояния. Между зависимой и независимой П. может существовать функциональная или корреляционная зависимость; 3) контролируемая П. — та, что строго контролируется во время эксперимента для того, чтобы избежать ее вариации от одного испытуемого к другому и от одного экспериментального сеанса к другому; 4) промежуточная П. — переменная, которую нельзя контролировать, поскольку она составляет неотъемлемую часть испытуемого: его психологическое состояние во время эксперимента, интерес или безразличие и вообще реакция на эксперимент. Эта П. лежит между независимой и зависимой П., и ее следует учитывать при интерпретации полученных результатов.

Помимо рассмотренного понятие промежуточной П. использовалось в неохевиоризме (см. *Бихевиоризм*). Это понятие было введено с целью преодолеть ограниченность трактовки поведения как процесс, сводимый к формуле стимул → реакция. Под П. понимали недоступные прямому наблюдению психические компоненты — значение, цель, мотив и др., выступающие как посредники между стимулом как независимой П. и ответной реакцией как зависимой П. Наряду с чисто психологической трактовкой промежуточных П. выдвигалось учение об их представленности в организме в виде доступных физиологическому анализу факторов.

ПЕРЕНОС — влияние ранее сформированного *действия* (навыка) на овладение новым действием. П. обнаруживается в том, что овладение новым действием происходит легче и быстрее, чем овладение предыдущим действием. Механизм П. заключается в выделении субъектом (не обязательно осознанно) общих моментов в структуре освоенного и осваемого действий. Чем отчетливее выделяются эти сходные моменты, чем легче и шире П. Можно сказать, что мера П. зависит от полноты ориентировки субъекта на критерии и основания выполнения действия (см. *Ориентировочная основа действия*). П. незначителен в случае ориентировки не на существенные, основополагающие отношения, а на внешние, ситуативные. П. могут подвергаться любые компоненты действия, а также той ситуации, в которой происходит освоение или применение этого действия.

Одним из частных проявлений П., имеющих большое значение для инженерной психологии и психологии труда, является П. навыков. Основным его условием считается во многих случаях сходство или даже тождество выполняемых рабочих движений; новые навыки включают в себя движения, сходные с теми, которые уже были освоены при овладении прежним навыком. Необходимо отметить, что П. навыков особенно успешно происходит в том случае, если человек ясно понимает и может обобщить черты сходства старого и нового навыков. Другое условие П. состоит в том, что любой навык, которым овладевает человек, оказывает общее влияние на его психику. Успешное обучение одному навыку создает уверенность в своих силах, повышает интерес к работе. Кроме того, формирование определенного круга навыков способствует обострению восприятия у человека. Он уже быстрее и легче начинает ориентироваться в рабочей обстановке, быстрее «схватывать» особенности и последовательность действий. Большое значение для П. навыков имеет тренировка *двигательного анализатора*. Приобретая в процессе обучения способность различать направление, силу, величину, длительность и другие признаки движений, человек начинает быстрее различать эти признаки и при овладении новыми навыками. Этот опыт образует общую культуру движений и ощущений, от которой в значительной степени зависит успешность овладения любым навыком. В некоторых случаях П. навыков может носить отрицательный характер (см. *Взаимодействие навыков*).

ПЕРЕРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ ОПЕРАТОРОМ — совокупность перцептивных и мыслительных процессов, с помощью которых оператор осуществляет преобразование воспринятой информации об объекте управления и целесообразное воздействие на него. О П. и. о. говорят в тех случаях, когда между стимулом (воспринятым сигналом) и реакцией (воздействием на объект) не существует жесткой однозначной связи (т. е. за тем или иным стимулом не закреплена единственная заученная реакция), когда для выработки управляющего воздействия необходимы анализ воспринятой информации, привлечение дополнительной информации (из прошлого опыта или путем ее активного поиска в наличной ситуации), сопоставление всей полученной информации и способа действия.

В зависимости от сложности объекта управления, задач оператора, используемых систем кодирования П. и. о. может осуществляться на разных уровнях (на уровне ощущений и восприятий, представлений, речемыслительных процессов) и посредством различных психических механизмов. В инженер-

ной психологии исследуются обычно следующие характеристики процесса П. и. о.: 1) функциональные — структуры процессов, обеспечивающих конкретные функции П. и. о., оценку, принятие решения, планирование и т. д. (см. *Принятие решения, Мышление оператора*); 2) операциональные — описание П. и. о. через функционирование либо психологических (аналитико-синтетическая деятельность), либо формальных, либо семантических, синтаксических операций. Возможны и другие аспекты операционального анализа; 3) количественные — определяемые обычно на основе алгоритмического или теоретико-информационного подхода (в настоящее время количественные определения получены лишь для относительно элементарных процессов П. и. о.).

ПЕРЕУТОМЛЕНИЕ — накопление *утомления* в результате неправильного режима труда и отдыха. Различают четыре степени П.: 1) начинающееся, для которого характерны малое снижение дееспособности, появление ранее отсутствовавшей *усталости* при усиленной нагрузке, снижение временами интереса к работе, трудность засыпать или просыпаться, отсутствие снижения умственной работоспособности. На этой стадии П. еще не требуется компенсации снижения дееспособности волевым усилием. К психогигиеническим мероприятиям на этой стадии относятся: упорядочение отдыха, физические упражнения, культурные развлечения; 2) легкое, которое характеризуется заметным снижением дееспособности, появлением ранее отсутствующей усталости при обычной нагрузке, неустойчивостью настроения, трудностью сосредоточиться, заметно выраженными затруднениями засыпать или просыпаться, полной компенсацией снижения дееспособности волевым усилием. Для снятия П. требуется очередной отпуск; 3) выраженное, признаками которого являются выраженное снижение дееспособности, появление ранее отсутствовавшей усталости даже при облегченной нагрузке, неполной компенсацией дееспособности волевым усилием, раздражительностью, сонливостью днем, ослаблением внимания. Профилактическим мероприятием по снятию выраженного П. является хорошо организованный отпуск; 4) тяжелое, для которого характерны резкое снижение дееспособности волевым усилием, появление ранее отсутствовавшей усталости даже без всякой нагрузки, незначительная компенсация снижения дееспособности волевым усилием, чувство угнетенности, резкая раздражительность, бессонница, заметное ослабление внимания и памяти. Для снятия этого вида П. требуется лечение.

Следует четко разграничивать значение утомления и П. в жизни и деятельности человека. Если состояние утомления

следует считать естественной реакцией организма, имеющей приспособительный характер и выполняющей целый ряд полезных функций, то состояние П. в любой своей форме — явление нежелательное. При решении прикладных задач в отношении этих состояний ставятся разные цели. С одной стороны, необходимо максимально продлить время оптимальной работоспособности и отодвинуть появление первых признаков утомления, хотя оно вполне допустимо в последние часы работы. С другой стороны, должно обеспечиваться полное восстановление сил к началу каждого нового рабочего дня, т. е. требуется снимать эффект накопления утомления с целью предотвращения его хронических форм, т. е. П.

ПЕРИОД ВРАБАТЫВАЕМОСТИ (от греч. *periodos* — круговорот, промежуток времени, охватывающий законченный процесс...) — начальная стадия (фаза) динамики *работоспособности*, в течение которой происходит вхождение человека в работу. В начале П. в. имеет место сравнительно низкий уровень технико-экономических и психофизиологических показателей. В течение П. в. работоспособность повышается и к концу его достигает максимального значения. Продолжительность П. в. зависит от целого ряда факторов (интенсивность работы, состояние человека, уровень его подготовки, условия внешней среды, характер выполняемой деятельности и др.) и составляет обычно несколько десятков минут (см. также *Врабатывание*).

ПЕРИОД НЕПРЕРЫВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (от греч. *periodos* — круговорот, промежуток времени, охватывающий законченный процесс.) — временной промежуток, в течение которого человек выполняет деятельность в условиях вынужденного бодрствования. Характерен для работы в экстремальных условиях, является предметом изучения психологии труда в особых условиях. Наиболее хорошо изучены психологические особенности непрерывной высоко мотивированной деятельности продолжительностью до 72 часов. В этих условиях происходят закономерные изменения в состоянии функций организма, в структуре действий и свойствах личности, обусловленные как суточной периодикой, так и общей длительностью П. н. д.

Характерным для влияния на показатели суточной периодики работоспособности человека является наличие нескольких периодов, отличающихся однонаправленностью изменений качества выполнения трудовых действий, функционального состояния организма и личностных свойств операторов. Такими периодами являлись 18...27-е, 38...47-е и 63...72-е часы П. н. д., которые совпадают с ночью и ранним утром.

Характерным для влияния общей продолжительности бодрствования является наличие трех фаз качественно различных изменений показателей оператора. Первая фаза продолжается от начала П. н. д. до середины первой ночи и сопровождается небольшими изменениями физиологических функций, отражающими гомеостатическое регулирование на обычном уровне стабилизации. Вторая фаза продолжается до середины второй ночи. Наблюдается рост показателей состояния и деятельности, в которых произошли сдвиги значений. Увеличивается время восприятия приборной информации. Эта фаза может рассматриваться как фаза быстрой адаптации. Третья фаза наступает с вечера третьих суток и проявляется в биохимических сдвигах, снижается качество всех типов познавательной деятельности. Эта фаза по своим проявлениям напоминает первый период стресса — реакцию тревоги (Г. М. Зарковский).

ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА ЭВМ — комплекс устройств для внешней машинной обработки информации (в отличие от преобразований информации, выполняемых центральным процессором ЭВМ), обеспечивающих ее подготовку, ввод, вывод, хранение и передачу ее по линиям связи. По характеру выполняемых операций П. у. подразделяются на следующие группы: устройства подготовки данных, служащие для занесения информации на промежуточные носители данных (перфокарты, перфоленты, магнитные ленты или диски), для контроля нанесенной информации, ее размножения, распечатки, сортировки и т. д.; устройства ввода — для считывания информации (как с промежуточных носителей, так и непосредственно с первичных документов, датчиков, органов управления) и преобразования ее в кодовую последовательность электрических сигналов, подлежащих передаче в центральный процессор; устройства вывода — для регистрации результатов обработки информации" или ее отображения (различают вывод информации на промежуточный носитель с целью ее последующего использования в других ЭВМ, станках с числовым программным управлением и т. д. и вывод информации на *дисплей*, алфавитно-цифровое печатающее устройство, графопостроитель для непосредственного восприятия человеком); внешние запоминающие устройства, устройства передачи информации по линиям связи, терминалы, терминальные станции — одиночные или групповые оконечные средства пользователей ЭВМ, устанавливаемые на рабочих местах и соединенные с ЭВМ линиями связи.

ПЕРЦЕНТИЛЬ — сотая доля измерений совокупности людей, которой соответствует определенное значение антро-

пометрического признака. Если множество наблюдений разделить на 100 равных частей, то можно получить 99 возможных П. (P_1, P_2, \dots, P_{99}). Каждый П. имеет свой порядковый номер. 1-й П. отсекает в распределении частоты наименьших значений антропометрического признака, составляющие 1% суммы всех частот, второй П.— значения, составляющие 2%, и т. д., пятидесятый П. в нормальном распределении соответствует средней арифметической величине, моде и медиане.

Система П.— один из наиболее распространенных и доступных методов использования антропометрических данных в практике проектирования. На ее основе рассчитываются: объем потребителей, которых должно удовлетворять проектируемое оборудование, и его границы (в %); пороговые значения антропометрических признаков, соответствующие выбранным границам объема потребителей; регулируемые и нерегулируемые параметры рабочего места. Цифровые значения антропометрических признаков, соответствующие тем или иным П., находят путем умножения значения среднеквадратического отклонения на коэффициент, который, в свою очередь, определяется по стандартным таблицам площадей кривой нормального распределения на основе средней арифметической величины признака. При наличии достоверных коэффициентов асимметрии и эксцесса цифровые значения антропометрических признаков при достаточной выборке можно находить эмпирическим путем или добываясь совпадения теоретической и эмпирической кривых распределения методом логарифмической трансформации.

ПЕРЦЕПТИВНЫЕ ДЕЙСТВИЯ (от лат. perceptio — восприятие...) — действия, направленные на решение разнообразных перцептивных задач, таких как обнаружение, различение, идентификация, формирование образа, опознание. П. д.— активный, динамичный, регулируемый задачами деятельности процесс, обладающий механизмом обратной связи и предвосхищения и подчиняющийся особенностям обследуемого объекта. П. д. осуществляются посредством поисковых, установочных движений рецепторных аппаратов, а также посредством собственно гностических движений, первые создают наиболее благоприятные условия восприятия объекта, участвуют в определении его пространственного положения, с помощью вторых происходит оценка размеров, опознание знакомых объектов, осуществляется процесс формирования образа. В процессе онтогенетического и функционального развития, в том числе профессионального, происходит сокращение и свертывание движений рецепторных аппаратов, формирование *оперативных*

единиц восприятия. П. д. производят впечатление одномоментных актов восприятия. П. д. являются существенным компонентом деятельности оператора-наблюдателя.

ПЕРЦЕПТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ (от лат. perceptio — восприятие...) — неосознаваемое, произвольное выделение в объекте восприятия прежде всего таких признаков, которые уже закреплены в имеющихся социально-психологических и индивидуально-личностных установках. П. к. является своего рода фильтрацией восприятий, выполняет защитные функции, освобождая личность от диссонантных состояний в оценке социальной ситуации, личности и т. п. и подкрепляя или корректируя уже сформировавшиеся образы, шаблоны восприятия.

ПЕРЦЕПТИВНЫЙ ОБРАЗ (от лат. perceptio — восприятие...) — *образ*, создающийся в результате восприятия, одна из разновидностей чувственного образа. Его формирование есть процесс построения изображения. Как и любое изображение, образ представляет собой множество элементов, которые находятся в определенном соотношении с множеством элементов изображаемого объекта. Простейшей формой чувственного образа являются образы ощущения. Они возникают при непосредственном воздействии предметов и явлений материального мира на *анализаторы* и представляют собой образы отдельных свойств этих предметов и явлений. Как образ любое ощущение характеризуется следующими особенностями: *модальностью*, качеством, интенсивностью, длительностью и пространственными компонентами.

На основе синтеза ощущений складывается более сложная форма отражений — восприятие, которое также является чувственным образом, возникающим при непосредственном воздействии предметов и явлений. Этот образ называется перцептивным. В отличие от предыдущего, в нем отражаются не отдельные свойства, а предмет в целом (в совокупности свойств). Если образы ощущений мономодальны, то П. о. всегда полимодальны. Они формируются на основе совместной деятельности ряда анализаторов, объединенных в функциональную систему. Это, однако, не исключает того, что какой-либо из них может играть (и обычно играет) ведущую роль. В этом плане может идти речь о зрительном, слуховом, тактильном и других образах. Основными свойствами П. о. являются *целостность*, *структурность*, *константность*.

На основе ощущения и восприятия возникает более сложная форма чувственного отражения — представление. Оно является вторичным чувственным образом предмета,

который в данный момент не действует на органы чувств (но действовал в прошлом). Иногда представление определяется как воспроизведенный образ, сформировавшийся в прошлом. Это верно, но лишь отчасти, поскольку воспроизведение П. о. всегда связано с теми или иными его трансформациями. Основной чертой вторичных чувственных образов является их обобщенность, а сам такой образ всегда является собирательным. Это означает, что в нем отражаются не только свойства единичного предмета, но и особенные типичные свойства более или менее значительной по объему группы предметов.

ПЕРЦЕПТРОН (от лат. perceptio — восприятие) — обучающая система, моделирующая восприятие и распознавание образов. Под образом понимается множество всех внешних ситуаций (объектов изображения), которые П. объединяет в один класс. П. рассматривают иногда как модель мозга, которая, во-первых, наделена некоторыми существенными свойствами мозга (способностью классифицировать и обучаться) и, во-вторых, имеет некоторые конструктивные аналоги с его устройством.

Простейший П. представляет собой фотоприемник S (см. рис. 13), состоящий из отдельных светочувствительных элементов S_i , выходы которых случайным образом связаны с многоходовыми пороговыми элементами A_j (т.н. ассоциативными элементами). Каждая связь характеризуется некоторым числом (весом связи), показывающим, во сколько раз изменяется передаваемый фотоприемником сигнал. Выходной сигнал ассоциативного элемента, способный принимать одно из двух возможных значений (напр., 1 или 0), также изменяется в соответствии с весом связи и подается на входы решающих элементов R_k , выходные сигналы которых формируют код решения П. Такой П., называемый трехслойным или S-A-R11, используют в основном для распознавания изображений. В П. каждому классу образов (изображений) ставится в соответствие один из решающих элементов, т. е. для любого распознаваемого образа выходной сигнал только одного такого элемента отличен от нуля (напр., для того элемента, у которого алгебраическая сумма выходных сигналов максимальна). Алгоритм распознавания, реализуемый таким П., осуществляет линейное разделение классов объектов (образов) в пространстве выходных сигналов ассоциативных элементов, которые моделируют признаки входных объектов (изображений). Обучение такого П. обеспечивается изменением по определенным правилам значений весов связи между A и R_k элементами.

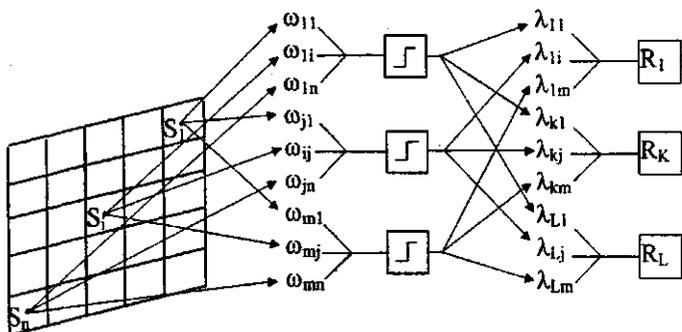


Рис. 13. Перцептрон

Схема простейшего перцептрона: S_i — светочувствительные элементы фотоприемника; A_j — многоходовые пороговые устройства (элементы); R_k — решающие элементы; ω_{ij} и λ_{kj} — веса связи соответственно светочувствительных элементов фотоприемника, пороговых и решающих элементов; n , m и l — число соответственно светочувствительных ассоциативных и решающих элементов. Стрелками указано направление распространения сигналов

Различают режим обучения и режим самообучения П. В режиме обучения класс распознаваемого объекта указывается П. извне (напр., человеком). Наиболее распространенным является П., в котором изменение весов связей производится только в случае ошибочного решения (т. н. обучение с коррекцией ошибки). В режиме самообучения указание о классе распознаваемого объекта поступает с выхода самого П. и изменение весов связи происходит непрерывно.

В настоящее время идеи П. реализуются как при построении специальных технических устройств (их число, однако, невелико), так и при построении программ для универсальных ЭВМ, позволяющих моделировать работу П. в режимах обучения и распознавания зрительных, слуховых и других образов. Известны, напр., программы, обучающиеся медицинскому и техническому диагнозу, интерпретации геофизических данных, прогнозу погоды и т. п. Одной из важнейших областей использования П. является совершенствование промышленных *роботов*.

ПЕРЦЕПЦИЯ (от лат. perceptio — восприятие) — непосредственное чувственное (зрительное, слуховое, обонятельное и др.) отражение действительности в *ощущениях* и *воспри-*

ятиях. Термин «П.» часто используется как синоним восприятия. Перцептивная деятельность включает в себя действия воспринимающего и опознающего характера (см. *Перцептивные действия*). Первые связаны с обнаружением объекта, различением его отдельных признаков и формированием собственно *перцептивного образа*. Вторые через соотнесение с информацией, хранящейся в памяти (*идентификация*), обеспечивают узнавание (опознание) объекта.

ПИКТОГРАММА (от лат. *pictus* — рисованный и греч. *грамма* — запись) — рисуночное письмо, используемое в системах визуальной ориентации общего и специального назначения. Использование П. дает возможность решать проблему «языкового барьера», повышает выразительность, целевую направленность, визуальную компрессию информации, ускоряет процесс ее восприятия. Вступая в контакт с П. как носителем информации, человек сталкивается с двумя ее проявлениями. С одной стороны, это графическая, физическая реальность, которую можно увидеть, соотнести, измерить и т. д., с другой стороны, П. репрезентирует некую физическую реальность, которую можно построить в своем воображении, т. е. воссоздать ее переносный смысл.

Эффективность П. определяется скоростью и точностью ее понимания, она зависит от того, насколько образ соответствует репрезентируемому понятию, и от графических особенностей П. Структуру П. характеризуют следующие факторы: определенность предметного содержания графических элементов и количество элементов в П. Определенность предметного содержания зависит от графической выразительности, композиционных особенностей, степени абстрактности и условности формы. С учетом этих признаков выделяются три группы П.: 1) одноэлементная однозначная; 2) многоэлементная с достаточной степенью определенности каждого элемента; 3) одноэлементные конвенциональные знаки и многоэлементные знаки, отличающиеся высокой степенью неопределенности предметного содержания.

Экспериментально установлено, что опознание одноэлементных, однозначных П. требует наименьших временных затрат. Увеличение количества элементов в П. приводит к возрастанию времени опознания. В еще большей степени влияет фактор неопределенности предметного содержания. Однако в первом случае время опознания П. увеличивается за счет возрастания количества макродвижений глаз и их амплитуды, а во втором случае — за счет увеличения длительности зрительных фиксаций (см. *Движения глаз*). Для изучения эффективности восприятия П. используют анализ

глазодвигательной активности с использованием методики *электроокулографии*. В инженерной психологии П. используют для формирования средств визуальной коммуникации (ориентации) в городской среде, на транспорте, путях сообщения, в системах связи и т. п.

ПЛАН ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (оператора) — предполагаемая оператором совокупность действий и способов их выполнения. Деятельность оператора реализуется в последовательности действий, каждое из которых обеспечивает решение частной задачи и достижение частичного результата. При этом отдельное действие подчинено цели деятельности и связано как с теми действиями, которые уже выполнены, так и с теми, которые еще предстоит выполнить. Эта связь между действиями, подчиненными единой цели, возможна только в том случае, если человек имеет П. д., организующий ее во времени и пространстве. П. д. формируется в сознании человека еще до начала деятельности. Она может иметь различные уровни организации, зависящие от того, как она планируется.

Наиболее элементарный уровень — работа по «ориентирам». В этом случае действия строятся по принципу ответа на возникающие сигналы. Деятельность здесь как бы полностью подчинена ходу внешних событий. Понятие П. д. является здесь довольно условным. Более высокий уровень — работа, по образцу или шаблону. При такой организации человек имеет достаточно четкий, но стандартный (жесткий) П. д. и стремится выполнить действия всегда в одном и том же порядке. Стандартный П. д. обеспечивает более высокую эффективность деятельности, чем работа по «ориентирам». Однако трудные условия, возникновение неожиданных событий могут дезорганизовать деятельность, протекающую по стандартному плану. Наиболее высокий уровень — это планирование деятельности с учетом вероятностей возникновения тех или иных событий. В этом случае человек намечает общую стратегию деятельности, но без детализации, что дает возможность в зависимости от конкретных условий изменять характер и последовательность действий. Такой способ планирования необходим при выполнении особо сложных видов деятельности, напр. управленческой. Для успешной реализации такого П. д. большое значение имеют способность человека к *вероятностному прогнозированию*, предвидение им хода управляемого процесса и возможных изменений среды, в которых он протекает.

П. д., сформированный до начала его выполнения, определяет лишь общую «канву», в процессе деятельности он развивается и уточняется, при этом изменяется и уровень дета-

лизации плана: происходит переход от общих принципов к деталям, если вначале определяется П. д. в целом, то по мере выполнения формируются планы отдельных операций и переходов от одной к другой. Возможно также изменение «точек отсчета», относительно которых формируется план.

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА— обоснованный выбор средствами математики оптимальной программы опытов. П. э. особенно необходимо при исследовании многофакторных зависимостей, где пассивный (неспланированный) опыт часто не позволяет получить ответ на поставленные вопросы из-за «плохих» статистических свойств исследуемого материала. В отличие от классического эксперимента, в котором изменяют одну переменную, жестко фиксируя остальные, П. э. предлагает такие схемы, где сразу варьируется несколько факторов. Если факторы независимы, то в результате в одном опыте получают столько же информации о каждом из них, как если бы весь эксперимент был посвящен исследованию только одного фактора, т. е. обходится существенно меньшим числом наблюдений. Если же факторы взаимосвязаны, то автоматически получаем информацию об этих взаимосвязях. В современной теории П. э. разработан ряд алгоритмов проведения опытов, позволяющих выявить зависимость значений выходной величины от изучаемых факторов, найти соотношение факторов, обеспечивающих максимальное значение выходной величины, отсеять мало влияющие факторы.

П. э. — сравнительно молодая область науки. В общей и инженерной психологии П. э. применяется при решении многофакторных задач (напр., нахождение оптимального режима работы оператора, оценка качества работы по заранее известным параметрам, *диагностика функциональных состояний* и т. п.). Применение методов П. э. тесно связано с математической статистикой, *дисперсионным анализом* и *регрессионным анализом*.

ПЛАТО (от греч. *platys* — плоский, широкий) — участок на *кривой упражнения*, идущий параллельно оси абсцисс, если по оси ординат откладываются показатели успешности формирования навыка (скорость, процент верных ответов и т. п.), а по оси абсцисс — время тренировки навыка в той или иной форме (напр., очередные пробы). Появление П. выражает графически прекращение повышения успешности упражнения, известное как «насыщение» тренировкой. Эффект П. связывают с достижением определенной степени *автоматизации навыка*, а последующее отклонение от П. — с вмешательством каких-либо новых факторов, влия-

ющих на усвоение навыка. Достижение уровня П. — обязательное условие для многих экспериментальных исследований процесса формирования навыка.

ПЛЕТИЗМОГРАФИЯ (от греч. plethysmos — возбуждение, увеличение и grapho — пишу) — методика регистрации сосудистых реакций организма. Конечность человека в изолирующей перчатке помещают внутрь сосуда с жидкостью, который соединен с манометром и записывающим устройством. Изменение давления крови и лимфы в конечности отражается характерной кривой '• — плетизмограммой, на которой можно выделить ряд ритмов (систолический и др.). Известны портативные устройства — пальцевые плетизмографы. Плетизмограмма — чувствительный индикатор вегетативных сдвигов при различных реакциях организма. Прибор плетизмограф всегда входит в комплекс т. н. детекторов лжи.

ПНЕВМОГРАФИЯ (от греч. рпешпа — дыхание и grapho — пишу) — метод графической регистрации функции дыхания. П. используется как один из методов определения функционального состояния оператора. Для этой цели наиболее информативными являются следующие характеристики пневмограммы: частота дыхания, амплитуда дыхательных волн, соотношение глубины вдоха и выдоха. В состоянии напряжения, а также в эмоционально значимых ситуациях обычно наблюдается учащение дыхательных движений (с 20 до 50 — 60 раз в минуту), сопровождающееся уменьшением глубины дыхания, а также нарушением формы кривой дыхания. Средняя частота дыхания определяется путем подсчета числа дыхательных движений в минуту. Форма кривой дыхания определяется отношением длительности вдоха к длительности выдоха. Для определения указанного отношения должно быть установлено соответствие вдоха и выдоха фазам П., т. е. точно отмечены фазы вдоха и выдоха. Соотношение глубины (амплитуды) вдоха и выдоха определяется как разность величин амплитуды вдоха и выдоха на данном участке записи. Участок записи выбирается обычно длительностью не менее 10 с.

Существуют различные способы регистрации дыхательных движений. Для этой цели используются следующие виды датчиков: ниппельные резиновые трубки, пьезодатчики, тензодатчики. Эти датчики с помощью специального пояса или манжет устанавливаются на грудной области человека. Электрически они включаются в одно из плеч усилительной мостовой схемы с постоянным питанием. Напряжение с датчиков поступает на регистрирующее устройство. Приборы для регистрации дыхательной функции человека называются пневмографами.

ПОВЕДЕНИЕ — извне наблюдаемая двигательная активность живых существ, включающая моменты неподвижности. П. есть исполнительное звено высшего уровня взаимодействия целостного организма с окружающей средой. П. представляет собой целенаправленную систему последовательно выполняемых действий, которые осуществляют практический контакт организма с окружающими условиями, опосредствуют отношения живых существ к тем свойствам среды, от которых зависит сохранение и развитие их жизни, подготавливают удовлетворение потребностей организма, обеспечивают достижение определенных целей.

Источником П. являются потребности живого существа. П. осуществляется как единство психологически-побудительных, регулирующих отражательных звеньев и исполнительных внешних действий, приближающих или удаляющих организм от определенных объектов, а также преобразующих их.

Усложненное П. обуславливается усложнением условий существования живых существ. Общие закономерности поведения — это закономерности аналитико-синтетической рефлекторной деятельности живых существ, определяющиеся системными закономерностями работы мозга, однако не сводящиеся только к ним.

П. человека всегда общественно обусловлено и обретает характеристики сознательной, коллективной, целенаправленной, произвольной и созидательной деятельности. Поэтому в современной психологии П. человека трактуется как имеющая природные предпосылки, но в своей основе социально-обусловленная, опосредствованная языком и другими знаково-смысловыми системами *деятельность*, типичной формой которой является *труд*, а атрибутом — *общение*. Своеобразие П. индивида зависит от характера его взаимоотношений с группами, членом которых он является, от групповых норм, ценностных ориентации, ролевых предписаний. Неадекватность П. отрицательно сказывается на *межличностных отношениях*. П. является объектом изучения не только психологии, но и общественных и биологических наук, а в определенных аспектах и кибернетики.

Различают волевое и импульсивное П. человека (Л. А. Китаев-Смык). Волевое П. связано с сознательной деятельностью человека; такое П. включает в себя ощущение напряжения, ясное осознание того, что нужно сделать, переживание, стремление выполнить нужное действие. Импульсивные П. наблюдается на фоне сильной эмоциональной реакции без ясного осознания. Такое П. является причиной многочисленных ошибок оператора.

ПОВТОРЕНИЕ — воспроизведение усвоенных знаний и действий с целью облегчения их запоминания. В общей психологии П. рассматривается прежде всего в связи с исследованиями *памяти*. П. изучается как средство установления новых смысловых связей, раскрытия новых отношений в предмете, актуализации человеком тех или иных способов деятельности. Другой функцией П. является совершенствование действий по различным параметрам. В этом смысле П. играет большую роль в деятельности оператора, в частности при организации тренировок, являясь одним из важнейших их элементов. Выполнение специально подобранных упражнений и П. действия в меняющихся условиях обеспечивают приобретение им таких качеств, как обобщенность и осознанность. Многократное П. действия в стереотипных условиях ведет к образованию *автоматизма* и является основой формирования навыка.

ПОГРЕШНОСТЬ — отклонение от заданного программного значения. Пока П. находится в допустимых пределах (а они задаются в программе, уточняются инструкциями, правилами), это является нормальным явлением и принципиально не отражается на работе СЧМ. Когда же П. в работе оператора превышает установленное предельное значение, это событие следует квалифицировать как *ошибку*. Общая П. системы складывается из П. ее отдельных звеньев. Так, результирующая П. выдерживания заданной скорости автомобиля обуславливается П. спидометра, водителя, системы управления, скорости. Поскольку зачастую отдельные П. различны по своей физической природе и измеряются в разных единицах, то П. отдельных звеньев удобнее оценивать не по их абсолютным значениям, а по тому удельному весу, который принадлежит каждой из них в общей результирующей П. системы. П. в работе СЧМ могут возникать как за счет деятельности оператора, так и за счет технических звеньев системы. Причем П., возникающая в одном из звеньев, может быть усилена или ослаблена в других звеньях.

По своему происхождению П. могут быть систематическими и случайными. Систематические П. возникают под действием одинаково и постоянно действующих факторов. У оператора они могут возникать по следующим причинам: 1) невыполнение правил измерений (напр., неучет *параллакса*); 2) невыполнение правил оценки результатов (напр., неучет поправок); 3) индивидуальные недостатки, связанные с профессиональными, личностными качествами (напр., неумение интерполировать положение стрелки прибора). Случайные П. возникают под действием нестабильно действующих факторов, появление которых нельзя предусмотреть зара-

нее. У оператора и приборов случайные П. могут быть обусловлены нестабильностью внешних условий, а также могут возникать за счет внутренних факторов (напр., из-за *флюктуации* состояния оператора). Значительные случайные П. называются промахами.

По способу определения П. разделяют на абсолютную и относительную. Первая определяется разностью между истинным и полученным значениями, вторая представляет выраженное в процентах отношение абсолютной П. к истинному значению параметра.

ПОДГОТОВКА ЗРЕНИЯ К ПРЕДМЕТНОМУ ВИДЕНИЮ — совокупность биологических функциональных механизмов, обеспечивающих наилучшее для данных условий зрительное восприятие; осуществляется по типу безусловного рефлекса, автоматически. Среди механизмов П. з. к п. в. важную роль играют *адаптация*, *аккомодация* и конвергенция — дивергенция зрения. Адаптация зрения — приспособление органа зрения к различным световым условиям; осуществляется путем регулирования чувствительности фоторецепторов сетчатки глаза и величины зрачка (зрачковый рефлекс), обеспечивающего нужное количество поступающего в глаз света. В результате адаптации устанавливаются оптимальные для данных световых условий соотношения между чувствительностью фоторецепторов и силой светового потока, попадающего на сетчатку. Перегрузка механизма адаптации зрения вызывает утомление, снижение производительности и качества труда. Так, при сильном слепящем эффекте наступает резкое ослабление или потеря способности видеть в течение нескольких секунд или минут, что может создать аварийные ситуации (напр., при управлении транспортными средствами, управлении технологическими процессами и т. п.). Аккомодация — регулирование силы светопреломляющего аппарата глаза, обеспечивающее четкое изображение предмета на сетчатке при дистанции наблюдения от ближайшей точки ясного видения до 6 м; осуществляется за счет работы аккомодационной мышцы, изменяющей кривизну хрусталика глаза как двояковыпуклой линзы. Врожденные или возникающие с возрастом нарушения аккомодации могут частично или полностью исправляться дополнительными линзами (очками). Недостатки организации рабочего места, вызывающие частую переаккомодацию, приводят к неприятным субъективным ощущениям и утомлению. Конвергенция — регулирование направления зрительных осей на рассматриваемый предмет, в результате чего достигается согласование места проекционного изображения на сетчатках обоих глаз и исключается «двоение» зри-

тельного образа. Конвергенция — сведение зрительных осей к средней линии. Дивергенция — разведение зрительных осей при увеличении дистанции наблюдения. Конвергенция—дивергенция обеспечиваются работой мышц глазных яблок и осуществляются одновременно с аккомодацией. При затрудненных условиях зрительной работы, а также при нарушении координации в работе линз глазных яблок (заболевание, травма) может возникнуть диплопия — «двоение в глазах».

ПОДСКАЗКА ОПЕРАТОРУ — представленная специальным образом дополнительная информация, помогающая оператору в процессе принятия решения или при осуществлении управляющих воздействий. П. о. может осуществляться как при выполнении им реальной деятельности, особенно в необычных, сложных или стрессовых ситуациях, так и при обучении операторов (особенно в игровых ситуациях, связанных с принятием правильного решения по ходу изменения производственной ситуации). В последнем случае, как установлено А.И.Нафтулевым, предварительное обучение формированию оптимальной стратегии решения игровых задач в условиях наглядной и абстрактной формы представления информации положительно влияет на выработку оператором оптимальной стратегии решения задач. При этом специально разработанная система П. о. оказывает существенное положительное влияние на процесс выработки оператором такой стратегии. Предъявление П. о. оказывает различное влияние на процесс ее формирования у различных операторов в зависимости от их участия в предварительных игровых экспериментах. Наиболее эффективна подсказка для лиц, ранее участвовавших в них, но не выработавших оптимальной стратегии решения игровых задач.

При разработке системы П. о. необходимо предварительно выявить тот этап решения задач, на котором П. о. дает положительный эффект. Этот вопрос решается в зависимости от конкретных условий работы. В общем же случае П. о. наиболее эффективна тогда, когда субъект осуществил самостоятельный анализ предлагаемых задач, но еще не в состоянии идентифицировать результат своего решения. При сформировании оптимальной стратегии дополнительная информация о безошибочных шагах решения служит подтверждением правильности результатов и существенно сказывается на времени решения задач. Информацию такого рода целесообразно предъявить и после того, как стратегия сформирована, воздействуя на построение операционального компонента решения. По мере улучшения результатов П. о. должна «затухать».

ПОЗА (от франц. pose, poser — класть, ставить) — взаиморасположение звеньев тела, не зависимое от его ориентации и месторасположения в пространстве и отношения к опоре. Когда речь идет о трудовой деятельности, используется термин «рабочая поза», обозначающий наиболее частое и предпочтительное взаиморасположение звеньев тела при выполнении трудовых операций (напр., корпус выпрямлен, наклонен вперед или назад; руки на подлокотниках, на весу; ноги на педалях, на подставке и т. д.). Рабочая П. — понятие динамическое. Изучение рабочей П. неразрывно связано с изучением рабочих движений. При этом П. рассматривается как пространственная граница фазы движения (начальная, граничная, конечная). П. обусловлена многими факторами: анатомо-физиологическими, технологическими и др. Сохранение той или иной П. происходит пассивным участием нервно-мышечной системы, состояние которой характеризуется прежде всего величиной тонуса, суставных углов, положением парциальных центров тяжести и т. п. Тело человека, представляющее собой систему с большим числом механических степеней свободы, может очень тонко реагировать на изменения П. Так, человек может сохранить заданное положение суставного угла с точностью до $2 - 5^\circ$, различать изменение высоты и угла наклона рабочей поверхности, сиденья и подставки для ног соответственно на 1 см и 1° .

Характеристики оптимальной рабочей П. следующие: в положении сидя — корпус выпрямлен, сохранены естественные изгибы позвоночного столба и угол наклона таза, тупые углы в суставах нижних конечностей, отсутствие крайних положений в суставах верхних конечностей, экономичность рабочих движений рук, опора на обе стопы, отсутствие частых наклонов туловища и поворотов головы; в положении стоя — корпус выпрямлен, равномерная опора на обе стопы, отсутствие крайних положений в суставах верхних конечностей, экономичность рабочих движений.

Условиями для поддержания оптимальной рабочей П. являются: в положении сидя — возможность смены П., форма и размеры рабочего сиденья, наличие опоры для всей спины, наличие подлокотников и подголовника, возможность откидывания спинки сиденья для отдыха, оптимальное соотношение высоты сиденья и рабочей поверхности, оптимальные размеры моторного пространства; в положении стоя — возможность смены П., возможность кратковременного отдыха сидя, наличие подставки для ног, отсутствие педалей, оптимальные размеры моторного пространства.

Поддержание оптимальной рабочей П. является одним из важнейших условий обеспечения высокой производительности труда.

ПОЗИЦИОННАЯ КРИВАЯ (от франц. pose, poser — класть, ставить) — U-образная зависимость вероятности правильно воспроизведения от порядкового номера элемента последовательности, предъявленной для запоминания. Начальный участок нисходящей ветви П. к. называется эффектом первичности: хорошо запоминаются первые элементы последовательности. Конечный участок восходящей ветви называется эффектом недавности: лучше всего запоминаются также и последние элементы. Средний участок кривой, соответствующий наихудшему запоминанию, обусловлен действием ретро- и проактивного торможения. Конкретная конфигурация кривой (степень симметричности нисходящей и восходящей ветвей, уровень среднего участка, наличие или отсутствие восходящей ветви) зависит от условий эксперимента. Эффекты недавности и первичности раньше назывались эффектом края.

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ (в деятельности оператора) — психологические процессы, выполняющие в деятельности оператора функции приема, хранения и переработки информации. В ходе П. п. осуществляется отражение явлений действительности в психике. Психология различает следующие группы П. п.: 1) сенсорные, 2) перцептивные, 3) мыслительные, 4) мнемические. Первые три группы соответствуют трем уровням организации предметного мира и приспособлены к отражению каждого из этих уровней: отдельных свойств предмета; организации этих свойств в целостностную структуру предмета; отношений между предметами и процессами действительности. В реальной человеческой деятельности эти процессы взаимодействуют по разнообразным и сложным схемам, что делает такое расчленение в значительной мере искусственным. Однако сложившаяся практика экспериментального исследования психики показывает плодотворность такого приема при аналитическом подходе к человеку и позволяет систематизировать основные понятия психологии П. п. Искусственность такого членения обнаруживается особенно явно при переходе к изучению мнемических процессов (памяти). Хотя существует огромный материал по изолированному изучению памяти, что, казалось бы, оправдывает его вычленение, оказывается невозможным содержательное обсуждение остальных групп П. п. без привлечения понятий и результатов психологии памяти, и, наоборот, анализ мнемических процессов оказывается зависимым от результатов изучения остальных П. п. Несмотря на указанную искусственность, рассматриваемое членение П. п. оказывается довольно устойчивым. Существует также определенная традиция в порядке представления материала, посвященного П. п.: сначала сенсорика, затем перцептивные, мнемические

и, наконец, мыслительные процессы. Указанный порядок описания опирается на приоритет познавательной интерпретации психики.

ПОКАЗАТЕЛИ АЛГОРИТМА ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — количественные характеристики, определяемые в результате *алгоритмического анализа трудовой деятельности*. К ним относятся показатель (коэффициент) стереотипности, показатель (коэффициент) логической сложности, скорость переработки информации, напряженность (интенсивность) выполнения алгоритма (см. *Алгоритмический анализ трудовой деятельности*).

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ — количественные характеристики одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемые применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления. При этом под качеством продукции понимается совокупность ее свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Для определения качества продукции установлена специальная номенклатура П. к. п., в которую входят показатели: назначения, надежности, технологичности, стандартизации и унификации, транспортабельности, безопасности, а также патентно-правовые, экономические, экологические, эстетические и эргономические показатели. Эргономические П. к. п. используются для определения соответствия изделия эргономическим (инженерно-психологическим) требованиям и характеризуют систему «человек—изделие—среда» (в частности «человек—машина—среда») и учитывают комплекс гигиенических, антропологических, физиологических, психометрических и социально-психологических свойств человека, а также интегральных характеристик связи человека с изделием, проявляющихся при его применении (функционировании) в промышленных и бытовых процессах.

Гигиенические П. к. п., характеризуют изделия и элементы конструкций, которые при эксплуатации нагреваются, производят шумы, выделяют токсические вещества, являются источниками радиации и т. д., влияя непосредственно (при контакте) или опосредованно (через изменение характеристик среды) на организм человека и его работоспособность в системе «человек—изделие—среда». Гигиенические показатели характеризуют роль среды в СЧМ.

Антропометрические показатели характеризуют соответствие техники размерам и форме тела работающего человека, распределение его веса, физиологические и психо-

физиологические показатели определяют соответствие техники силовым, скоростным, энергетическим, зрительным, слуховым, осязательным возможностям человека. Они влияют на скорость и объем рабочих движений человека, а также на объем информации, поступающей через органы чувств человека. Психологические показатели определяют соответствие техники возможностям и особенностям восприятия, памяти, мышления, психомоторики, возможностям формирования и закрепления навыков работающего человека. Эти показатели характеризуют изделия и их элементы с точки зрения участия их в информационном обмене в СЧМ. Социально-психологические показатели характеризуют соответствие конструкции объекта и организации рабочих мест характеру и степени группового взаимодействия, степени опосредования межличностных отношений содержанием совместной деятельности по управлению техникой.

Рассмотренные показатели являются частными. На их основе формируются комплексные показатели: *обслуживаемости, управляемости, освояемости, обитаемости*, с помощью которых определяется обобщенный показатель — *эргономичность СЧМ* (эргономический П. к. п.). Важной задачей при определении эргономического П. к. п. является установление функциональной зависимости между ним и комплексными и частными показателями. Наиболее часто для этой цели используется аддитивная функция (суммирование) с учетом веса каждого из показателей нижнего уровня (см. также *Эргономический показатель качества продукции*).

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ОПЕРАТОРА — количественные характеристики, с помощью которых оценивается *надежность* деятельности оператора. Она оценивается показателями безошибочности, готовности, восстанавливаемости и своевременности. Основным показателем безошибочности является вероятность безошибочной работы. Она может вычисляться как на уровне отдельной операции, так и на уровне решаемой оператором задачи в целом. Для типовых, часто повторяющихся операций в качестве показателя безошибочности может использоваться также интенсивность ошибок.

По статистическим данным, эти показатели вычисляются по формулам:

$$P_i = N_i - \frac{n_i}{N_i}, \quad \lambda_i = \frac{n_i}{N_i} \cdot T_i,$$

где P_i — вероятность безошибочного выполнения операции i -го вида; X_i — интенсивность ошибок i -го вида; n_i — соответственно выполненное число операций i -го вида и допущенное при этом число ошибок; T_i — среднее время выполнения операции i -го вида. Данные о значениях показателей P_i и λ_i для типовых операций приводятся в справочной литературе по теории надежности и инженерной технологии.

Показателем готовности является *коэффициент готовности*, представляющий собой вероятность включения оператора в работу в любой произвольный момент времени. Введение показателей восстанавливаемости связано с возможностью *самоконтроля* оператором своих действий. Эта возможность оценивается с помощью вероятности исправления оператором допущенной ошибки. Показатели своевременности деятельности оператора вводятся потому, что правильное, но несвоевременное действие не приводит к достижению цели, т. е. дает тот же результат, что и совершенная ошибка. Поэтому, как правило, на выполнение отдельных задач в СЧМ отводится определенный лимит времени, превышение которого рассматривается как ошибка. Основным показателем своевременности является вероятность выполнения задачи в течение времени, не превышающего заданное.

Рассмотренные П. н. о., как правило, не являются постоянными величинами, а меняются с течением времени. Это изменение обусловлено как изменением условий деятельности, так и колебаниями состояния оператора. Поэтому при определении надежности оператора в каждом конкретном случае приходится выбирать те или иные факторы, наиболее характерные для данного вида деятельности. С каждым из этих факторов связывается определенное состояние СЧМ и для каждого из них определяется конкретное значение П. н. о. При такой постановке П. н. о. представляют собой дискретную случайную величину, неявным образом зависящую от времени через выбранные условия деятельности (факторы надежности).

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ СЧМ — количественные характеристики, позволяющие оценить *надежность СЧМ*. В качестве основного П. н. СЧМ принимается вероятность безотказного, безошибочного и своевременного выполнения задачи системой, определяемой через *показатели надежности оператора* и техники с учетом взаимного влияния их друг на друга. При определении надежности СЧМ в качестве исходных данных используются показатели надежности оператора и техники. К числу последних относятся

широко используемые в теории надежности показатели: вероятность безотказной работы техники в течение заданного промежутка времени, коэффициент готовности. Взаимное влияние человека и техники учитывается с помощью показателя вероятности восстановления отказавшей техники.

ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ — качественные или количественные характеристики, с помощью которых можно судить о состоянии человека в процессе выполнения им своей деятельности. Принято различать следующие П. ф. с: поведенческие (поза, мимика, характер двигательной активности); коммуникативно-поведенческие (стиль и характер общения с другими людьми); эффективности деятельности; работоспособности; вегетативные (реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем); биохимические (обмен веществ, эндокринные и ферментные реакции); психологические, характеризующие качество различных психических процессов: восприятия, памяти, внимания, мышления, которые оцениваются в результате психологического тестирования; психофизиологические (изменения биопотенциалов сердца, мозга, мышц, сопротивления кожи и т. п.); субъективные (самооценка состояния).

ПОЛЕ ЗРЕНИЯ — пространство, видимое глазом при фиксированном взоре и неподвижной голове наблюдателя. Его размеры определяются методами исследования поля зрения человека. Величина П. з. зависит от особенностей функционирования светоощущающего аппарата и определяется размерами, яркостью и цветностью объектов. Оно зависит от анатомических особенностей лица человека (глубины орбиты, разреза глаз, формы носа). Условно все П. з. можно разбить на три зоны: центрального зрения ($4 - 6^\circ$), где возможно наиболее четкое различение деталей; ясного видения ($30 - 40^\circ$), где при неподвижном глазе можно опознать предмет без различения мелких деталей; периферического зрения ($70 - 90^\circ$), где предметы уже не опознаются, но еще обнаруживаются. Зона периферического зрения играет большую роль в ориентации во внешней обстановке, объекты, находящиеся в этой зоне, легко и быстро могут быть перемещены в зону ясного видения с помощью установочных движений (скачков) глаз. Приведенные выше размеры зон П. з. носят усредненный характер. Эти размеры могут уменьшаться: а) при уменьшении размеров объекта; б) при уменьшении его яркости; в) при утомлении и воздействии неблагоприятных внешних факторов. Размеры П. з. зависят также от цвета объектов. В общем случае для ахроматичес-

ких объектов оно больше, чем для хроматических. У последних наименьший размер П. з. — для зеленого цвета, наибольший — для синего.

ПОЛЕ ОБЗОРА — область зрительно воспринимаемого пространства, которая может быть фиксирована подвижным глазом (монокулярное П. о.) или двумя глазами (бинокулярное П. о.) при неподвижной или подвижной голове. Размеры П. о. определяются углами обзора. Для восприятия плоского изображения со сравнительно простой знаковой конфигурации рекомендуется угол обзора в горизонтальной плоскости $50 - 60^\circ$, охватывающий зону неясного различения формы. Предельный угол обзора при одновременном движении глаз и головы составляет 180° . Однако при высокой скорости обработки информации допустимый угол обзора не должен превышать 90° . В вертикальной плоскости оптимальный угол обзора составляет $30 - 40^\circ$. Нормальная линия взора соответствует наиболее удобному положению глаз и головы при рассматривании объектов и располагается под углом 15° вниз от горизонтальной линии. Максимальный угол обзора в вертикальной плоскости при повороте только глаз составляет 70° ; при одновременном движении глаз и головы предельный угол видимости составляет 90° вверх и 35° вниз от горизонтали. С учетом приведенных значений углов обзора в горизонтальной и вертикальной плоскостях должно производиться размещение средств отображения информации в поле восприятия человека.

ПОЛЕЗАВИСИМОСТЬ—ПОЛЕНЕЗАВИСИМОСТЬ — один из важнейших *когнитивных стилей*. Зависимым от поля является такой стиль поведения, при котором субъект импульсивно откликается на стимулы, обладающие для него побудительной силой («валентностью»), вне влияния заранее поставленной цели. Независимое от поля поведение проявляется в преимущественной ориентации человека на собственную цель и в игнорировании давления наличной ситуации. Для таких людей характерна ориентация на внутренние ориентиры упорядочивания внешних впечатлений в условиях, когда ему навязываются неадекватные формы отражения внешнего мира.

В сфере восприятия П.—п. проявляются в эффективности выделения полезного сигнала (фигуры) из перцептивного фона (выделение сигнала на фоне помех). Она выше для независимых от поля людей. Для них характерно восприятие мира как более структурированного: окружение воспринимается ими скорее как комбинация отдельных элементов, чем единое целое, то есть их восприятие является более

аналитическим. Для полнезависимых, наоборот, характерно целостное, синтетическое восприятие мира, при котором оценка некоторых частных параметров отдельных элементов среды в значительной степени подвержена влиянию окружающего перцептивного поля.

Уступая полнезависимым субъектам в решении некоторых перцептивных и познавательных задач, полнезависимые в то же время оказываются более эффективными в межличностном общении. В более широком контексте, включающем наряду с восприятием мышление и социальное функционирование личности, этот стиль характеризует тенденцию субъекта при решении задач полагаться преимущественно на себя и свои знания либо на доминирующие в данный момент условия среды. Для оценки данного параметра широко используется бланковый тест «Скрытые фигуры» (см. рис. 14). Задача испытуемого состоит в выявлении простых геометрических фигур, включенных в состав скрывающего их сложного узора. Более высокая эффективность выполнения теста характерна для полнезависимых. Имеются многочисленные данные, свидетельствующие о том, что полнезависимость является профессионально важным качеством для многих видов управленческой и операторской деятельности.

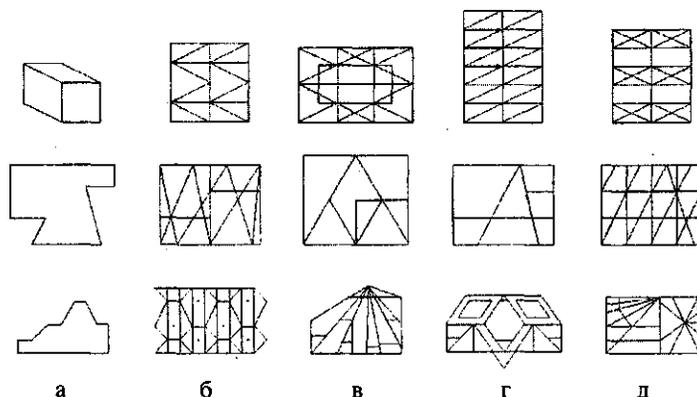


Рис. 14. Фрагмент теста «Скрытые фигуры»: а — эталонная фигура; б, в, г, д — задания испытуемого

ПОЛИГРАФ (от греч. poly — много, grapho — пишу, черчу) — прибор для одновременной записи нескольких физиологических показателей, с помощью которого возможно проведение контроля функционального состояния человека. На принципе работы П. основано действие

детектора лжи. Применение П. позволяет реализовать полиэффекторную методику контроля состояния оператора.

ПОЛИМОДАЛЬНАЯ {ПОЛИСЕНСОРНАЯ} ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ— *информационная модель*, в которой информация предъявляется оператору с помощью нескольких органов чувств одновременно. П. (п.) и м. применяются для увеличения скорости и точности восприятия человеком поступающей информации. При построении П. (п.) и м. необходимо учитывать ряд факторов, и прежде всего *взаимодействии анализаторов* в процессе приема информации, обусловленное их физиологическими особенностями и сложностью строения воспринимаемых объектов, а также функционирование каждого *анализатора* в отдельности Как относительно независимой системы.

С учетом этих факторов разработан ряд рекомендаций по совместному использованию сигналов различной *модальности*. Так, звуковой сигнал в качестве дополнительного к зрительному следует применять: 1) когда взгляд оператора может быть отвлечен от приборной панели наблюдением за тем, что происходит в окружающей среде; 2) когда интерпретация показаний визуального индикатора упрощается или делается более точной при передаче звуковых сообщений; 3) когда зрительный канал имеет низкое отношение сигнала к шуму; 4) когда зрительное восприятие оператора затрудняется воздействием среды и она случайным образом снижает как зрительные, так и слуховые возможности человека.

Сочетание *зрительного и тактового* анализаторов целесообразно использовать в следующих случаях: 1) когда для управления требуется исключительно быстрая реакция; 2) когда механический контакт с системой управления позволяет интерпретировать показания визуального индикатора; 3) когда отношение сигнала к шуму в зрительном и слуховом каналах находится ниже приемлемого уровня.

Если окружающая среда понижает вероятность обнаружения любого из сигналов, можно применять совместное сочетание индикаторов для всех трех типов анализаторов. На основании рассмотренных принципов могут создаваться П. (п.) и м. двух основных типов: П. и м., в которых сигналы нескольких модальностей несут различную по содержанию информацию; П. (п.) и м., в которых основной зрительный сигнал дублируется сигналом другой модальности.

Примером практического использования П. (п.) и м. обоих типов является применение их при решении оператором задач двухкоординатного компенсирующего *слежения*.

Это привело к существенному повышению эффективности деятельности. При использовании в качестве дублирующего звукового сигнала величина ошибки слежения отображалась высотой тона, а полярность ошибки — модулированием тона. Положительные результаты получены также при дублировании зрительного анализатора тактильным.

ПОЛИЭФФЕКТОРНЫЙ МЕТОД — одновременная регистрация нескольких реакций организма, возникающих в ответ на действие раздражителя. Применение П. м. обусловлено тем, что исследование только одного физиологического показателя, как правило, не может дать однозначного ответа о состоянии оператора. Применение П. м. позволяет значительно повысить надежность и достоверность диагностики состояния оператора. Принцип полиэффекторной регистрации состоит в одновременной записи на одной ленте и последующем анализе комплекса реакций (показателей), называемого *симптомокомплексом*. В результате оказывается возможным судить об особенностях выполняемой деятельности, установить корреляции между характером внешних сигналов и ответными реакциями на них, возникающими при взаимодействии человека с объектами информации. Преимуществом П. м. является и тот факт, что с его помощью создается возможность разграничить те сложные *функциональные системы*, в которые регистрируемая частная реакция входит в качестве одного из компонентов.

В состав симптомокомплекса, используемого при применении П. м., могут входить показатели КГР и сердечно-сосудистых реакций, изменение биопотенциалов мозга и сердца (Эччно-КГ, вызванные потенциалы и др.), реакции в двигательной сфере (тремор, электромиографические реакции, актограмма), изменение дыхания (пневмограмма), изменение артериального и венозного давления крови, сдвиги чувствительности в анализаторах и т. д. Конкретный состав симптомокомплекса определяется характером исследуемой деятельности и задачами исследования. Пример комплексной регистрации количественных и качественных показателей функционального состояния зрительной системы человека приведен на рис. 15.

При полиэффекторной регистрации используется следующее оборудование: 1) аппаратура для усиления биопотенциалов; 2) многоканальная регистрирующая аппаратура; 3) аппаратура, позволяющая производить частотный анализ и интегрировать биопотенциалы мозга, мышц, сердца и т. п.; 4) специально оборудованная экранированная камера для испытуемого.

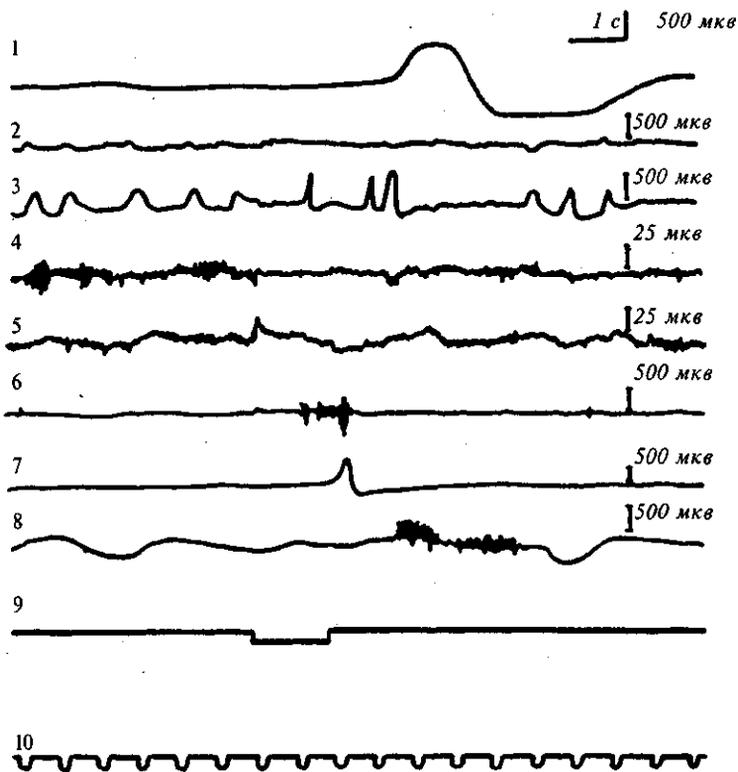


Рис. 15. Комплексная регистрация реакций человека:

1 — КГР; 2 — ЭОГ боковых движений глаз; 3 — ЭОГ морганий; ЭЭГ областей: 4 — зрительной; 5 — двигательной; 6 — ЭМГ; 7 — тензограмма; 8 — пневмограмма и речевой ответ; 9 — отметка раздражителя; 10 — метка времени.

ПОЛОЖЕНИЕ ТЕЛА — определяется ориентацией и месторасположением тела в пространстве, а также отношением его к опоре. Наиболее распространенные П. т. — стоя, сидя и лежа. Каждое из положений характеризуется условиями равновесия, взаиморасположением звеньев тела, степенью напряженности мышц, состоянием кровеносной и дыхательной систем, расположением внутренних органов и, следовательно, расходом энергии. Выбор рабочего П. т. определяется величиной усилий, затрачиваемых на выполнение того или иного "вида операций, размахом движений, необходимо-

стью переходить с места на место или сосредоточить работу на одном месте. В каждом из П. т. можно различать бесчисленное множество лоз.

П. т. стоя характеризуется неустойчивым равновесием. Площадь опоры исчисляется поверхностью стоп, соприкасающихся с опорой и пространством, заключенных между ними. Положению стоя свойственны более естественное взаиморасположение позвоночного столба, грудной клетки, таза, крепление и функционирование органов грудной и брюшной полости, развивающихся в процессе биологической эволюции в связи с прямохождением. В положении стоя человек имеет благоприятное условие для зрительного обзора, перемещения и зрительно-моторных координации. Однако оно более утомительно по сравнению с другими положениями, т. к. требует значительной работы мышц по удержанию равновесия тела, выпрямленной позы, большого расхода энергии. При длительно фиксированных позах в П. т. • стоя увеличивается давление в сосудах нижних конечностей, вызывающих застой крови в них, что способствует возникновению патологических изменений. Поэтому в положении стоя следует избегать длительно фиксированных поз, рекомендуются частая их смена и кратковременные перерывы для отдыха в положении сидя.

П. т. сидя также характеризуется неустойчивым равновесием, но площадь опоры при этом увеличивается благодаря использованию приспособлений для сидения. Работа сидя имеет преимущество перед работой стоя: происходит разгрузка мышц нижних конечностей и органов кровообращения, что снижает энергетические затраты на 10 — 20%. Однако длительное пребывание в положении сидя также способствует возникновению ряда патологических явлений: расслаблению мышц живота, сутулости, опущению внутренних органов, появлению остеохондрозов, радикулитов и т. п. Выбор рациональной позы и создание условий для ее поддержания и смены (форма и размеры сиденья, оптимальные размеры *зон досягаемости*) позволяют избежать этих отрицательных последствий.

П. т. лежа допускается в исключительных случаях, т. к. оно резко ограничивает моторные функции человека, ухудшает моторные координации, уменьшает зону зрительного восприятия. Помимо основных рабочих операций человеку приходится дополнительно выполнять утомительную статическую работу, связанную с напряжением шейных мышц и плечевого пояса при удержании головы и рук. Для работы в положении лежа следует предусмотреть специальные приспособления, уменьшающие статические напряжения (опоры для шеи и головы).

ПОЛУНАТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (..от лат. natura— природа, естественное свойство, характер...) — разновидность *физического моделирования* деятельности оператора, при котором он работает в условиях, максимально приближенных к реальным. Оператор использует реальные органы управления и средства отображения информации, его рабочее место сконструировано аналогично реальному. Однако уравнения, описывающие состояние технической части СЧМ и задающие алгоритмы работы оператора, моделируются средствами вычислительной техники. Это позволяет оперативно и в широких пределах менять параметры технической части системы и задавать различные алгоритмы работы оператора и тем самым проводить исследование СЧМ в различных условиях. Тем самым повышается универсальность модели и снижается ее стоимость по сравнению с традиционной физической моделью.

ПОМЕХА — воздействие внешних раздражителей, маскирующих полезную информацию (напр., *маскировка сигнала шумом*) или загружающих сенсорные и логические каналы оператора дополнительной работой, не связанной с выполнением основной деятельности. В виде П. может выступать irrelevantная информация. Это происходит в том случае, когда эта информация оказывается вредной для работы оператора. П. разделяются на специфические (П. одной *модальности* с сигналом релевантной информации) и неспецифические (П., модальность которой отлична от модальности полезных сигналов). По времени действия П. может быть одновременной (действующей одновременно с сигналом); обратной (следующей после сигнала); последовательной, или остаточной (предшествующей сигналу). В последнем случае эффектом П. может обладать и полезный сигнал. Примером этого являются *последовательные образы*, снижающие на некоторое время чувствительность анализатора после поступления сигнала большой интенсивности и т. п.

Действие П. приведет к дезорганизации деятельности оператора, появлению дополнительных ошибок в его работе, повышению нервно-психического напряжения, снижению *пропускной способности оператора*. Способность оператора работать в условиях П. определяется таким его свойством, как *помехоустойчивость*.

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ ОПЕРАТОРА — свойство оператора выполнять заданную работу своевременно и с требуемой точностью в условиях воздействия мешающих помех. Различают следующие виды П. о.: полимодальная помехоустойчивость, предполагающая деятельность оператора при

воздействии на него помехи по всем сенсорным каналам; кроссmodalная, предполагающая работу оператора при приеме информации по одному каналу, а воздействие помехи — по другому; интерmodalная (сигнальная) П. о.— деятельность оператора по приему сигналов, поступающих вместе с помехой; микроmodalная П. о., предполагающая наличие систематических шумов приемника.

Относительно источника помехи П. о. может быть внешней и внутренней. Внешняя П. о. предполагает компенсацию помех, идущих вместе с сигналом из внешней среды. Внутренняя П. о. предполагает компенсацию помех, идущих от самого субъекта (сенсорные, перцептивные, языковые шумы, негативная установка, усталость и т. п.). В общем виде П. о. можно представить как сложную нелинейную функцию от целого ряда параметров: модальности поступающих сигналов, физических характеристик и значимости сигналов и помех, длины алфавита значимых сигналов, информационной плотности сигналов, вероятности появления сигнала, уровня мотивации и заинтересованности оператора в работе, типа высшей нервной деятельности и функционального состояния оператора, длительности и времени суток работы и др.

П. о. можно оценивать степенью соответствия принятого оператором сигнала X к переданному сигналу S . Для обозначения степени соответствия принятого сигнала переданному вводится термин «верность информации». В качестве количественной меры используются следующие критерии.

- 1) Вероятностный критерий, когда П. о. характеризуется зависимостью, $P_o = f(q^2)$, где P_o — вероятность ошибочного приема сигнала; q^2 — отношение энергии сигнала к спектральной плотности помехи.
- 2) Энергетический критерий показывает степень превышения q^2 сигнала над помехой на входе системы, при котором обеспечивается заданное качество приема сигнала.
- 3) Весовой критерий характеризует П. о. ценой ошибки $P_{кд}$, показывающий, насколько плохо с точки зрения возможных последствий зафиксировать p -й сигнал, если был передан k -й. Полное описание значимости ошибок дает специальная матрица цены ошибки $M_{цo}$.
- 4) Артикуляционный критерий используется для оценки П. о. при приеме речевых сигналов. Он характеризуется *разборчивостью речи*, которая определяется как процентное отношение числа правильно принятых звуков к общему числу переданных. Восприятие полезных сигналов на фоне помех требует большого нервного напряжения (известны даже случаи потери сознания, явлений физиологического дискомфорта). Пробы на П. о., основанные на принципе воспроизведения, используются в *профессиональном отборе*.

ПОРОГИ ОЩУЩЕНИЙ — основные характеристики любого *анализатора*. Различают *абсолютный, дифференциальный* (или различительный) и *оперативный* П. о. Абсолютный нижний порог — минимальная величина раздражителя, вызывающая едва заметное ощущение. Абсолютный верхний П. о. — максимально допустимая величина внешнего раздражителя. Разность между верхним и нижним абсолютными порогами определяет рабочий диапазон анализатора. Однако его чувствительность внутри этого диапазона не одинакова: она наибольшая в средней части диапазона и уменьшается по его краям. Данное обстоятельство необходимо учитывать при определении длины алфавита кода (см. *Кодирование*), выборе параметров сигналов той или иной *модальности*, адресованных оператору, и в других случаях. Дифференциальный П. о. — минимальное различие между двумя раздражителями либо между двумя состояниями одного раздражителя, вызывающее едва заметное различие ощущений. Оперативный П. о. — наименьшая величина различия между сигналами, при которой скорость и точность различия достигают максимума.

Измерение абсолютных и дифференциальных П. о. привели в настоящее время к представлению о существовании более или менее широкой «пороговой зоны», внутри которой вероятность ответной реакции меняется от 0 до 1. Значения всех рассмотренных П. о. меняются в процессе *адаптации* и подвержены влиянию большого числа факторов — от пространственно-временных условий раздражения до индивидуальных особенностей *функционального состояния наблюдателя* П. о. обратно пропорциональны показателю соответствующего вида *чувствительности*. Понятие П. о. имеет место по отношению к различным анализаторам (зрительным, слуховым и др.) и различным характеристикам (энергетическим, пространственным, временным) сигналов, воспринимаемых ими. Поэтому в частных случаях может идти речь об энергетических, пространственных и временных П. о. различных анализаторов. Напр., *острота слуха* характеризует нижний абсолютный энергетический порог слухового анализатора, *слепящая яркость* — верхний абсолютный порог зрительного анализатора, *критическая частота мельканий* определяется временным дифференциальным порогом зрительного анализатора и т. п.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ — способ проверки статистических гипотез в условиях, когда число наблюдений в исследовании не устанавливается заранее, а является случайной величиной. Особенность П. а. состоит в том, что после осуществления каждого наблюдения принимается одно из

следующих решений: принять проверяемую гипотезу, отвергнуть ее, продолжить испытания. Прикладные задачи исследования, в которых применяются П. а., могут быть теми же, что и в случае проверки гипотез по выборкам заданной длины (напр., определить, каким из двух приборов с известными различными смещениями шкалы производятся текущие измерения, проверить предположение о доле ошибок в выполнении теста и т. п.), но при этом возможна существенная экономия в длине эксперимента. В инженерной психологии П. а. широко используется при *оценке результатов оператора*. С его помощью определяется то число опытов (решаемых оператором учебных задач), по выполнении которых оператору с заданной достоверностью выставляется оценка «зачет» или «незачет».

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ОБРАЗ — зрительное ощущение, возникающее после прекращения действия раздражителя, «след» раздражителя. Напр., если посмотреть на яркий источник света, а потом закрыть глаза, то еще некоторое время будет наблюдаться яркий П. о. (положительный П. о.). Если затем перевести взор на белую стену, то положительный П. о. этого источника света будет виден уже темнее, чем остальная стена (отрицательный П. о.). При более точном самонаблюдении оказывается, что процесс затухания П. о. сложнее, чем это может показаться на первый взгляд. На раздраженном месте возникает быстрая смена посветлений и потемнений, сменяющаяся затем более медленной их сменой при постепенном затухании всех явлений. Если источник первоначального раздражения яркое, то длительность П. о. может достигать десятка минут. П. о. влияет на яркость и цветность видимых нами предметов.

Время П. о. зависит от яркости сигнала, яркости фона и длительности действия сигнала. Для очень ярких сигналов длительность П. о. может достигать десятка минут. Возникший П. о. постепенно исчезает, контуры его становятся все более размытыми. Иногда могут появиться три или четыре П. о. уменьшающейся интенсивности. П. о. от предыдущего сигнала может исказить ощущение, получаемое от последующих сигналов.

ПОСТРОЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ — функциональное понятие в теории строения и функционирования моторики человека, разработанной Н. Н. Бернштейном. П. д.— это состав всех афферентационных ансамблей (сенсорных синтезов), которые участвуют в координировании данного движения, в осуществлении требуемых коррекций и адекватных перешифровок для эффекторных импульсов, а также вся сово-

купность системных взаимоотношений между ними. П. д. — не только теоретическая конструкция; это реальный процесс, протекающий при овладении тем или иным движением (см. *Двигательный навык*). П. д. реализуется несколькими уровнями, каждый из которых определяется смысловой структурой действия, *двигательным составом*, комплексом афферентаций, образующих сенсорный синтез, и морфологическим субстратом. Каждый уровень детерминирует не новые качества движения, а целый спектр полноценных движений (принцип уровневой контингентности движений). Различают два основных вида уровней П. д.: ведущий (он всегда один и определяется смыслом данной *двигательной задачи*, подчиняя себе остальные уровни) и фоновый (их, как правило, несколько). Последние обслуживают фоновые (технические) компоненты движения: тонус, интервацию и денервацию, сложные синергии (двигательные стереотипы) и т. п. Работа фоновых уровней обычно не осознается.

ПОТЕНЦИАЛ (от лат. *potentia* — сила, мощь) — в общем случае совокупность имеющихся средств, возможностей. Понятие П. применяется в инженерной психологии как по отношению к объектам и явлениям, внешним по отношению к человеку, так и объектам, присущим собственно человеку. Внешние объекты, к которым применяется понятие П., могут быть материальными (вещественными) и идеальными (мысленными). Среди материальных объектов, о П. которых наиболее часто идет речь, является сигнал. Под его П. понимается уровень «возбужденности» информационного материала, определяющий легкость выполнения таких операций, как перевод (актуализация) материала из долговременной памяти в оперативную, выделение полезного сигнала из шумов, переключение внимания с одной задачи на другую и т. п. П. зависит от вероятности появления сигнала, его значимости и интенсивности. Соотношение П. сигналов и энграмм при восприятии определяет интенсивность (проявляющуюся, в частности, в длительности латентного периода) «отклика» энграммы, соответствующей данному сигналу. Понятие П. применяется и к такому идеальному объекту, как цель. Под ее П. условно понимают некоторую внутреннюю энергию, «заряженность», необузданную силу. Как абсолютные значения П. отдельных целей, так и характер их распределения между разными целями непостоянны. Они зависят от жизненного опыта, состояния человека и степени удовлетворения разных его потребностей.

442 Рассмотренные виды П. хотя и формируются самим человеком, но все же субъективно характеризуют некоторый, условно говоря, внешний по отношению к нему объект (сиг-

нал, цель). Однако П. обладают и объекты, внутренне при-
сущие только человеку. В этом случае понятие П. во мно-
гом совпадает с понятием ресурсов организма как запасов,
возможностей чего-либо. В этом плане говорят о П. психи-
ки и его максимальном проявлении — резерве психики; о П.
действия как величине, характеризующей энергию и воз-
можность совершить это действие, и т. п.

ПОТОК СИГНАЛОВ — последовательность следующих друг
за другом через случайные или регулярные интервалы вре-
мени сигналов, несущих оператору информацию о состоя-
нии объекта управления и требующих его ответной ре-
акции.

Работа в условиях П. с. оказывает существенное влия-
ние на характер деятельности оператора. На ее результаты
большое влияние оказывает не только характер поступаю-
щих сигналов, но и их взаимодействие между собой. Данное
обстоятельство существенным образом влияет на характер
поведения и результаты работы оператора. Они оказываются
отличными от тех результатов, которые могут быть
получены при обработке отдельных, изолированных друг
от друга сигналов. Так, установлено, что время и безоши-
бочность реакций на изолированные сигналы и сигналы,
следующие друг за другом, существенно различны. При этом
большое влияние оказывают темп подачи сигналов, интер-
вал времени между моментами их поступления, степень
маскировки одного сигнала другим, соотношение интен-
сивностей соседних сигналов и т. п., что проявляется даже при
регулярном характере П. с. Еще большее влияние на деятель-
ность оператора оказывает случайный характер П. с, что
наиболее часто встречается на практике. Следствием этого
является возникновение очереди сигналов на обслуживание.
Именно она и оказывается основным фактором, детермини-
рующим деятельность оператора в условиях П. с. При этом
на результаты деятельности большое влияние оказывает как
частота, так и длина очереди. Следствием очереди является
возникновение таких нежелательных ситуаций, как возник-
новение *дефицита времени* и перегрузка *оперативной
памяти* оператора. Эти ситуации оказывают существенное
влияние на скорость и надежность работы оператора.

На деятельность оператора большое влияние оказывает
временная неопределенность поступающих сигналов. Она
определяется случайным характером П. с. и зависит от его
вида. Установлено, что даже при одной и той же плотности
П. с. результаты деятельности будут отличаться друг от
друга даты деятельности будут отличаться друг от
друга для П. с. разных видов. Это различие обусловлено
разной степенью неопределенности поступления сигналов

во времени и, следовательно, различными проявлениями очереди на обслуживание (ее частотой, длиной, периодами занятости и др.)- Наибольшие трудности для оператора представляют т. н. простейшие потоки, описываемые законом Пуассона. Для количественной оценки деятельности оператора в условиях П. с. могут быть использованы *предельно допустимые нормы* деятельности.

Работа в условиях П. с. предъявляет повышенные требования к таким качествам оператора, как объем памяти, способность к переключению и распределению внимания, скоростные характеристики, эмоциональная устойчивость. Наличие этих качеств нужно в первую очередь проверять при профессиональном отборе. Математической базой для описания, изучения и проектирования деятельности в условиях П. с. являются *теория массового обслуживания* и построение на ее основе *модели обслуживания*.

ПОТРЕБНОСТЬ — состояние индивида, создаваемое испытываемой им нуждой в объектах (веществе, энергии, информации), необходимых для его существования и развития, и выступающее источником его активности. Специфика человеческого П. определяется социальной природой деятельности человека, прежде всего трудом. Психологической формой активности личности, выражающей П., является мотивация его поведения. П. — предпосылка и результат не только собственно трудовой деятельности людей, но и познавательных процессов. Поэтому они выступают как типы состояния личности, посредством которых осуществляется регулирование поведения, определяется направленность мышления, чувств и воли человека. П. человека могут быть представлены как предметно (материальные П.), так и функционально (духовные П.).

П. является источником активности личности. Процесс их удовлетворения выступает как целенаправленная деятельность. Осознавая цель субъективно — как П., человек убеждается, что ее удовлетворение возможно лишь через достижение цели. Динамика П. состоит в переходе от осознания цели (как предпосылка деятельности) к мобилизации средств, при помощи которых происходит ее достижение. П. обнаруживаются в *мотивах*, побуждающих к деятельности и становящихся формой проявления П. Объекты П., преломляясь через сознание, выступают в качестве мотивов (влечение, желание и т. п.), предполагающих наличие более или менее осознанной цели деятельности. Если в П. деятельность человека по существу зависит от ее предметно-общественного содержания, то в мотивах эта зависимость проявляется в форме собственной активности субъекта. Поэтому откры-

вающаяся в поведении личности система мотивов богаче признаками, чем П., составляющая ее сущность.

ПРАКТИКУМЫ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ — учебные пособия для студентов вузов, предназначенные для проведения лабораторных и практических занятий. Основными из них являются следующие.

Лабораторный практикум по основам инженерной психологии / Под ред. Б. А. Душкова.— М.: Высшая школа, 1983.— 240 с, с ил. Пособие содержит описание 18 лабораторных работ, посвященных исследованию вопросов приема и переработки информации человеком, осуществлению им управляющих воздействий, контролю состояния оператора. Большое внимание уделяется исследованию характеристик средств отображения и ввода информации, отработке навыков в проведении инженерно-психологической оценки рабочих мест операторов. Для каждой работы приводятся необходимые теоретические сведения, описываются условия и порядок выполнения работы, приводится содержание отчета о выполненной работе.

Практикум по инженерной психологии / Под ред. А. А. Крылова и В. А. Ганзена,— Л.: ЛГУ, 1978.— 168 с. Пособие содержит описание 23 лабораторных и практических работ по следующим темам: средства отображения информации, знаковая форма отображения информации, прием и переработка визуальной информации, прием речевых и звуковых сигналов, инженерно-психологическая оценка. В начале каждой работы даются необходимые теоретические сведения и указания по выполнению работы.

Практикум по инженерной психологии и психологии труда / Под реда.— А. Крылова, Г. С. Никифорова, М. А. Дмитриевой.— Л.: ЛГУ, 1983.— 208 с. Существенно переработанный вариант ранее выпущенного пособия (1978 г.; см. выше). По сравнению с ним в данное пособие включены лабораторные и практические занятия по психологии труда. В инженерно-психологическую часть включены занятия по * инженерно-психологическому проектированию, которые ранее отсутствовали, а в остальных занятиях значительно больше внимания уделено процессам приема и переработки информации оператором. Общий объем практикума составляет 34 занятия. Из них — 18 лабораторных занятий, проведение которых предполагается в лабораторных условиях, и 16 практических занятий, ориентированных на проведение их в производственных условиях или на реальных технических объектах.

Смирнов Б. А. Инженерная психология. Практические занятия.— Киев: Вища школа, 1979.— 191с. Пособие содер-

жит описание десяти практических занятий по решению задач расчетного характера. Даны задачи по применению математических методов в инженерной психологии: для обработки результатов эксперимента и проведения инженерно-психологических измерений косвенными методами, для построения математических моделей деятельности оператора с использованием аппарата теории информации, массового обслуживания и сетевого планирования, оценки быстродействия и надежности СЧМ, расчета геометрических и светотехнических характеристик пульта управления, для определения экономической эффективности инженерно-психологических решений. По каждому занятию приводится его цель, даны необходимые теоретические сведения, приведен пример решения типовой задачи и даны задачи для самостоятельного решения.

ПРЕДВИДЕНИЕ — умение заранее учитывать, предполагать возможность появления какого-либо явления или события. В деятельности оператора, напр., большое значение имеет П. хода управляемого процесса. В зависимости от профессионального опыта уровни П. могут быть различными. Элементарный уровень — это определенные последовательности основных фаз процесса в связи с предполагаемыми действиями (напр., в момент времени t возникает событие a : нужно выполнить действие x , в результате которого возникает событие a'). На более высоком уровне предусматривается несколько различных возможных вариантов процесса и приблизительно (на основе прошлого опыта) оцениваются их вероятности (напр., в момент времени t возможны события a или d , если появится a , нужно выполнить действие x , в результате которого возникает событие a' ; если появиться событие d , нужно выполнить действие y , в результате которого возникает событие d' и т. д.).

Умение предвидеть не является некоторым натуральным качеством человека. Оно формируется в процессе накопления профессионального опыта. Этому умению нужно и можно обучать. П. является важнейшим элементом планирования деятельности, которое включает помимо П. также и оценку человеком его собственных возможностей, т. е. самооценку, и определение оптимальных путей использования своих резервов (Б. Ф. Ломов). Близким к понятию П. является *антиципация*.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — максимальные значения некоторых параметров, превышение которых может привести к нежелательным последствиям в работе или состоянии оператора. П. д. н. д. могут быть

введены по отношению к следующим показателям: физиологическим параметрам работающего человека, показателям информационной нагрузки оператора. Эти П. д. н. д. используются для оценки тяжести и напряженности трудовой деятельности. Физиологические показатели (см. *Физиологические методы*) широко используются для оценки состояния оператора. Однако только по их изменению не всегда можно судить о степени тяжести и напряженности труда. Как физиологический критерий напряжение той или иной системы организма само по себе еще не может дать исчерпывающей информации о функциональном состоянии оператора в процессе работы.

Поэтому весьма плодотворными в этом плане могут оказаться попытки измерения не самой напряженности работы, а внешних условий труда, т. е. измерения операционной *напряженности*. Именно эти факторы при их определенном значении являются причиной тех функциональных изменений в организме, которые характеризуют напряженность труда. Отсюда возникает стремление дать количественную оценку этим факторам, не исследуя самих реакций организма на их воздействие. Согласно такому подходу, о напряженности работы оператора в СЧМ судят по величине отклонений условий труда от нормальных. Достоинством этого подхода является и тот факт, что с его помощью можно оценить степень напряженности работы оператора уже на стадии проектирования СЧМ.

Наибольшее влияние на результаты деятельности оператора оказывает характер поступающего к нему информационного потока. Поэтому большой интерес представляет использование для определения напряженности труда П. д. н. д., характеризующих значения информационной нагрузки оператора. К ним относятся: *коэффициент загрузки* (П. д. н. д. = 0,75); *коэффициент очереди* (П. д. н. д. = 0,4); длина очереди (число сигналов, требующих одновременного внимания оператора; среднее значение П. д. н. д. = 3,0); время пребывания информации на обслуживании (П. д. н. д. определяются характером деятельности в конкретных условиях); период занятости (время непрерывной, без пауз, работы; П. д. н. д. = 15 мин); скорость поступления информации (значение П. д. н. д. зависит от конкретных условий работы и составляет 2 — 4 дв. ед/с). Фактические характеристики деятельности оператора не должны превышать соответствующих П. д. н. д. Превышение их свидетельствует об информационной перегрузке оператора.

ПРЕДМЕТ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ — изучаемые инженерной психологией объективные законы окружающе- 447

го нас мира. К ним относятся прежде всего закономерности информационного взаимодействия человека с техническими устройствами в единой СЧМ. Значение инженерной психологии определяется тем, что она исследует процессы приема, хранения, переработки и реализации информации человеком. В СЧМ циркуляция и переработка информации имеют фундаментальное значение. С одной стороны, от точности и своевременности приема информации человеком, надежности ее хранения и воспроизведения, эффективности переработки в конечном итоге зависят надежность, точность и быстрдействие всей СЧМ. С другой стороны, с теми или иными нарушениями информационного взаимодействия человека и машины связана основная масса ошибок, допускаемых человеком. Чтобы система «человек—машина» функционировала надежно и эффективно, необходимо, чтобы информация, адресуемая человеку, передавалась ему в форме, наиболее удобной для восприятия, запоминания и осмысливания, а органы управления были бы удобными для осуществления соответствующих движений.

Часто человек допускает ошибки не потому, что он не овладел своей профессией, а потому, что его психофизиологические возможности ограничены: скорость передаваемой ему информации превышает возможности органов чувств, форма сигналов оказывается трудной для осмысления их человеком и т. п. Если при создании и эксплуатации техники не будут учтены закономерности восприятия, памяти, внимания, мышления, психомоторики, психические свойства человека и динамика его психических состояний, то это означает, что уже в самой создаваемой или эксплуатируемой технике «закладывается» человеческая ошибка. Все это и определяет проблематику инженерной психологии (подробнее см. *Методология инженерной психологии*).

ПРЕДМЕТНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ — отнесение сведений, полученных из внешнего мира, к объектам этого мира. П. в. не является врожденным качеством. Решающую роль в открытии предметности мира играют осязания и движения. Отнесение явлений, сведений, полученных из внешнего мира, к этому миру обеспечивает контроль *адекватности* образа восприятия реальным объектам.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ — наглядный *образ* предмета или явления (события), возникающий на основе прошлого опыта (данных ощущений и восприятий) путем его воспроизведения в памяти или воображении. В связи с этим различают П. памяти и П. воображения. Поскольку П. возникают в отсутствие относящихся к ним объектов, они обычно менее яркие

и менее детальные, чем восприятия, но в то же время более систематизированы и обобщены; в них отражаются наиболее характерные особенности, свойственные целому классу сходных объектов. Однако степень обобщенности в П. может быть разной; в связи с этим различают единичные и общие представления.

Единичные. П. более индивидуальны и конкретны по своей наглядности, но в единичных П. содержится известное обобщение, поскольку они являются суммированными образами многих восприятий отдельных объектов. В этом заключается важная познавательная роль представлений как переходной ступени от восприятия к абстрактно-логическому мышлению. В то же время представления отличаются от абстрактных понятий своей наглядностью, в них еще не выделены внутренние, скрытые от непосредственного восприятия закономерные связи и отношения, как это имеет место в абстрактных понятиях.

Произвольное оперирование представлениями в процессах памяти, воображения и мышления возможно благодаря их регуляции со стороны речевой системы. Вместе с тем посредством языка происходит дальнейшая переработка представлений в абстрактные понятия.

Основой представления является оживление «следов» тех образов, которые возникли в головном мозгу при восприятии. Представления являются психологическим фундаментом поведения человека в процессе труда. С их помощью человек прогнозирует события и их последовательность, мысленно изменяет состояния управляемого объекта и его частей. На основе представлений формируется психологическое ожидание появления того или иного события, а также оценивается объективная вероятность наступления этого события. На основе представлений человек создает определенный план поведения в данной ситуации.

Особенно велика роль представлений в деятельности оператора. Не имея возможности непосредственно воспринимать управляемые объекты и процессы, он должен на основе поступающей информации воссоздать их в плане представлений.

Например, проведенными исследованиями установлено, что оперирование пространственными представлениями является одним из наиболее существенных компонентов деятельности авиационных и железнодорожных диспетчеров. Значение представлений в деятельности оператора заключается также в том, что они являются основой создания *концептуальной модели* и формируемого у оператора на основе ее текущего образа наличной ситуации — *оперативного образа*.

ПРИБОРНАЯ ПАНЕЛЬ (...от лат. *rangere* — вбивать, вколачивать) — система отображения информации индивидуального или коллективного пользования, представляющая совокупность измерительных приборов и индикаторов, каждый из которых несет информацию об одном или нескольких параметрах управляемого объекта. Синонимы: приборный щит (напр., электростанции), приборная доска (напр., автомобиля), приборный пульт.

П. п. обычно применяют в том случае, когда число контролируемых оператором параметров сравнительно невелико и они слабо связаны друг с другом.

Конструирование П. п. заключается в разработке таких технических средств, которые позволяют организовать общий поток информации, адресованный оператору, и придать ему структуру, способствующую разрешению возникающих у него задач (М. А. Котик). При организации потока зрительной информации прежде всего необходимо учитывать характеристики пространственного видения оператора. Поэтому при компоновке П. п. индикаторы, требующие наибольшего контроля, следует установить в центральной части П. п., поскольку в этой зоне оператор быстрее и точнее отсчитывает показания. Периферическая же часть зрения характеризуется высокой чувствительностью к движениям и мельканиям раздражителя. Поэтому на крайних участках П. п. целесообразно размещать индикаторы, выдающие информацию подобного типа, адресованную периферическому зрению.

Обычно используют плоские П. п. Однако при больших размерах панели более выгодно располагать приборы на внутренней стороне сферической поверхности, ибо тогда перевод взгляда с одного прибора на другой не потребует конвергентной установки зрения (см. *Конвергенция глаз*) и время отсчета показаний приборов оказывается меньшим. При компоновке индикаторов на П. п. следует учитывать также уровень приоритета индикаторов. Основными критериями при выборке приоритета являются: роль индикатора в достижении цели деятельности, цена ошибки оператора при использовании индикатора, частота использования индикатора, степень срочности использования выдаваемых им данных, надежность работы индикатора. При необходимости уменьшения размеров П. п. следует использовать сменные и интегральные индикаторы, организующие выдачу информации по запросу оператора и т. п.

ПРИЕМ ИНФОРМАЦИИ — совокупность психических процессов, с помощью которых осуществляется отражение человеком сигналов внешнего мира. В инженерной психоло-

гии принято выделять четыре основных режима работы оператора при приеме информации: 1) поиск, *обнаружение* сигналов и выделение их на фоне шумов; 2) различение сигналов; 3) *идентификация* (установка тождества сигналов); 4) *опознание* — соотношение поступающих сигналов с заданной системой эталонов или признаков с последующим *декодированием* сигналов.

Проблемы приема информации рассматриваются с учетом оценки предельной пропускной способности или разрешающей способности сенсорных и перцептивных систем человека-оператора, а также качественного и количественного анализа сенсорно-перцептивных процессов, реализующих П. и.

В первом случае определяются главным образом предельные, пороговые параметры сенсорно-перцептивных систем человека-оператора и временные характеристики П. и. Здесь оцениваются, напр., максимальная *пропускная способность* при П. и., пороги приема информации при решении разных задач, общая эффективность работы и т. д.

Во втором случае П. и. связан с психологическим анализом и попытками построения моделей сенсорно-перцептивных процессов. П. и. в реальной операторской деятельности лежит в составе *информационной подготовки решения*.

ПРИНЦИП ВЕРОЯТНОСТНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЗГА — закономерность работы мозга, проявляющаяся в вариабельности структурно-функциональных взаимоотношений его отделов. Предусматривает возможность различной реализации структурной организации нейронной сети при достижении одного и того же эффекта, возможность получения различных функциональных эффектов при возбуждении одной и той же нейронной структуры за счет различных по отношению к данной структуре внешних сигналов. Вероятностное взаимодействие отделов мозга является одним из возможных механизмов деятельности *функциональной системы*. Стохастичность (случайность) взаимодействия нейронных структур создает предпосылки для создания необходимых путей взаимодействия между отделами анализаторных систем в процессе поиска и формирования нового стереотипа поведения. П. в. ф. м. сформулирован отечественным нейрофизиологом А. Б. Коганом в 1962 г.

ПРИНЦИП ЕДИНСТВА ТЕОРИИ, ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРАКТИКИ В ПСИХОЛОГИИ — основополагающий принцип, необходимое условие развития всей системы психологических наук. Общественная практика существенно определяет проблематику психологии, подходы к ее разработке и ис-

пользуемые методы. Психологическая теория развивается на базе тех данных, которые накапливаются в экспериментальных и прикладных исследованиях. Являясь для теории неиссякаемым источником информации, они служат и средством проверки ее истинности. Вместе с тем развивающаяся теория направляет поиски решения задач, возникающих в эксперименте и практике. Диалектическое единство теории, эксперимента и практики — это важнейший принцип перспективного планирования развития психологической науки и профессиональной деятельности психологов.

ПРИНЦИПЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ — основные исходные положения, определяющие ее отношение к изучению *предмета* своего исследования. Принципы инженерной психологии являются составной частью *методологии инженерной психологии*. Практическое выполнение принципов инженерной психологии способствует повышению эффективности инженерно-психологических исследований и разработок. Основными из этих принципов являются следующие.

Принцип активного оператора. В общем случае *активность* человека определена его человеческой природой, тем, что он не просто перерабатывает информацию, принимает решение, манипулирует органами управления, но обязательно действует, имеет свое личное отношение к выполненным действиям, активно стремится к цели. Поэтому, согласно данному принципу, при определении роли человека в СЧМ очень важно, чтобы он не был просто придатком машины, а осуществлял активные функции. Это обусловлено тем, что при пассивной позиции оператора его переход к активным действиям требует значительной затраты сил, однако эффективность его работы при этом может оказаться невысокой. При активной же позиции оператора эффективность его деятельности достигает более высокого значения, а его психофизические затраты оказываются меньшими. Поэтому уже на стадии проектирования СЧМ необходимо определить характер будущей деятельности, ее психологическую структуру, функции и уровень активности оператора.

Принцип гуманизации труда. При решении важнейших практических вопросов, в том числе и таких, как повышение производительности, качества и эффективности, отечественная инженерная психология исходит прежде всего из требований, предъявляемых человеком к технике и организации труда, его возможностей и особенностей деятельности. Этот принцип подчеркивает также ведущую, творческую роль в процессе труда (см. *Гуманизация труда*).

Принцип равенства критериев. Согласно этому принципу, деятельность человека и работа машины должны, по возможности, оцениваться с помощью одних и тех же показателей: надежности, быстродействия и др. Только при таком подходе возможно проведение анализа и оптимизации СЧМ. Это, безусловно, не отрицает возможности использования специфических для человека или машины показателей и критериев при частном анализе каждого из этих звеньев в отдельности.

Принцип комплексности. Данный принцип рассматривается в двух аспектах. С одной стороны, согласно ему, конечным объектом оптимизации при решении задач инженерной психологии являются не характеристики человека или машины в отдельности, а характеристики (показатели) СЧМ в целом. Только создание благоприятных условий для деятельности человека или работы машины без учета того, каким путем это достигается, насколько это возможно или целесообразно с экономической и других точек зрения, является нарушением данного принципа. Однако выполнение данного принципа предполагает безусловное обеспечение допустимых норм деятельности оператора или работы машины. С другой стороны, реализация принципа комплексности означает необходимость развития междисциплинарных связей инженерной психологии, взаимодействия ее с другими науками о человеке и технике. Этот принцип опирается на идеи о комплексном изучении человека и человеческого фактора в технике. Подчеркивая ведущее, первостепенное значение психологической проблематики, необходимо иметь в виду, что только ею не исчерпываются все «человеческие» проблемы, возникающие при анализе, изучении и оптимизации СЧМ. В связи с этим возникает необходимость тщательного изучения не только информационного взаимодействия (см. *Предмет инженерной психологии*), но и других аспектов функционирования СЧМ, в частности антропометрических, гигиенических, физиологических и т. п.

Принцип непрерывности (последовательности). Согласно этому принципу, выполнение инженерно-психологических требований должно быть обеспечено на всех этапах существования СЧМ: проектирования, производства, эксплуатации. Выполнение этих требований есть не однократное мероприятие, а непрерывный процесс оптимизации основных характеристик СЧМ.

Принцип проектирования деятельности. Проект деятельности оператора должен выступать как основа решения всех остальных задач построения СЧМ. Точно так же, как при разработке техники проектируются технические уст-

ройства, при разработке СЧМ необходимо спроектировать деятельность человека, который будет пользоваться этими устройствами. Более того, сами эти устройства (средства отображения информации, коммуникации, ввода информации в машину и т. п.) должны разрабатываться на основе и с учетом проекта будущей деятельности человека. К техническим устройствам нужно подходить как к средствам облегчающим деятельность человека (см. также *Инженерно-психологическое проектирование, Проектирование деятельности*).

Рассмотренные принципы инженерной психологии носят общий характер, их реализация должна осуществляться при решении всех задач инженерной психологии. Выполнение этих принципов является проявлением *системного подхода* в инженерной психологии. Однако кроме них используется и целый ряд частных принципов. К ним относятся принципы взаимного расположения индикаторов и органов управления, *распределения функций между человеком и машиной, моделирование деятельности оператора, экономии движений, оценки надежности СЧМ* и другие.

ПРИНЦИПЫ ЭКОНОМИИ ДВИЖЕНИЙ — система правил, основанная на учете физиологических и биологических особенностей двигательного аппарата человека и способствующая уменьшению утомляемости и повышению производительности труда. Основными из П. э. д. являются следующие: принцип непрерывности, в соответствии с которым каждое последующее движение должно быть естественным продолжением предыдущего; принцип параллельности, заключающийся в обеспечении одновременности движений обеих рук, а также рук и ног работающего; принцип благоприятных траекторий, предусматривающий возможность симметричных, плавных, круговых, непрерывных движений вместо несимметричных, зигзагообразных, прямолинейных; принцип оптимальной интенсивности, обеспечивающий высокую производительность труда при оптимальных значениях физического и нервного напряжения; принцип ритмичности, заключающийся в регулярной повторяемости движений через определенные (равные) промежутки времени (наиболее благоприятным является естественный ритм); принцип привычности движений, обеспечивающий автоматическое их выполнение, что достигается их тренировкой, в результате которых вырабатываются динамические *стереотипы* действий. Одна из первых практических попыток научного использования П. э. д. в промышленном производстве заложена в широко известной *системе Тейлора*.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ — волевой акт, формирование последовательности действий, ведущих к достижению цели на основе преобразования исходной информации в состоянии неопределенности. Процесс П. р. является центральным на всех уровнях переработки информации и психической регуляции в системе целенаправленной деятельности. Основные этапы П. р. включают *информационную подготовку решения* и собственно процедуру П. р. — формирование и сопоставление альтернатив, выбор, построение и коррекцию эталонной гипотезы или программы действий.

Структуру П. р. образуют цель, результаты, способы достижения результата, критерии оценки и правила выбора. Структура и механизмы П. р. не являются стабильно универсальными на разных условиях психического отражения. При переходе на более высокий уровень механизм перебора и выбора альтернатив сменяется механизмом построения *концептуальных моделей*. П. р. может выступать и как особая форма мыслительной деятельности (управленческое поведение), и как один из этапов мыслительного действия при решении любых задач. Область применения понятия «П. р.» весьма широка. Кроме общей психологии она охватывает социальную психологию (групповое П. р.), *психологию управления*, *психофизику* (выбор критериев П. р. при изменении *порогов ощущений* и построения психофизических шкал), теорию игр и ряд других дисциплин.

В инженерной психологии П. р. рассматривается как основной процесс в деятельности оператора, а оптимизация процесса П. р. по заданным критериям — как главная задача.

ПРИПОМИНАНИЕ — умственные действия, связанные с поиском, восстановлением и извлечением из *долговременной памяти* необходимой информации. П. выступает как произвольная форма воспоминания и требует от человека усилий и специальных умений. Наиболее продуктивными приемами П. являются составление плана воспроизводимого материала и намеренное вызывание таких ассоциаций, которые косвенным путем могут привести к воспроизведению необходимого материала.

ПРОАКТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ (от лат. *pro* — раньше, *aktivos* — действующий...) — интегральный нервный процесс, замедляющий научение (приобретение индивидуального опыта) и затрудняющий *запоминание* материала под влиянием предшествующей деятельности. Это влияние тем сильнее, чем больше в предшествующей деятельности сходства с последующим процессом научения или запоминания.

Противоположным П. т. является *ретроактивное торможение*. Их совместным действием объясняется, напр., более быстрое забывание середины заучиваемого материала (в случае его обширности и однородности по содержанию), чем начала и конца, т. е. средние части материала испытывают на себе тормозящее влияние предшествующих и последующих его частей (так называемый *эффект края*).

ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ — ситуация, в которой возникают задачи, связанные с интеллектуальной деятельностью. П. с. является начальным моментом мышления, которая вовлекает личность в активный мыслительный процесс. П. с. — это конфликт между тем, что дано субъекту, и тем, чего он должен достигнуть. Под проблемой обычно понимается особый вид интеллектуальных задач, имеющих следующие характеристики: 1) цель, т. е. ориентировочную основу для решения задач; 2) условия, в которых задается данная цель; 3) потребность в достижении цели; недостаточность стандартных средств решения, вытекающих непосредственно из условий.

Проблемы нет там, где отсутствует недостаток информации и неудовлетворенность потребностей. То, что является проблемой для данного человека, для другого может и не быть ею. От осознания проблемы человек переходит к принятию решения. П. с. часто возникают в деятельности операторов игровых систем управления, операторов-руководителей, операторов-исследователей.

ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ — установление согласия выборочных значений некоторой случайной величины с определенными вероятностными предположениями о ее характеристиках (математическое ожидание, дисперсия и др.) или распределения в целом. При этом формируются проверяемое предположение (нулевая гипотеза) и альтернативное ему, а все множество возможных выборок разбивается по определенному правилу (критерию) на две части, одна из которых объявляется критической для проверяемой гипотезы. Если наблюдаемая выборка попадает в критическую область, проверяемая гипотеза отвергается. Для П. с. г. разработаны и широко применяются на практике (в том числе и в инженерной психологии) различные *критерии согласия*.

ПРОЕКТИВНЫЙ МЕТОД (от лат. *proectio* — бросание вперед...) — один из методов психодиагностики личности (изучение личностных качеств человека). Наиболее существенным признаком П. м. является использование в нем неопре-

деленных, неоднозначных (слабоструктурированных) стимулов, которые испытуемый должен конструировать, развивать, дополнять, интерпретировать. Поэтому ответы на задания, используемые в П. м. не могут быть альтернативными (напр., правильно—неправильно), здесь возможен широкий диапазон разнообразных решений. При этом предполагается, что характер ответов испытуемого определяется особенностями его личности, которые «проектируются» на ответы. Для испытуемого цель исследования замаскирована, что уменьшает возможность произвести желательное впечатление о себе. Для П. м. характерен глобальный подход к оценке личности, а не выявление отдельных ее черт. При этом личность проявляется тем ярче, чем менее стереотипны стимулы (ситуации), побуждающие ее к активности.

Основной инструмент (стимульный материал) используемый при применении П. м.— это т. н. проективные тесты. Различают следующие группы таких тестов: 1) конститутивные — структурирование, оформление стимулов, придание им смысла (напр., тест чернильных пятен Роршаха); 2) конструктивные — создание из оформленных деталей осмысленного целого (напр., тест Мира); 3) интерпретативные — истолкование какого-либо события, ситуации (напр., тематический апперцепционный тест); 4) катартические — осуществление игровой деятельности в специально организованных условиях (напр., психодрама); 5) экспрессивные — рисование на свободную или заданную тему (напр., тест «Дом — дерево — человек»); 6) импрессивные — предпочтение одних стимулов (как наиболее желательных) другим (напр., цветовой тест Люшера); 7) аддитивные — завершение предложения, рассказа, истории (напр., методика завершения предложения).

П. м. возник в результате стремления исследователей наложить ограничения на возможность испытуемого исказить результаты обследования в благоприятном для себя плане, повысить объективность его ответов. В то же время этот метод оставляет возможность искажения результатов со стороны экспериментатора (в виду отсутствия четкой интерпретации полученных результатов). Кроме того, традиционные требования по надежности и валидности к проекционным методикам неприменимы, поэтому строго говоря отнесение их к категории тестов является весьма условным.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ (от лат. *projectos* — брошенный вперед) — процесс создания проекта — прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния, процесса. Традиционными объектами П. являются П. техники,

технологическое П., архитектурно-строительное П. и др. В последнее время появились новые виды П., такие, как П. СЧМ, трудовых процессов, организаций, экологическое, социальное П. и др. Наряду с дифференциацией П. идет процесс его интеграции на основе выявления общих закономерностей и методов проектной деятельности. Характерной тенденцией всех видов современного П. является его автоматизация на основе создания автоматизированных систем проектирования (АСП). Автоматизация П. позволяет повысить качество конструкторской документации (КД), существенно сократить сроки П. и передачи КД в производство, эффективнее использовать технологическое оборудование.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — важнейший и основной этап *инженерно-психологического проектирования*. Основная его задача — комплексное проектирование внешних средств деятельности (средств отображения информации, органов управления и др.) и формирование соответствующих интериоризированных средств ее выполнения (концептуальных моделей, программ, схем поведения и навыков оператора и т. п.). Однако на современном этапе развития инженерной психологии пока еще нет возможности сформулировать систему четких принципов и рекомендаций к П. д., подобно той, которая имеется у разработчиков техники и технологических процессов. Однако при этом необходимо отметить, что проектировщики, создавая новую технику и технологические процессы, осознанно или нет, но определяют условия деятельности людей, которые будут этой техникой управлять и обслуживать ее. Таким образом, создается проект будущей деятельности человека. И если техника окажется неудобной (будет создавать большие нагрузки на восприятие, память, внимание, вызывать при работе большое нервно-психическое напряжение у оператора; вызывать у него необходимость переработки больших потоков информации; затруднять принятие решения оператором и т. д.), то реальная эффективность ее применения окажется низкой. Поэтому техника и технологические процессы должны создаваться с учетом структуры деятельности и обеспечивать для человека возможность наиболее эффективного протекания психологических и других процессов, обеспечивающих качественное выполнение данной деятельности. В общем случае решение задачи П. д. предполагает получение ответа на следующие вопросы: где будет находиться человек? что и в какой последовательности он будет делать? как и какими средствами он будет выполнять свои функции? какими психическими и иными каче-

ствами он должен обладать для успешного выполнения своих функций?

Для ответа на эти вопросы прежде всего необходимо обосновать требуемую степень автоматизации системы, т. е. провести *распределение функций* между человеком и техническим устройством. Для решения этой задачи используются специальные методы качественного и количественного характера. На основании Этого определяется круг задач, поручаемых оператору. Однако П. д. только к определению перечня задач не сводится. Важными задачами являются также описание психологических «составляющих» и определение в проектируемой СЧМ условий формирования *образа-цели, концептуальной модели*, предвидения хода событий, формирования гипотез и *решения, планирования* и сигналов *обратной связи*. На этой основе определяются состав действий, которые предстоит выполнить человеку, их виды и способы выполнения. В этой связи решаются также вопросы о том, какие из них следует довести до уровня навыка, а в отношении каких это нецелесообразно. Соответственно намечается программа обучения и тренировок операторов.

Особенно важно выделить в деятельности те участки, которые требуют творческих решений. Проект должен также предусмотреть пути формирования у человека умения планировать собственную деятельность, осуществлять *самоконтроль* и управление собственными резервами, предусмотреть пути проведения *психологической подготовки*. На основе решения этих и ряда других вопросов можно приступить к решению вопроса о выборе технических средств деятельности оператора. Их нельзя рассматривать сами по себе, безотносительно к человеку. К ним нужно всегда подходить только как к средствам сознательной деятельности человека. При этом нужно иметь в виду, что окончательный вариант построения технических средств получается не сразу. Первоначальные варианты могут несколько раз уточняться в ходе проектирования по мере получения более точных характеристик деятельности оператора. Рассмотренная схема отражает лишь общий порядок проектирования деятельности и в каждом конкретном случае может претерпевать те или иные изменения. Среди методов П. д. ведущая роль принадлежит *моделированию деятельности оператора* (Б.Ф.Ломов).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЧМ — процесс создания проекта СЧМ. Наиболее характерным при П. СЧМ является комплексный, системный подход. Суть его заключается в, том, что объектом проектирования является не просто техни-

ческое устройство, а единая СЧМ. Человек рассматривается как один из составных элементов этой системы, а при ее создании учитывается не только работа технических устройств, но и особенности деятельности человека-оператора. Естественно, что представление человека в качестве одного из элементов системы является методическим приемом, позволяющим осуществить учет *человеческого фактора* при проектировании. На самом деле роль и значение человека в системе гораздо сложнее, его наличие придает СЧМ особые, специфические свойства. П. СЧМ при комплексном подходе состоит из трех основных частей: технического, художественного и инженерно-психологического проектирования. Техническое проектирование заключается в разработке технической части схемы. Этот вид проектирования является традиционным и применяется уже длительное время. Художественное проектирование (*художественное конструирование*) необходимо для обеспечения потребительских свойств систем: красоты, привлекательности, удобства и др. Его целью является отражение свойств эмоционально-мотивационной сферы человека, создание у него определенного эстетического отношения к продукту проектирования. *Инженерно-психологическое проектирование* заключается в решении всех вопросов, связанных с включением человека в проектируемую схему. Такое разделение видов труда является чисто условным. Большинство вопросов, относящихся к их компетенции, решаются в тесном единстве друг с другом.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА — понятие, характеризующее эффективность затрат труда в материальном производстве и определяемое количеством продукции в единицу времени или затратами труда на единицу продукции. Различают производительность живого и производительность совокупного (общественного) труда. Первая определяется затратами рабочего времени в данном производстве, вторая — затратами живого и овеществленного труда. По мере технического прогресса доля затрат овеществленного труда увеличивается, но абсолютная величина затрат живого и овеществленного труда на единицу продукции сокращается. В этом и состоит сущность повышения производительности общественного труда. Поскольку основной продукцией оператора является перерабатываемая им информация, то в инженерной психологии под П. т. оператора иногда понимают количество информации, перерабатываемое им в единицу времени. Это фактически совпадает с понятием *скорости переработки информации* человеком.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ — разновидность *естественного эксперимента*, проводимого в обычных для исследуемого работника условиях труда (на рабочем месте, в цехе, кабине самолета, пункте управления и т. д.) и направленного на проверку лежащей в его основе психологической гипотезы. При проведении П. и. процессы труда по своим техническим характеристикам не изменяются, но в условия и способы выполнения работы вносятся те или иные изменения, необходимые для целей исследования. Часто испытываемый не знает о П. и. и его поведение ничем не отличается от обычного. В других случаях (напр., при изменении структуры трудовой деятельности или организации рабочего места) испытываемый становится активным участником эксперимента. Распространенным видом П. и. является формулирующий эксперимент, проводимый в виде экспериментального обучения в реальных условиях труда. П. и. должен отвечать требованиям, предъявляемым к любому научному эксперименту: нацеленность на проверку определенной гипотезы, точность дозировки и регистрации изучаемых явлений, создание сравнительных условий, устранение побочных факторов. Особенностью П. и. является присутствие неконтролируемых факторов, т. е. факторов, причина которых не может быть установлена или количественно определена. Данное обстоятельство необходимо учитывать при анализе и интерпретации результатов П. и. Разновидностью П. и. является ситуационный эксперимент.

ПРОИЗВОЛЬНОЕ ЗАПОМИНАНИЕ — запоминание какого-либо материала, когда оно ставится в качестве цели. Продуктивность П. з. зависит от использования ряда приемов: составление плана заучиваемого материала, повторение, сравнение, классификация, систематизация материала. Противоположным понятием является *непроизвольное запоминание* (см. *Непроизвольная память*).

ПРОМАХ — разновидность ошибки, являющейся результатом низкой квалификации оператора, производящего измерение или количественное определение какого-либо показателя (напр., отсчет показаний на шкале стрелочного прибора, определение координат РАС, измерение расстояний и т. п.), его небрежности или неожиданных сильных воздействий на измерения. П. приводят обычно к очень большим значениям абсолютной величины ошибки. Необходимо, чтобы при выполнении измерений возможность П. была полностью исключена. Часто советуют в совокупности измерений распознавать измерения, являющиеся следствием П., по большому их отклонению от других измерений

той же совокупности и исключать их из обработки. Однако этой рекомендации нужно следовать с большой осторожностью. Недостаточно обоснованное исключение из обработки измерений, показывающих заметное отклонения от других измерений, иногда приводит к переоценке точности измерений, а не к исключению П. (Т. А. Агемян).

Однако выявление П.— не простая задача, она требует достаточно глубокого понимания особенностей поведения измеряемой величины. Наиболее часто для обнаружения П. используют критерий Райта: если случайное отклонение какого-то измерения от среднего значения превышает 3σ , то есть основание считать, что данное измерение содержит П. Если же однотипные измерения проводятся многократно ($n > 20$), то рекомендуется вместо значения 3σ использовать значение 4σ . Более обоснованная процедура исключения П. основана на применении методов статистической проверки гипотез (Н. Н. Ефг'ихеев, В. Ф. Пануловский).

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПСИХОЛОГИЯ — направление исследований *психологии труда*, основной задачей которого является поиск возможностей психологической рационализации труда работников различных отраслей промышленного производства. В качестве своей основной цели П. п. ставит повышение психологическими средствами производительности труда рабочих за счет увеличения их работоспособности. Решение этой задачи в П. п. осуществляется путем применения исключительно благоприятных воздействий на личность работника и его психологическое состояние с обязательным исключением при этом неблагоприятных воздействий. Работы в области П. п. развиваются по нескольким направлениям. 1. Приспособление техники к психологическим особенностям человека. Сюда входят проблемы конструирования промышленной техники, оснастки, инструмента и оборудования с учетом психологических особенностей работника. Решением этих вопросов не только в промышленности, но и в других сферах трудовой деятельности занимается инженерная психология. Поэтому это направление исследований называют также инженерной П. п. 2. Приспособление работы к психическим особенностям человека. Здесь решаются задачи проектирования трудовых процессов, повышения содержательности трудовой деятельности, снижения утомительности и монотонности труда, рационализация режима труда и отдыха и т. п. 3. Приспособление человека к технике и работе путем проведения профессионального отбора и обучения рабочих. 4. Приспособление человека к человеку в условиях промышленного производства. Сюда входят про-

блемы создания высокоэффективных производственных коллективов и руководства ими. В общем плане этим занимается *социальная психология*, а по отношению к промышленности это направление называется социальной П. п.

Решение перечисленных задач опирается на знания психологических особенностей промышленного труда, его воздействий на личность работающего (В. Г. Лоос).

ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ (...от чешского *robot*— антропоморфная, т. е. человекоподобная машина) — устройство, предназначенное для автоматизации ручного физически тяжелого, вредного, опасного и монотонного труда. П. р. применяется в местах недоступных, труднодоступных или небезопасных для людей, частично или полностью исполняя функции человека. Применяемые здесь П. р. можно разделить на два больших класса: автоматически действующие роботы и дистанционно-манипулируемые роботы, управляемые человеком-оператором (эргатические роботы).

Инженерно-психологическое обеспечение создания и применения П. р. связано с решением ряда проблем. Первая из них связана с изучением структуры, механизмов, функций и характеристик отдельных органов и подсистем организма человека в целях последующего моделирования их техническими средствами. Примером подобных разработок являются работы по созданию машинного «зрения», многофункциональной модели руки человека, а также работы по подсистеме передвижений роботов. В последнем случае весьма плодотворным оказывается использование положений *целенаправленной механики*. Другая группа инженерно-психологических проблем связана с формированием общих принципов и методов «композиции» организма П. р. в целом. Это позволяет создать совершенные конструкции, обладающие некоторыми элементами поведения, присущими живым организмам. Весьма перспективным здесь является применение некоторых положений концепции *искусственного интеллекта*.

Рассмотренные проблемы имеют важное значение при создании П. р. как автоматического, так и эргатического типа. Однако в последнем случае дополнительно возникает ряд проблем, обусловленных принадлежностью эргатических роботов к СЧМ. Наиболее важными из них являются проблемы распределения функций между человеком и роботом (определение оптимальной степени роботизации производства), обоснования наиболее рационального способа управления роботом (командный, супервизорный, диалоговый), обеспечения взаимодействия между человеком и роботом и др. Правильное решение этих задач позволяет по-

высить социальную значимость и экономическую эффективность применения П. р.

ПРОПРИОРЕЦЕПТОРЫ (от лат. proprius — собственный, receptor — принимающий) — рецепторы *двигательного анализатора*, расположенные в скелетных мышцах, связках, суставных сумках; раздражаются при сокращении мышц и дают человеку информацию о движениях и положении тела. Нарушение работы П., наступающее в результате поражения двигательного анализатора, может привести к дезорганизации движений и существенному нарушению их координации.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ОПЕРАТОРА — наибольшая скорость переработки информации человеком, рассматриваемым в качестве канала связи, т. е. канала передачи информации со средств ее отображения к органам управления.

Величина пропускной способности технического канала связи определяется по формуле:

$$C = \max[H(x) - H_y(x)]/t,$$

где $H(x)$ — энтропия источника сообщений, $H_y(x)$ — условная энтропия, характеризующая влияние шумов (помех) на передачу сообщений, t — время передачи информации. Любой канал связи, в том числе и систему переработки и передачи информации оператором, можно представить в виде совокупности нескольких последовательных участках передачи информации. Очевидно, пропускная способность канала в целом будет определяться пропускной способностью того участка, для которого она минимальна.

Наибольшая пропускная способность (порядка $5,6 \cdot 10^9$ дв. ед/с) имеет место на уровне рецепторов. По мере продвижения к более высоким уровням приема информации П. с. о. уменьшается, составляя на корковом уровне 20 — 27 дв. ед/с. Такие значения пропускной способности характерны для простого канала передачи информации без памяти (напр., чтение текста). Еще меньше пропускная способность для деятельности, в которой задействована *кратковременная память*. Здесь она составляет 2 — 4 дв. ед/с. Приведенные данные позволяют представить схему переработки и передачи информации человеком в виде т. н. «информационной воронки», широкая часть которой соответствует рецепторам, средняя — корковому уровню, а узкая — уровню ответных реакций. Этим фактором объясняются значительные различия в величине П. с. о., полученные в различных ис-

следованиях (см. также *Информационный анализ деятельности оператора*).

В подобном принципе работы информационной системы человека заложен глубокий биологический смысл — «информационная воронка» повышает надежность линии передачи и резко сокращает посылки в мозг ошибочного сигнала. Благодаря этому сообщения, характеризующиеся в нижних отделах анализаторов (т. е. в рецепторах) значительной статистической избыточностью, по мере передачи в вышестоящие этажи принимают все более и более экономную форму. Знание П. с. о. важно для решения ряда практических задач, в частности для согласования характеристик человека-оператора и средств отображения информации. Однако при этом не следует забывать о тех трудностях и ограничениях, обусловленных представлением человека-оператора в качестве канала связи (см. *Количество информации*).

ПРОСТРАНСТВЕННО-ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — разновидность описания деятельности на системном уровне; является одним из простых способов установления взаимосвязи между человеком и техническими средствами. Описание осуществляется с помощью схемы, на которой изображены технические средства, с одной стороны, и человек или группа людей — с другой. Связи между этими компонентами системы изображаются с помощью стрелок, указывающих направление передачи информации или направление воздействия. Формы стрелок обозначают характер связи, иногда ее значимость, цифры — частоту использования данной связи. Такой вид описания используется при анализе деятельности оператора со средствами индикации, отображения информации и органами управления на пультах. Сходный способ может быть применен для описания информационных потоков в системе.

ПРОФЕССИОГРАФИЯ (от лат. *professio* — род занятий и *grapho* — пишу) — изучение и описание социально-экономических, производственно-технических, санитарно-гигиенических, психологических и других особенностей *профессии*. П. изучает цель и задачи конкретного вида профессионального труда, условия и организацию выполнения отдельных этапов трудового процесса и всей работы в целом, а также психофизиологическую структуру профессии. Трудовая деятельность в П. выступает не только в качестве предмета объективного научного изучения, но и как предмет многоплановой оценки, которая осуществляется в соответствии с различными критериями: *тяжесть, напряжен-*

ность, эффективность и др. С помощью П. составляется профессиограмма — сводка знаний о профессии и о системе требований, предъявляемых ею к человеку. Важной частью профессиограммы является *психограмма*, представляющая собой психологический анализ деятельности с целью определения требований, предъявляемых профессией к психике человека. Объем и содержание профессиограммы зависят от цели, с которой проводится изучение профессий. Такими целями могут являться профотбор, производственное обучение, рационализация режимов труда и отдыха и др.

При проведении П. следует руководствоваться рядом принципов: комплексности, целенаправленности, активности (включение в профессиограмму элементов профоргапропаганды), личностного подхода, надежности (требования к помехоустойчивости личности), дифференциации (различие специальностей, входящих в данную профессию), типизации (объединение профессий в определенные группы), перспективности, реальности. Учет этих принципов при проведении П. предполагает: производственную характеристику профессии и указание на ее экономическую значимость; социально-психологическую характеристику (особенности межличностных отношений, особенности коллектива, престиж профессии); перечень объема знаний и умений, необходимых для успешного профессионального труда; гигиеническую характеристику условий труда с особым выделением профессиональных вредностей; перечень физиологических требований к человеку и медицинских противопоказаний к работе по данной специальности; составление психограммы.

ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИЯ — целостный непрерывный процесс становления личности специалиста, который начинается с момента выбора будущей *профессии* и заканчивается, когда человек прекращает активную трудовую деятельность. П.— это одно из направлений развития личности, в рамках которого разрешается специфический комплекс противоречий, присущий социализации личности. Ведущим из этих противоречий является степень соответствия между личностью и профессией. Это соответствие характеризуется прежде всего такими понятиями, как *профессиональная пригодность* и *готовность к труду*, и выступает в качестве главного условия высокого профессионального мастерства работника, достижения им высокой эффективности деятельности.

Для оценки уровня П. используются две группы критериев — объективные и субъективные. К первой из них от-

носятся в первую очередь такие, которые характеризуют продуктивность деятельности, т. е. *производительность*, качество, *надежность* и своевременность. Для каждого вида деятельности эти критерии приобретают специфическую форму. Поэтому поиск их адекватных индикаторов является специальной задачей психологического анализа деятельности (профессиографии) и П. в целом. Вторая группа критериев выступает в форме показателей *удовлетворенности трудом*, профессией в целом, а также в форме показателей *профессионального самоопределения* и отношением работника к себе как к субъекту профессиональной деятельности. По своему содержанию эти критерии относятся к группе самооценочных, изучение которых тесно связано с проблематикой сознания и самосознания личности, механизма *рефлексии*, самооценки, *самоконтроля* и т. п.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ГИПОКИНЕЗИЯ — разновидность *гипокинезии*, возникающей в процессе профессиональной деятельности и являющейся ее следствием. Малая двигательная активность в течение многих лет трудовой деятельности снижает физическую трудоспособность и ухудшает здоровье людей. Особенно страдает при этом сердечно-сосудистая система. Отрицательное воздействие П. г. (см. *Гипокинезия*) на здоровье человека усугубляется, если недостаток рабочих движений не компенсируется в нерабочее время выполнением физических упражнений или мышечной деятельности при бытовых нагрузках. Когда такие компенсации имеются, влияние П. г. может быть существенно снижено. Одним из показателей неблагоприятного влияния П. г. является накопление признаков физической детренированности на протяжении ряда лет трудовой деятельности. Критериями наличия П. г. являются: 1) затраты энергии на мышечную работу в процессе труда менее 0,5—1,0 ккал/мин (4—7 Вт) в среднем за смену; 2) выполнение трудовых действий только предплечьем и кистями рук при фиксированной позе сидя в течение более 75% рабочего времени; 3) простота, однообразие и стереотипность трудовой деятельности, включающей не более 5—7 различных элементов в исполнительской деятельности.

Указанные признаки являются характерными для многих видов операторской деятельности, поэтому при ее организации следует предусмотреть меры по снижению неблагоприятного влияния П. г. (см. *Гипокинезия*).

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ — возможность успешного выполнения деятельности при недостаточном

развитии одних качеств за счет более высокого развития других качеств. Явление П. к. следует обязательно учитывать в практической деятельности. Человек может компенсировать отдельные качества личности, причем с тем большей вероятностью, чем более упорно и настойчиво он к этому стремится. Результатом этого является выработка человеком *индивидуального стиля деятельности*.

Возможности П. к. реализуются по двум основным направлениям. Во-первых, это компенсация недостаточного развития психических функций другими, более выраженными (см. *Компенсация функций*). Такая компенсация, имея важнейшее значение в клинической практике, может быть использована и практически здоровыми людьми в их деятельности. Например, низкая подвижность нервных процессов, а следовательно и скорость реакции в ряде случаев могут компенсироваться умением заранее планировать свою деятельность и уделять больше внимания прогнозированию нежелательных ситуаций, требующих экстренных действий. Это позволяет в ряде случаев предупредить возникновение таких ситуаций или заранее подготовиться к ним.

В других случаях (напр., в профессии разметчика) низкий уровень такого качества, как *глазомер*, с успехом может быть компенсирован за счет более высокого развития свойств *внимания* (его объем, концентрация, переключение). Перечень подобных примеров можно продолжить и дальше.

Во-вторых, наряду с компенсацией одних психических свойств другими возможна компенсация недостаточно выраженных функций с помощью умений и навыков. Они в некоторых случаях могут маскировать отсутствие того или иного психического качества в структуре способностей или заменять его.

Однако возможности П. к. далеко не безграничны. Есть целый ряд профессий, где низкий уровень того или иного профессионального качества не может быть компенсирован ни другими качествами, ни упорной тренировкой. В таких случаях необходим профессиональный отбор.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ОПЕРАТОРА — сложный целенаправленный процесс, включающий профессиональную ориентацию и отбор, обучение, дальнейшее совершенствование профессионального мастерства с учетом психологических особенностей личности, ее мотивов и интересов (тренировка), а также формирование производственных коллективов для их совместной деятельности. Предварительным этапом П. п. о. является профессиональная ориентация — система научно обоснованных мероприятий, направленных на подготовку людей к выбору профес-

сии (с учетом особенностей личности и потребностей народного хозяйства в кадрах), на оказание им помощи в профессиональном самоопределении и трудоустройстве. Следующим этапом П. п. о. является *профессиональный отбор* — допуск людей к определенному виду деятельности на основе диагностики их профессиональных способностей. Профессиональный отбор носит преимущественно статистический характер, т. е. речь может идти о большей или меньшей вероятности совпадения прогноза, сделанного при отборе, с фактическими показателями обучения и качеством работы по специальности. Проведение профотбора позволяет допустить к дальнейшему обучению лишь тех лиц, у которых имеются наилучшие предпосылки для овладения специальностью. В процессе обучения той или иной специальности человек овладевает системой знаний, навыков и умений. Какой именно должна быть эта система у оператора, зависит от его профиля, т. е. содержание обучения определяется последующей операторской деятельностью. Однако эффективность операторской деятельности определяется не только характеристиками отдельных операторов, но и слаженностью коллектива, умением операторов взаимодействовать между собой, психологической совместимостью в группе. Поэтому организация групповой деятельности, формирование производственных коллективов также является одной из составляющих П. п. о. Важное место в системе П. п. о. занимают также тренировки. Их проведение связано с необходимостью поддержания на заданном уровне приобретенных в процессе обучения умений и навыков. Основным средством проведения тренировок являются *тренажеры*.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА — свойство человека-оператора, определяемое совокупностью специальных знаний, умений и навыков, обуславливающих его способность выполнять определенную деятельность с определенным качеством. П. п. ч.-о. является результатом его профессиональной подготовки и составным элементом *готовности к действию*.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРИГОДНОСТЬ — совокупность индивидуальных данных человека, при наличии которых он соответствует требованиям, предъявленным к нему профессией. Человек, обладающий такими данными, называется профессионально пригодным. В психологии труда выделяют основные факторы П. п., т. е. некоторые особенности личности, необходимые для выполнения профессиональной деятельности:

1) Способности или предрасположения к той или иной работе. Эти способности могут быть чисто физическими (см. *Физические качества оператора*) или психическими (память, реакция, внимание, общая одаренность и др.). Качества, определяемые этими способностями, называют *профессионально важными (значимыми) качествами*.

2) Знания, умения и навыки, необходимые для выполнения данной работы, т. е. необходимая профессиональная подготовленность.

3) Склонность и желание работать, т. е. определенный волевой настрой на работу. Большое значение здесь имеет также и *мотивация*, предопределяющая желание работать. При этом мотивы могут быть как внутреннего (интерес, чувство ответственности, стремление к мастерству), так и внешнего характера (заработная плата, конкуренция и др.).

Наряду с рассмотренными факторами выделяют и признаки, по которым можно судить о степени профессиональной пригодности человека к конкретной деятельности: достаточная *производительность труда*, высокое качество работы (отсутствие брака, порчи материала или инструмента, соответствие продукции заданным требованиям), соблюдение безопасных условий труда, безвредность работы для организма человека. Включение в этот перечень двух последних признаков обусловлено тем, что человек, даже обладающий высокой производительностью и качеством труда, но достигающий этого чрезмерным напряжением и истощением организма или склонный к аварийности и несчастным случаям, не может считаться профессионально пригодным. Рассмотренные признаки П. п. носят объективный характер. Помимо них еще выделяют и субъективные признаки: самооценку работником себя как профессионала (профессиональное самоопределение), а также экспертную оценку работника со стороны окружающих (руководителей, сослуживцев и др.).

П. п. не является врожденным качеством, она формируется в процессе обучения и последующей профессиональной деятельности и во многом зависит от стремлений и желаний человека. Поэтому формирование ее носит строго индивидуальный характер. Однако возможности формирования П. п. не всегда безграничны. Как показывает практика, не каждый человек может овладеть некоторыми профессиями, даже при обеспечении высокого уровня подготовки и мотивации. П. п. к таким профессиям может сформироваться лишь при наличии определенных природных данных, являющихся профессионально важными.

Поэтому выделяют два типа П. п.— абсолютную (к профессиям такого типа, которые требуют наличия специальных индивидуальных черт), и относительную (к профессиям

ям, овладение которыми доступно практически для любого здорового человека).

В заключение необходимо также отметить, что формируясь под влиянием обучения, деятельности и личностных качеств человека, приобретенная П. п. оказывает и обратное влияние на человека: его облик, психомоторику, образование стереотипов речи и мышления, его *установки и ценностные ориентации*.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ — совокупность (структура) достаточно стойких, однако изменяющихся под влиянием воспитания, индивидуально-психологических качеств человека, которая на основе компенсации одних свойств личности другими определяет успешность обучения определенной трудовой деятельности, выполнения ее и совершенствования в ней. При оценке П. с. следует исходить из целостного представления об индивидуальной структуре личности (К. К. Платонов).

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫЕ (ЗНАЧИМЫЕ) КАЧЕСТВА — отдельные динамические свойства личности, отдельные психические и психомоторные свойства (выраженные уровнем развития соответствующих процессов), а также физические качества, соответствующие требованиям к человеку со стороны определенной профессии и способствующие успешному овладению этой профессией. П. в. (з.) к. являются одним из важнейших факторов *профессиональной пригодности*, они не только косвенно характеризуют определенные способности, но и органически входят в их структуру, развиваясь в процессе обучения и деятельности.

Определение и оценка П. в. (з.) к. имеют большое психодиагностическое значение, они оказывают существенное влияние на результаты деятельности, поэтому их обязательно следует учитывать при профессиональном отборе. По изменению уровня П. в. (з.) к. можно судить о *функциональном состоянии оператора*, поэтому они являются одним из его показателей. При изучении П. в. (з.) к. следует учитывать, что некоторые из них могут быть природными и относительно стабильными (напр., типологические свойства нервной системы), другие наоборот, подлежат развитию и тренировке (многие психические качества).

Поэтому специально направленное формирование и совершенствование таких П. в. (з.) к. и их корригирование (корректирующая тренировка) могут активно проводиться при подготовке к будущей деятельности. Целесообразность проведения такой тренировки особенно возрастает в тех

случаях, когда достаточно высокая *мотивация к* овладению профессиональной деятельностью противостоит низкому развитию П. в. (з.) к. В ряде других случаев низкий уровень П. в. (з.) к. может быть нейтрализован путем *производственной компенсации*. Однако часто бывают случаи, когда недостаточно выраженные П. в. (з.) к. не подлежат ни тренировке, ни компенсации. Тогда нужно вести речь о непригодности данного человека к данному виду деятельности, хотя на другой работе он может быть хорошим специалистом.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ — осознание человеком уровня развития своих профессиональных способностей, структуры профессиональных мотивов знаний и навыков; осознание соответствия их тем требованиям, которые деятельность предъявляет к человеку; переживание этого соответствия как чувства удовлетворенности выбранной профессией (см. *Удовлетворенность трудом*). В психологическом плане П. с. означает, что человек осознает, что он хочет (цели, жизненные планы, идеалы), что он есть (свои личностные г_i: физические свойства), что он может (свои возможности, склонности, дарования), что от него хочет или ждет коллектив, общество, субъект, готовый функционировать в системе общественных отношений. П. с. начинается с момента зарождения у человека потребности в выборе профессиональной деятельности, реализуется через формирование у него отношения к себе как к субъекту профессиональной деятельности на основе самооценки своего уровня *профессионализации*. Теоретически П. с. можно считать завершенным, когда человек начинает считать себя профессионалом. Однако реально процесс П. с. не может иметь конечной завершенности, так как по мере роста объективного уровня профессионализации растут и усложняются критерии оценки этого уровня.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОТБОР, профотбор — комплекс мероприятий, позволяющих выявить лиц, наиболее пригодных по своим индивидуальным качествам и возможностям для обучения и дальнейшей профессиональной деятельности по конкретной специальности. Другими словами, П. о. — это выбор лиц, наиболее подходящих для данного вида деятельности. Потребность в профотборе вызвана ограниченностью педагогических возможностей развития ряда *профессионально важных (значимых) качеств* человека, а также наличием круга специальностей, которые предъявляют к человеку некомпенсируемые требования. Это относится в первую очередь к тем его качествам, которые весьма устойчивы в силу своей генетической обусловленности (природ-

ные качества). Профотбор обусловлен индивидуальными различиями между людьми. Существование различий по состоянию здоровья и физического развития, общему развитию (интеллекту), наличному уровню знаний, умений и навыков, психологической направленности (мотивации), психологическим свойствам (память, мышление, психомоторика и др.) позволяет в принципе оптимально решать задачи профессиональной ориентации и отбора.

П. о. имеет большое значение не только для обеспечения качественной эксплуатации сложных технических систем, но и для сохранения здоровья и профилактики профессиональных заболеваний у работающих людей. Это относится в первую очередь к тем категориям работников, деятельность которых протекает в экстремальных условиях (повышенное нервно-эмоциональное напряжение, гиподинамия, дефицит времени, различного рода перегрузки и др.). Профотбор направлен на то, чтобы отобрать для этих условий лиц с особыми свойствами, позволяющими выполнять функциональные обязанности с высоким качеством и без опасного для здоровья перенапряжения основных систем организма.

В основе принятия решения в профотборе лежит оценка *профессиональной пригодности** которая может оцениваться по нескольким критериям: по медицинским показателям (включая и показатели физической подготовленности); по данным образовательного ценза или конкурсным экзаменам; с учетом показателей, отражающих социальное лицо претендента (социально обусловленные черты личности); по психологическим показателям. С учетом этого профотбор включает соответственно следующие виды: *медицинский, образовательный, социальный и психологический отбор*. Последний представляет наибольший интерес в плане психологии труда и инженерной психологии.

ПРОФЕССИЯ (от лат. *professio* — официально указанное занятие) — вид трудовой деятельности человека, который владеет комплексом теоретических знаний и практических навыков, приобретенных в результате специальной подготовки и опыта работы. Наименование профессии определяется характером и содержанием работы или служебных функций, применяемыми орудиями или предметами труда. Многие П. подразделяются на специальности. Специальность — это необходимая для общества и ограниченная вследствие разделения труда область приложения физических и духовных сил человека, позволяющая ему взамен затраченного труда получать необходимые средства существования и возможности развития.

С точки зрения инженерной психологии и психологии труда П. делятся на два вида. Для овладения первыми из них нужна абсолютная *профессиональная пригодность*, поэтому для их успешного выполнения нужно проводить *профессиональный отбор*. П. второго вида требуют лишь относительной профессиональной готовности, освоить их может практически любой здоровый человек, имеющий необходимый уровень подготовки и желание работать по данной специальности. Основным методом изучения П. любого вида является *профессиография*.

ПРОФИЛАКТИКА СЧМ — система мероприятий плано-предупредительного характера, направленная на предотвращение отказов техники, а также ошибок оператора и других нежелательных отклонений в его работе. Для этого по данным контроля состояния и результатов работы оператора производится выбор воздействий как на человеческие, так и технические звенья СЧМ. Множество воздействий на человека-оператора может включать психологические воздействия (стимулы), коррекцию режимов труда и отдыха оператора, воздействия на его организм внешними раздражителями и др. (подробнее см. *Управление состоянием оператора*). Примером воздействий на машину по результатам контроля состояния могут быть: изменение характеристик устройств индикации (яркости, толщины линий, начертания знаков, их величины и т. п.); изменение темпа поступления информации и ее содержания; адаптивное изменение диалога, перераспределение функций между человеком и машиной (напр., включение автопилота) и др.

ПСИХИКА— свойство мозга как высокоорганизованной материи, проявляющееся в отражении объективного мира в мозгу человека. П. существует как деятельность мозга, продуктом которой является психическое отражение. Оно объективно по своему содержанию, однако имеет и субъективные особенности в силу того, что внешние воздействия преломляются через всю совокупность внутренних свойств субъекта. П. обладают и животные, однако только человек обладает высшей ее формой — сознанием. Специфика человеческой П. связана с социальной природой человека, его трудом и речью и проявляется в активности как познавательной, так и практической, преобразующей внешний мир деятельности человека.

П. является объектом изучения специальной науки — психологии, реализуется в психических процессах, свойствах и состояниях человека и проявляется в различных

формах психического отражения. Психические процессы являются важнейшей формой отражательной деятельности мозга. Различают три вида таких процессов:

1) познавательные, которые дают нам возможность познавать мир и самих себя (ощущение, восприятие, представление, память, мышление и др.), эти процессы отличаются друг от друга различной степенью полноты и глубины отражения действительности;

2) эмоциональные, в которых мы выражаем свое отношение к окружающей действительности и самим себе в виде различных переживаний удовольствия или неудовольствия;

3) волевые, посредством которых мы регулируем свои действия, поступки, отношение к миру (желания, стремления, намерения, решения и т. п.).

Психические свойства включают потребности, интересы, склонности и убеждения, способности, темперамент и характер. Эти свойства — наиболее устойчивые черты личности, характеризующие каждого отдельного человека. Психические состояния — это временные сочетания психических процессов и свойств, особенностей организма, своеобразно переживаемые человеком в данный отрезок времени и оказывающие влияние на его деятельность, поведение.

ПСИХИЧЕСКАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ — см. *Напряженность*.

ПСИХИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — основная форма психического отражения в деятельности оператора. Анализ структуры *деятельности* оператора показывает, что она невозможна без участия психики, без сознательного отражения окружающего мира. В любой деятельности оператор осознает цель своих действий, воображает их ожидаемый результат, воспринимает и оценивает условия, в которых он действует, обдумывает последовательность отдельных действий, устанавливает и поддерживает свое внимание, применяет волевые усилия, извлекает из памяти необходимую информацию, наблюдает за ходом деятельности и контролирует ее, переживает успехи и неудачи и т. п. Таким образом, психика, психические процессы выступают в качестве регулятора деятельности. Посредством их оператор направляет, контролирует и корректирует свою деятельность в соответствии с поставленной целью, предъявляемыми требованиями и условиями. Без психического отражения не может быть продуктивной деятельности. Результат отражения выступает в форме субъективного *образа*, которому принадлежит важнейшая роль в процессах П. р. д.

В психологии выделяют три основных уровня отражения: ощущений и восприятия, представлений, речемыслитель-

ных процессов. Эти уровни отражения выступают и как уровни П. р. д. На первом уровне образ восприятия, характеризуясь *симультанной* целостностью и структурностью, позволяет формировать различные траектории движений при выполнении одного и того же действия, а также произвольно выбирать любой их темп и ритм. На втором уровне образ представления благодаря своей обобщенности обеспечивает возможность переноса приемов работы из одних ситуаций в другие. Третий уровень является у человека ведущим, обеспечивает предвидение хода событий и планирование деятельности в целом. Именно с этим уровнем связано формирование целей деятельности. В реальной трудовой деятельности все три уровня регуляции выступают в неразрывном единстве, однако соотношение между ними является динамичным и меняется в зависимости от конкретных условий.

ПСИХИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ — целостная характеристика психической деятельности за определенный промежуток времени, показывающая своеобразие протекания психических процессов в зависимости от отражаемых предметов действительности, предшествующего состояния и психических свойств личности. В П-с. достаточно определенно выражаются индивидуальные особенности личности. Примером П. с. могут быть бодрость, апатия, депрессия, эйфория, скука, то или иное настроение и пр. Для психологии труда и инженерной психологии наибольший интерес представляют П. с. человека в трудовой деятельности. Они классифицируются по ряду признаков. По признаку длительности различают относительно устойчивые состояния (удовлетворенность или неудовлетворенность трудом, заинтересованность в труде или безразличие к нему и т. п.); временные или ситуативные состояния, возникающие под влиянием неполадок или взаимоотношений с коллегами; состояния, возникающие периодически (скука, сонливость, повышенная или пониженная активность и т. п.). По признаку преобладания одной из сторон психики различают состояния: *эмоциональные*, волевые (волевое усилие); состояния, в которых доминируют процессы восприятия и ощущения (состояние живого созерцания); состояния внимания (рассеянность, сосредоточенность); состояния, характеризующие мыслительную активность (задумчивость, озарение, вдохновение), и т. п.

Для инженерной психологии и психологии труда наиболее важна классификация П. с. по уровню *напряжения*, т. к. именно этот признак наиболее существен с точки зрения влияния на эффективность деятельности. Различают психи-

ческое напряжение и психическую *напряженность*. Первое соответствует благоприятным условиям труда (см. *Оптимальная зона условий труда*), когда цель труда достигается при допустимых нервно-психических затратах. При неблагоприятных условиях, крайним проявлением которых являются *экстремальные условия*, психическое напряжение перерастает в напряженность. Оба эти вида П. с. в свою очередь могут быть классифицированы в соответствии с теми психическими функциями, которые преимущественно вовлечены в деятельность оператора и изменения которых наиболее выражены в неблагоприятных условиях. С этой точки зрения различают интеллектуальное, сенсорное, физическое, эмоциональное, мотивационное и другие виды психического напряжения.

Для изучения П. с. возникающего в деятельности оператора, используются традиционные *методы инженерной психологии*. Наибольшее значение при этом имеет экспериментальное исследование, основанное на принципе воспроизведения ситуации или моделирования (см. *Ситуационное моделирование*).

ПСИХИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ — сохранение продуктивного функционирования психики в кратковременной или длительной напряженной ситуации. П. у.— предпосылка преодоления трудностей, активного и безошибочного выполнения задач в сложной обстановке. П. у. позволяет сконцентрировать и распределить внимание, ориентироваться, использовать знания, навыки, умения, выдерживать большие внешние и внутренние нагрузки. П. у. может быть относительно постоянной характеристикой личности. В этом случае она обеспечивается равновесием психических процессов, состояний и свойств личности, такой организацией ее внутреннего мира, при которой в трудной ситуации доминирующими оказываются высшие чувства и мотивы, положительные черты характера. П. у. может быть и ситуативной. В этом случае в ее структуре важное место занимают положительные мотивы поведения, сознательное самоуправление, правильная оценка обстоятельств. Психическая неустойчивость проявляется в неадекватных целях изменениях внутренней жизни, доминировании самоохранных эмоций, податливости внешним воздействиям, ослаблении *самоконтроля*. Люди со слабым типом нервной системы более подвержены отрицательному влиянию сложных ситуаций. Формирование П. у. у операторов сложных систем и управляющего персонала организаций предполагает воздействие на различные стороны их личности с учетом требований профессиональной деятельности, накопление адекват-

ного этой деятельности опыта поведения, совершенствование умений и навыков саморегуляции (М. И. Дьяченко, А. А. Кандыбович).

ПСИХОАНАЛИЗ (от греч. *psyche* — душа и *analysis* — разложение, расчленение) — первоначально: совокупность способов выявления в психотерапевтических целях особенностей переживаний и действий человека, обусловленных неосознанными *мотивами*. Впоследствии П. под влиянием учения З. Фрейда превратился в одно из теоретических направлений в психологии и особую методологию исследования психики. П. основывается на идее о том, что поведение определяется не только и не столько сознанием, сколько бессознательным (влечением). Оно обусловлено инстинктами, но прежде всего — подавленными желаниями, удовлетворение которых запрещено на уровне сознания, отчего они вытеснены в область бессознательного. Эти желания продолжают действовать без ведома сознания, • проявляясь в сновидениях, оговорках, непроизвольных отклонениях от адекватного поведения, оказывая влияние на выбор профессии и творчество. Большое внимание в П. уделяется анализу и толкованию различных ошибочных и непреднамеренных (случайных) симптомопатических действий повседневной жизни.

Учение о П. вызывает противоположные мнения среди психологов. К достоинствам П. относятся учение о бессознательном и его связи с сознанием, о влиянии переживаний раннего детства, на формирование характера и его патологические деформации, о психологической защите и др. Благодаря П. в поле зрения психологии вошла и сфера сексуальной жизни. В то же время многие ученые критикуют учение Фрейда за невозможность экспериментальной проверки ряда его концепций, идеалистические позиции в определении активности психики, попытки механического перенесения понятий П. в сферу социальных явлений. Последователи и ученики Фрейда существенно расширили его учение. Это направление в психологии получило название неофрейдизма.

ПСИХОБИОНИКА— раздел *бионики*, изучающий возможности использования механизмов психических процессов и явлений при создании технических устройств. Наибольших успехов П. достигла при создании систем *искусственного интеллекта*, машинного «зрения» (искусственный глаз), *распознавания образов*, диагностики и классификации состояний и др. Многие из возникающих здесь задач П. решается совместно с инженерной психологией.

Разработанные в П. модели не только воплощаются в технических устройствах (*промышленных роботах, вышших автоматах* и др.), но и используются для более глубокого понимания психики. Напр., создание моделей органов чувств позволило существенно уточнить механизмы *слуха*, *цветного зрения*, сформулировать некоторые особенности преобразования органами чувств внешних раздражителей в нервные импульсы, объяснить удивительную способность некоторых животных безошибочно ориентироваться в пространстве, определять время и пр.

ПСИХОГЕОМЕТРИЯ — система анализа типологии личности на основе наблюдения за поведением человека и предпочитаемого выбора им какой-либо геометрической фигуры. Расположив различные геометрические фигуры в порядке их предпочтительности, по фигуре, помещенной на первое место, можно определить основные доминирующие особенности личности и поведения. П. как система сложилась в США, ее автором является С. Деллингер — специалист по социально-психологической подготовке управленческих кадров.

ПСИХОГИГИЕНА (...от греч. *hygieinos* — целебный) — часть общей гигиены, разрабатывающая мероприятия по сохранению и укреплению нервно-психического здоровья людей. П. тесно связана с психопрофилактикой, главной целью которой являются устранение факторов, вредно отражающихся на психике человека, и использование факторов, положительно на него влияющих. Основными задачами П. являются: 1) изучение влияния различных условий среды — производственно-бытовых, социальных — на психику человека; 2) разработка оптимальных норм труда, отдыха и быта, внедрение в практику мероприятий по укреплению нервной системы, повышению ее сопротивляемости вредным воздействиям и обеспечению наилучших условий для нормального развития и функционирования психики человека; 3) пропаганда психологических знаний.

Важнейшим разделом П. является П. труда (производственная П.). Она изучает трудовые процессы и условия производства на промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве, на транспорте, в различных учреждениях и разрабатывает психологические мероприятия для работающих людей.

Забота о нервно-психическом здоровье работающих людей (особенно оператора АСУ, диспетчеров, водителей различных видов транспорта и др.) имеет в настоящее время большое значение, так как, поданным всемирной организа-

ции здравоохранения, одна треть всех невыходов на работу приходится на те или иные виды психических расстройств, главным образом неврозов. Свои задачи П. труда решает в тесном сотрудничестве с общей гигиеной и профессиональной патологией, социальной и инженерной психологией, технической эстетикой и эргономикой.

ПСИХОГРАММА (от греч. *psyche* — душа и *grapho* — пишу) — важнейшая составная часть профессиограммы (см. *Профессиография*), представляющая собой психологический анализ структуры деятельности и характеристику требований, предъявляемых профессией к психике человека. Содержание и объем П. зависят от цели, с которой проводится изучение профессии. В качестве такой цели могут быть профотбор, профориентации и профконсультация, профессиональное обучение, рационализация режима и условий труда.

Спецификой составления П. в целях *профессионально-го отбора* является ориентация на изучение *профессионально-важных (значимых) качеств*, определяющих *профессиональную пригодность* человека к работе по данной специальности. В ряде случаев здесь бывает целесообразно указать также признаки профессиональной непригодности. Для профессионального просвещения людей требуются разнообразные сведения о многих профессиях. Поэтому П., составленная в целях профориентации и профконсультации, должна отличаться большой широтой содержания и доступностью изложения. В конце П. целесообразно привести списки литературы, рекомендуемой для лучшего ознакомления с той или иной профессией. Спецификой П., составляемой в целях рационализации процесса *профессиональной подготовки*, является установка на выявление в первую очередь тех профессионально важных качеств, которые поддаются значительному развитию в процессе *упражнений*, по мере овладения профессиональным мастерством. При составлении П. в целях рационализации режима и условий труда особое внимание уделяется обнаружению наиболее лабильных психических функций, динамика которых служит показателем наиболее слабых мест в организации труда. Например, снижение функций зрительного анализатора к концу работы свидетельствует о необходимости рационализации освещения. Особым случаем П., направленной на оптимизацию условий труда, является изучение профессии в рамках инженерно-психологического исследования, анализ требований, предъявляемых к техническим средствам, в частности к способам и средствам отображения информации, к конструкции органов управления и т. п.

ПСИХОДИАГНОСТИКА (от греч. *psyche* — душа и *diagnostikos* — способный распознавать) — направление в психологии, разрабатывающее методы выявления и измерения индивидуально-психологических особенностей личности. П. относится к числу научно-практических направлений и базируется, с одной стороны, на теории психологических измерений (*психометрике*), а с другой — на психологии способностей и индивидуальных различий.

В инженерной психологии П. представляет собой измерение индивидуальных психологических и психофизиологических характеристик оператора для выявления их соответствия требованиям деятельности. При этом могут измеряться характеристики анализаторов, процессов переработки информации (памяти, мышления, внимания и др.), сенсомоторные характеристики, индивидуально-типологические свойства нервной системы, индивидуально-личностные характеристики, электрофизиологические показатели и т. д. По результатам психодиагностического обследования выносятся *психологический диагноз*, который используется в целях *профессионального отбора*, определения *функционального состояния оператора, готовности к деятельности* и других случаях. Обработка результатов психодиагностического обследования проводится *статистическими методами*, широко применяется *корреляционный анализ и факторный анализ*, методы *распознавания образов*. Основные методы П. — тестирование, опрос, измерения, их материальное обеспечение — тесты, опросники, аппаратные средства.

ПСИХОДИАГНОСТИКА ВНИМАНИЯ — совокупность приемов и методов, направленных на психологическое изучение и измерение качеств внимания (его распределения, концентрации, устойчивости и переключаемости). Исследование внимания имеет большое значение в операторской деятельности, в частности при анализе ошибочных действий оператора, прогнозировании успешной деятельности, проведении профессионального отбора, организации контроля функционального состояния и пр. Это обусловлено тем, что для многих видов операторской деятельности качества внимания относятся к числу *профессионально важных качеств* оператора. Большинство тестов для оценки качеств внимания являются сравнительно простыми по процедуре проведения тестами скорости (см. *Корректирующая проба*).

В психодиагностической практике для исследования внимания применяются такие методики, как тест Бурдона (см. *Корректирующая проба*), таблицы Шульце, красно-черная таблица, тест «Перепутанные линии», методика Мюнстерберга

и др. Одной из наиболее распространенных методик являются таблицы Шульте. В них в случайном порядке расположены числа от 1 до 25. Задача испытуемого заключается в том, чтобы отыскать и показать числа в порядке их возрастания. Это он проделывает с пятью различными таблицами. Основной показатель — время выполнения задания. По результатам работы строится «кривая истощаемости»; отражающая устойчивость внимания и динамику работоспособности. Модификацией таблиц Шульте является красно-черная таблица Ф. Д. Горбова, которая служит для оценки переключения внимания. Для оценки избирательности и концентрации внимания рекомендуется методика Мюнстерберга, в которой среди случайного буквенного текста имеются слова. Задача испытуемого — как можно скорее просмотрев текст, подчеркнуть эти слова.

Помимо бланковых тестов для П. в. могут использоваться и аппаратные методики. Примером ее является прибор «Аттенциометр» (Е. А. Милерян). На его лицевой панели расположена модель самолета, лампочки, счетчики и измерительные приборы. При работе с аппаратом испытуемый должен, действуя одной рукой, непрерывно корректировать положение самолета. Одновременно он должен следить за лампочками и приборами и, действуя другой рукой, производить заданные переключения органов управления. Успешное решение задачи обусловлено прежде всего способностью испытуемого к распределению и своевременному переключению внимания.

ПСИХОДИАГНОСТИКА ИНТЕЛЛЕКТА— совокупность приемов и методик, направленных на изучение, получение данных и количественное измерение уровня интеллектуального развития человека. П. и. осуществляется обычно с помощью специальных *тестов* интеллекта (тестов общих способностей). При этом под интеллектом как объектом измерения подразумеваются прежде всего те проявления индивидуальности, которые имеют прежде всего отношение к познавательным свойствам и особенностям личности (см. *Интеллект*). Поэтому при П. и. основные тестовые задания направлены на оценку особенностей мышления, памяти, пространственной визуализации, математических и психомоторных способностей и др. Практическое значение П. и. обусловлено по крайней мере двумя факторами: 1) необходимостью охватить «измерением и числом операции ума» (Ф. Гальтон); 2) признанием того факта, что для многих видов профессиональной деятельности (трудовой, спортивной, военной и др.) уровень интеллекта является важнейшей предпосылкой ее успешного выполнения.

Тесты интеллекта разделяются на две группы: 1) монометрические (шкала Стенфорд—Бине, тест Р. Кэттелла, Прогрессивные матрицы Равена и др.); 2) *тестовые батареи*, диагностирующие как общий интеллект, так и специальные интеллектуальные факторы (тест Д. Векслера, тест Р. Амтхауэра и др.). По критерию оценки результатов тестирования тесты интеллекта различаются на такие, в которых оценка производится с учетом сложности задания, а время выполнения играет менее значимую роль, и такие, в которых тестовый материал более однороден, но результат диагностики в большей мере зависит от скоростных качеств испытуемого. Примером последних являются тесты общих и специальных способностей Г. Айзенка, Краткий отборочный тест (КОТ) В. Н. Бузина и др.

Уровень интеллекта, измеряемый с помощью тестов, существенно зависит от социальных, культурных, экономических и др. условий. Поэтому «тестовый» интеллект существенно зависит от уровня образования, возможностей приобщения испытуемого к культуре, его экономического положения. Тесты интеллекта создавались и создаются во вполне определенных социокультурных условиях, в них всегда учитываются социальные нормы и ценности, стандарты поведения и мышления, присущие данной культуре. Поэтому представляет определенный интерес разработка и применение тестов, предназначенных для измерения уровня интеллектуального развития независимо от факторов окружающей среды (культуры, образования, национальных особенностей и др.). Примером является культурно свободный тест интеллекта (CFIT), предложенный Р. Кэттеллом в 1958 г. Тест сконструирован на основе перцептивных заданий, в которых интеллект проявляется через восприятие. По мнению автора данные, полученные с помощью этого теста в различных культурных группах, вполне сопоставимы между собой. Однако это мнение в ряде случаев вызывает вполне обоснованную критику (Л. Ф. Бурлачук, С. М. Морозов).

П. и. осуществляется с помощью тестовых баллов, *коэффициента интеллекта* (IQ), профиля интеллекта, качественной характеристики индивидуального интеллекта. В последнем случае принимается во внимание не только количество решенных заданий и время выполнения, но и характер ошибок, реакция испытуемого на тест, способы решения, эмоциональность испытуемого и пр. Важным является также выявление тех заданий, которые испытуемый решил наиболее легко, и в которых он испытывал наибольшие затруднения (см. также *Интеллект, Коэффициент интеллекта*).

ПСИХОДИАГНОСТИКА ПАМЯТИ — совокупность приемов и методик, направленных на изучение и измерение характеристик памяти (объем и прочность долговременной, оперативной, зрительной, слуховой памяти и т. п.). П. п. имеет важное значение в инженерно-психологических исследованиях, поскольку для многих видов операторской деятельности память относится к числу профессионально важных качеств. Состояние функций памяти во многом определяет и динамику функциональных состояний оператора.

Для П. п. могут использоваться как отдельные пробы (тесты), диагностирующие лишь одну из характеристик определенного вида памяти (напр., методика «Непроизвольная память», «Объем кратковременной памяти», «Память на числа», «Память на образы», «Оперативная память» и т. д.), так и специальные тестовые батареи, позволяющие с количественных и качественных позиций охарактеризовать совокупность мнемических свойств человека.

Примером такой батареи является шкала памяти Векслера, состоящая из семи отдельных субтестов (шкал). Достоинством этой методики является возможность количественного измерения кратковременной и долговременной памяти, словесно-логической, визуальной и ассоциативной репродукции. Возрастной диапазон испытуемых весьма широк (от 15 до 79 лет). К числу известных методик относится также тест памяти Мейли, предназначенный для исследования зрительной и слуховой памяти путем определения количества удерживаемых испытуемым членов ряда предъявленного стимульного материала. Методика предусматривает наряду с количественной оценкой и качественный анализ результатов исследования. Специальные субтесты для оценки памяти включены во многие комплексные методики исследования интеллекта (см. *Психодиагностика интеллекта*).

ПСИХОДИАГНОСТИКА СВОЙСТВ ЛИЧНОСТИ — совокупность приемов и методик, направленных на изучение и измерение личностных характеристик и качеств человека. Интерес к* П. с. л. особенно сильно возрос в инженерной психологии в последние десятилетия, когда особенно остро возникла необходимость рассмотрения «человека не просто как оператора, а оператора — прежде всего как человека» (Б. Ф. Ломов). Аналогичным образом Н. В. Майзель считает, что особенно большое влияние на деятельность оператора оказывают субъективные факторы, характеризующие его как *личность*. В связи с этим Г. С. Никифоров считает необходимым говорить не просто о *надежности оператора*, а прежде всего о *надежности личности*. Все это обуслав-

ливаает повышенный интерес к изучению свойств личности в контексте инженерной психологии и эргономики.

По мнению В. М. Мельникова и Л. Т. Ямпольского, информация о личности может быть получена из трех принципиально разных источников. Данные, полученные из них, обозначаются соответственно как L-, Q-, T-данные. L-данные получают путем анализа поведения испытуемого в повседневной жизни. Основным способом их получения является формализация оценок экспертов, наблюдающих поведение испытуемого в определенных ситуациях и в течение некоторого периода времени. Важной проблемой при этом является уменьшение субъективизма *экспертных оценок*. Одним из приемов, позволяющих сделать это, является использование метода обобщения независимых характеристик, предложенного К. К. Платоновым.

Получение Q-данных осуществляется с помощью личностных *опросников* и других методов *самооценок*. Благодаря своей простоте и легкости получения информации эти методы занимают центральное место в личностных исследованиях. Также как и L-данные, Q-данные подвержены действию инструментальных искажений, причины которых могут быть познавательного (из-за недостаточного интеллекта и культурного уровня испытуемых) и мотивационного плана и носить сознательный или бессознательный характер. Примером получения Q-данных является использование *психодиагностического теста* (ПДТ).

Еще одним видом оценок о свойствах личности являются T-данные. Их получают в результате объективного измерения поведения испытуемого без обращения к самооценкам или оценкам экспертов. Объективность достигается соблюдением следующих двух требований: 1) наложением ограничений на возможности сознательного искажения тестовых оценок, маскировка истинной цели исследования (примером являются *проективные методики*); 2) наличием объективного способа получения оценок по реакции испытуемого (примером могут служить психофизиологические пробы, предложенные В. С. Мерлиным для изучения свойств темперамента). Так же как и проективные методики, эти пробы могут быть сконструированы таким образом, чтобы испытуемому оставалось неясным, какие стороны его поведения подвергаются измерению и как оцениваются результаты его работы. Следует отметить, что полная и всесторонняя оценка свойств личности может быть дана «только на основе всей истории жизни личности» (В. Н. Мясищев). Поэтому большое значение при проведении П. с. л. имеет применение анамnestического (см. *Анамнез*) и биографического методов.

ПСИХОДИАГНОСТИКА СПОСОБНОСТИ К ОБЩЕНИЮ — совокупность приемов и методов, направленных на диагностику и изучение способностей человека к общению. Способность к общению — один из наиболее социально обусловленных видов *способностей*, проявляющихся в умении воспринимать людей, давать им оценку, добиваться взаимопонимания, оказывать влияние на окружающих. Способность к общению предполагает умение строить свое поведение согласно социальным нормам, т. е. требованиям, предписаниям и ожиданиям соответствующего поведения, при котором сам человек может быть принят и понят другими. Способность к общению зависит от склада характера, типологических свойств личности. Важнейшими из них являются организаторские и коммуникативные качества, которые позволяют грамотно строить межличностные отношения с людьми. Большое значение¹ в общении имеют такие качества, как эмпатия (способность понять другого человека, сопереживать вместе с ним), коммуникативная компетентность (коммуникабельность), направленность личности (на себя или на окружающих), правильное использование разнообразных средств общения (как вербальных, так и невербальных), учет ведущей репрезентативной системы партнера по общению и др. Препятствует общению, как правило, чрезмерный уровень агрессивности человека (А. В. Батаршев).

Для П. с. к. о. может использоваться большой набор методик. Так, методики оценки организаторских и коммуникативных качеств (методика КОС-2 Б. А. Федоришина, тест-опросник Л. П. Калининского, тест Лири и др.) позволяют выявить такие черты личности как деловитость, уверенность в себе, требовательность, стремление к доминированию, уровень притязаний личности, силу воли и др. Важное значение для определения способности к общению имеют методики самооценки личности: И. Я. Киселева (предназначена для оценки степени выраженности деловых и личностных качеств менеджера); методики определения локуса контроля С. Р. Пантелеева — В. В. Столина и М. Рокча; методика Q — сортировки В. Стефансона, позволяющая определить основные тенденции поведения человека в реальной группе и др. Для оценки уровня эмпатии могут быть использованы методики А. Мехрабиена и Н. Энштейна, В. В. Бойко, И. М. Юсупова и т. д. Для изучения процессов диадного взаимодействия широко используется игровая методика «Дилема узника», уровень агрессивности можно оценить с помощью методик А. Ассингера и А. Басса — А. Дарки. Степень взаимоотношений в коллективах оценивается с помощью социометрических методик.

ПСИХОДИАГНОСТИКА ТЕМПЕРАМЕНТА— совокупность приемов и методик, направленных на получение и интерпретацию данных об особенностях темперамента испытуемого. Для П. т. используются три основных подхода: 1) свойства темперамента (сангвиник, холерик, меланхолик, флегматик) определяются непосредственно, в чистом виде; 2) свойства темперамента определяются опосредованно" через показатели экстра-интроверсии, эмоциональной устойчивости — неустойчивости (нейротизма); при этом эмоционально устойчивый экстраверт квалифицируется как сангвиник, эмоционально неустойчивый интроверт как меланхолик и т. д.; 3) свойства темперамента определяются опосредованно через свойства Ц. н. с. (сила, подвижность, уравновешенность); при этом сильный, подвижный, уравновешенный тип квалифицируется как сангвиник; сильный, инертный, уравновешенный — как флегматик и т. д.

При первом и втором подходах для П. т. используются в основном специализированные опросники. Наиболее распространенные из них: тест Я. Стреляу, тест «Формула темперамента» А. Белова, личностные опросники Г. Айзенка (MPI, EPI, EPQ), шкала темперамента Марке-Нимана и др. При третьем подходе наиболее широко используются психофизиологические аппаратурные методики, основанные на измерении времени реакции, критической частоты слияния мельканий и др. Примерами их является методика Хильченко, *теппинг-тест*. Для определения свойств нервной системы могут использоваться также специальные опросники (напр., анамнестический опросник В. Н. Смирнова) и некоторые психологические тесты (напр., «Сортировка слов», бумажный вариант теппинг-теста).

ПСИХОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ТЕСТ (ПДТ) — многопрофильный личностный опросник, предназначенный для измерения (путем самооценки) основных психических свойств личности; Создатели теста В. М. Мельников и Л. Т. Ямпольский. ПДТ разработан на основе объединения широко известных личностных опросников ММРІ (Миннесотский многопрофильный личностный опросник) и 16-ФЛО (16-факторный личностный опросник Р. Кэттела). Эти опросники обладают высокой практической *валидностью*, они зарекомендовали себя как надежные инструменты для решения различных прикладных задач. Вместе с тем это образцы двух различных направлений в исследованиях личности (соответственно подходов на основе типов и черт личности). Эти различия делают ММРІ и 16-ФЛО взаимно незаменимыми; многие исследования требуют одновременного использования обоих опросников.

Учитывая трудности их совместного использования, В. М. Мельников и Л. Т. Ямпольский в 1985 г. разработали новый тест ПДТ, который измеряет то же личностное пространство, что ММРІ и 16-ФЛО вместе взятые, но является более коротким и экономичным. Тест имеет трехуровневую структуру (см. рис. 16). На каждом уровне расположено определенное число вершин, которые соответствуют личностным признакам, измеряемым с помощью вопросников, или факторам, обобщающим эти признаки. Чем выше уровень, тем выше уровень обобщенности.

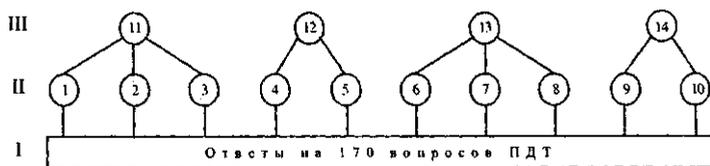


Рис. 16. Структура психодиагностического теста

Первый уровень соответствует исходной информации, получаемой при ответах на вопросы теста. Шкалы второго (нижнего) уровня соответствуют следующим 10 факторам: 1) невротизм; 2) психотизм; 3) депрессия; 4) совестливость; 5) расторможенность; 6) общая активность; 7) робость; 8) общительность; 9) эстетическая впечатлительность; 10) женственность. Третий (верхний) уровень содержит 4 изолированные вершины, к которым сходится основная информация от факторов нижнего уровня. Вершины верхнего уровня соответствуют четырем ортогональным факторам: 11) психическая неуравновешенность (обобщает факторы 1, 2 и 3 нижнего уровня); 12) асоциальность (обобщает факторы 4 и 5); 13) интроверсия (обобщает факторы 6, 7, 8); 14) сензитивность (обобщает факторы 9 и 10). В специальной инструкции к тесту дается описание всех четырнадцати факторов, приводятся правила обработки исходного материала и интерпретации полученных результатов.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АКУСТИКА (психоакустика) — ветвь экспериментальной психологии, исследующей соотношения между звуковыми стимулами и ощущением на основе субъективных суждений. Термин «П. а.» появляется в связи с распространением радиовещания, звукозаписи и звукового кино, определивших необходимость получения количественных оценок слуховых реакций на звуковые сигналы. В настоящее время субъективные шкалы и методы П. а. все

больше применяются в инженерной психологии, аудиологии и других областях науки.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БИОНИКА — см. *Психобионика*.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ — одна из составляющих общей *готовности к действию*, определяемая психологическими факторами. В проблеме П. г. выделяют общую (заблаговременную, длительную) и ситуативную (временную) готовность. Первая представляет собой ранее приобретенные установки, знания, навыки, умения, мотивы деятельности. На основе ее возникает состояние П. г. к выполнению тех или иных текущих задач деятельности — ситуационная готовность. Она представляет собой актуализацию, приспособление всех сил, создание психологических возможностей для успешных действий в данный момент.

Ситуационная готовность — это динамическое целостное состояние личности, внутренняя настроенность на определенное поведение, мобилизованность всех сил на активные и целесообразные действия.

Будучи целостными образованиями, общая и ситуационная П. г. включают следующие компоненты: а) мотивационные (потребность успешно выполнить поставленную задачу, интерес к деятельности, стремление добиться успеха и т. п.); б) познавательные (понимание обязанностей, задачи, оценка ее значимости, знание средств достижения цели); в) эмоциональные (чувство ответственности, уверенность в успехе, воодушевление); г) волевые (управление собой и мобилизация сил, сосредоточение на задаче, отвлечение от мешающих воздействий, преодоление сомнений, болезни).

П. г. человека (особенно, к успешным действиям в аварийной ситуации) складывается из его личностных особенностей, уровня подготовленности, полноты информации, наличия времени и средств для ликвидации аварийной ситуации, наличия информации об эффективности принимаемых мер. Анализ поведения человека в аварийной ситуации показывает, что наиболее сильным раздражителем, приводящим к ошибочным действиям, является именно неполнота информации. Весьма важным средством для устранения этого явления может быть организация специальных подсказок оператору. Общим средством повышения П. г. является *психологическая подготовка*, предвидение хода протекания управляемого процесса.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА — см. *Психодиагностика*.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА— раздел кибернетики, изучающий структурно-функциональную организацию взаимодействия различных анализаторных систем, сфер сознания и подсознания в процессе формирования поведения, в процессе взаимодействия людей между собой, с техническими, экономическими, социальными системами. Моделирование психических свойств, составляющих личность человека, включает решение специфических задач: выделение наиболее значимых личностных составляющих (напр., доброта, решительность, страх), разработку специфических измерений этих качеств, изучение динамики становления их в онтогенезе, построения моделей личности, построения моделей различной трудовой деятельности, моделей памяти, мышления, сознания и подсознания. На этой базе можно создать методы управления телом, мышлением и поведением человека в различных ситуациях (физический труд, научная деятельность, спорт, обучение и др.). Большой круг задач входит в решение проблемы моделирования взаимодействия человека с техническими системами. Многие вопросы, решаемые П. к., являются пограничными для эргономики, математической психологии, инженерной психологии, и других отраслей психологии, связанных с моделированием психических явлений. Основное различие состоит в том, что в кибернетических моделях основной упор делается на воспроизведение внешней стороны моделируемых явлений, в то время как в психологическом моделировании (см. *Моделирование в психологии*) в большей степени стремятся учесть внутренние закономерности протекания исследуемых психических процессов.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА — предложенный германским ученым В. Хаммером подход, в соответствии с которым анализ и оценка *условий труда* оператора должны проводиться не вообще, а с учетом того, как эти условия преломляются путем психологического опосредования на результаты деятельности в данных условиях. П. к. у. т. непосредственно вытекает из разработанного С.Л. Рубинштейном положения о том, что «поведение человека детерминировано внешним миром опосредованно через его психическую деятельность».

В соответствии с П. к. у. т. воздействие внешних условий труда проявляется: 1) в конечном результате труда (продукте); 2) в состоянии и самочувствии работающих, включая и личностные признаки; 3) в структуре трудовой деятельности; 4) в характере противоречий между выполняемой задачей и условиями ее выполнения (эти противоречия могут обусловить, напр., разработку рекомендаций по рационали-

зации производства, текучесть рабочей силы, злоупотребление лекарствами и т. п.).

При реализации П. к. у. т. необходимо определить, как влияет оцениваемый фактор условий труда на четыре основных компонента деятельности человека: 1) интенциональный компонент (потребностно-мотивационная сфера); 2) операционный компонент (сам процесс деятельности, ее эффективность); 3) активационно-регуляторный компонент (состояния, регулирующие специфическую деятельность); 4) базовый компонент (состояние физических функций, обеспечивающих неспецифическую напряженность). При этом необходимо обеспечить многомерный учет комплекса воздействующих факторов и научно обоснованную их субоптимизацию. Использование П. к. у. т. коренным образом отличают ее от широко распространенного физиолого-гигиенического подхода анализа условий труда, при котором основное внимание уделяется выявлению факторов, вызывающих возникновение преждевременного утомления и профессиональных заболеваний, и разработке мер по их предотвращению.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ПРОФЕССИИ — типовой элемент профессиональной деятельности, присущий ряду профессий и выделенный на основании общности психологических требований к человеку. П. м. п. состоит из двух частей: характеристики типового элемента деятельности и психологических требований, предъявляемых к человеку. Напр., П. м. п., связанной с измерением объектов деятельности без помощи инструментов, имеет такую структуру: 1) типовой элемент деятельности — «измерение объектов без помощи инструментов и приборов»; 2) психологическое требование к человеку — хорошо развитый *глазомер*. Типовые элементы деятельности (модули) относятся к разным ее сторонам: к целям, условиям, орудиям, отдельным операциям и предметам труда. Для каждой из этих сторон деятельности В. Е. Гавриловым разработана сводка перечней типовых психологических модулей различных профессий. Пользуясь ею, можно в короткий срок разработать элементарную психологическую характеристику профессии, пригодную для целей профориентации и профотбора.

Каждая профессия обычно оценивается несколькими модулями, которые характеризуют ее с разных сторон. Поэтому психологическая характеристика профессии определяется суммой модулей, относящихся к ней. При выборе и определении П. м. п. целесообразно руководствоваться следующими критериями: 1) модуль должен иметь настолько важное значение, что его игнорирование приведет к не-

возможности качественного выполнения профессиональных задач; 2) модуль (если он не отвечает первому критерию) должен достаточно часто и регулярно проявляться в процессе работы по данной специальности; 3) модуль должен быть присущ большинству специальностей внутри данной профессии; 4) модуль должен соответствовать программе обучения и перспективам развития данной профессии; 5) модуль должен соответствовать инструкциям и правилам безопасности труда, а также требованиям средней квалификации работника данной профессии.

Психологическая характеристика профессии складывается из суммы модулей, присущих данной профессии. Практически каждая из них предполагает наличие от двух до пяти модулей. Если в процессе соотнесения модулей с профессией всем критериям соответствует только один модуль, можно несколько «смягчить» критерии выбора. И наоборот, если число модулей больше указанного, критерии следует ужесточить. В то же время надо отметить, что психологическая характеристика модуля может соответствовать не всем специальностям профессий, имеющих данный модуль, но обязательно большинству из них (см. также *Модульный подход в профессиографии*) (В. Е. Гаврилов).

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ МОБИЛИЗАЦИЯ (...от лат. mobilis — подвижный) — временная активизация качеств личности (главным образом моральных и волевых), помогающих высококачественному выполнению определенной деятельности. Ее цель не формирование стойких свойств личности (это задача *психологической подготовки*), а формирование на основе имеющихся свойств личности определенных и полезных для ожидаемой или выполняемой деятельности *психических состояний*. Эти состояния, усиливая (пусть хотя бы и временно) нужные свойства личности, обеспечивают более успешное выполнение деятельности. Противоположным понятию П. м. является психологическая демобилизация. П. м. является одним из составных элементов *психологической готовности* к деятельности.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ — см. *Операция*.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА — целенаправленное формирование индивидуальных приемов, обеспечивающих оператору сохранение заданных параметров выполнения деятельности в сложных ситуациях. Формы и методы П. п. весьма разнообразны, они определяются характером и условиями деятельности, а также теми требованиями, которые она предъявляет к психологическим качествам оператора.

Одним из способов П. п. является моделирование в процессе тренировки необычных (в том числе и экстремальных) ситуаций и отработка при этом необходимых действий оператора. Такое моделирование может проводиться с помощью специальных стендов и макетов (см. *Ситуационное моделирование*), либо в идеальном плане. Последнее основывается на воспроизведении тренируемых навыков или отдельных элементов деятельности с помощью умственных представлений. При этом возможна *идеомоторная* или мысленная *тренировка*. Приобретаемые в ходе обоих видов моделирования навыки в будущем могут снизить экстремальность и неожиданность ситуации, повышают степень сознательного контроля за протеканием психических процессов. В целом все это повышает *психологическую готовность* оператора.

Другое направление П. п. связано с совершенствованием и тренировкой профессионально важных психологических качеств. Тренировке в первую очередь подлежат те из них, которые являются наиболее важными в структуре *профессиональной пригодности* и наиболее легко тренируемы. Для тренировки используются как специальные методические приемы (напр., правила *мнемотехники*), так и специальные психологические *тренажеры*. Существуют, напр., тренажеры памяти, внимания, реакций и др. Хорошие результаты в плане П. п. дают также специальная производственная гимнастика, нервно-мышечная *релаксация* (расслабление), самовнушение (*аутогенная тренировка*). Рассмотренные методы П. п. являются составной частью более общей системы *психологической поддержки оператора*:

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ОПЕРАТОРА — заданное воздействие на человека в целях облегчения его труда, перевода субъективных переживаний (сопровождающих трудовой процесс) из негативного в позитивный аспект, в результате которого следует ожидать повышения эффективности операторской деятельности. Для дифференциации и организации системы необходимых воздействий на оператора выделяется несколько аспектов П. п. в соответствии с возможными источниками негативных субъективных переживаний. 1) Деятельностный аспект, связанный с оптимальной организацией труда оператора путем выполнения инженерно-психологических требований к технике. 2) Контроль и *управление состоянием оператора* с целью его нормализации. 3) Социально-личностный аспект, связанный с динамикой *мотивов*, уровнем притязаний человека-оператора, со спецификой межличностных отношений в группе, социальным статусом человека и др. 4) Педагогический ас-

пект, связанный с организацией и проведением *психологической подготовки оператора*.

При организации деятельности оператора необходимо выделить те ситуации, в которых П. п. наиболее необходима и эффективна. К таким ситуациям относятся срывы деятельности, значительные сдвиги функционального состояния, значительные отклонения рабочей среды, воздействие эмоционального фактора и т. д. Специфика подобных ситуаций заключается в дефиците времени для организации П. п. Именно поэтому встает вопрос об их прогнозировании и подготовке возможных вариантов воздействия на человека-оператора.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ПРЕДПРИЯТИЯ — специализированное подразделение в структуре предприятия, предназначенное для проведения практической психологической работы. Цель ее деятельности — разработка и реализация мероприятий, обеспечивающих использование психологических факторов повышения эффективности производства, совершенствование управления социальными процессами в трудовых коллективах, развитие производственной активности работников и создание условий для развития личности. В задачи П. с. п. входит: социальное развитие коллектива предприятия, его стабилизация; совершенствование системы и методов управления, подбора и расстановки кадров; вовлечение трудящихся в управление производством; оптимизация *психологического климата* в коллективах; разрешение внутригрупповых и межгрупповых конфликтов; обогащение содержания труда; совершенствование рабочих мест и процесса труда и др. В деятельности службы решаются две основные задачи: 1) *психологическая диагностика* состояния объектов; 2) воздействие на них с целью оптимизации и развития; оно осуществляется: а) посредством разработки рекомендаций, внедрение которых зависит от руководителей; б) деятельностью самой службы через психологическое обучение персонала, консультирование, психологическое обеспечение процессов и мероприятий и др.

Работники П. с. п. обязательно должны участвовать в психофизиологическом обосновании норм труда, разработке режимов труда и отдыха, оптимизации условий труда, психологической поддержке работников.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ — такое проявление тех или иных свойств отдельных членов группы, от которого зависит успешное выполнение групповой деятельности. Наиболее остро проблема П. с. возникает в *малых группах*. П. с. конкретной группы определяется характером

выполняемой деятельности. При этом разные виды деятельности требуют совместимости по разным свойствам: одни — по физическим (напр., физическая сила), другие — по психофизиологическим (подвижность нервных процессов и т. п.), третьи — по эмоционально-волевым (уровень эмоциональной устойчивости и др.), четвертые — по социально-психологическим (напр., такие черты характера, как общительность, чуткость и др.).

Проблема П. с. в группе операторов имеет две стороны: социально-психологическую и психофизиологическую. Социально-психологическая совместимость включает общность целевых установок у членов группы, общность их ценностных ориентации, отношения к деятельности и товарищам, мотивации поступков, а также особенности психологического склада. Под психофизиологической совместимостью следует понимать совместимость по уровню физического и психомоторного развития, одинаковое проявление основных психических процессов и сенсомоторных функций, единую степень тренированности группы в тех или иных профессиональных навыках и умениях, согласованность в динамике временных и силовых показателей высшей нервной деятельности и других функциональных систем организма, совместимость по темпераменту и т. д. При этом понятие совместимости означает не обязательно сходство тех или иных качеств, а их соответствие друг другу у различных членов группы. Вид соответствия определяется конкретным видом групповой деятельности. Психофизиологическая совместимость особенно важна для тех операторских групп, которые работают в рамках единого сенсомоторного поля и в отсутствие непосредственного контакта друг с другом. В этих условиях для операторов особенно важно обладать свойством *антиципации*, иметь способность к *вероятностному прогнозированию* действий друг друга, понимать один другого в условиях опосредствованного контакта. Для исследования социально-психологической совместимости могут применяться методы *социометрии*, а для исследования психофизиологической совместимости — аппаратные методики на основе *гомеостата*, *кибернометра* и др.

Противоположным понятию П. с. является психологическая несовместимость. Для любой малой группы — это не только различие ценностных установок, отсутствие дружеских связей, неуважение или неприязнь людей друг к другу. Для операторской группы к этому еще нужно добавить неспособность в критических ситуациях понять друг друга, несинхронность психомоторных реакций, различия во внимании, мышлении и другие врожденные и приобретенные свойства личности, которые препятствуют совместной дея-

тельности. Все это отрицательно влияет на *сработанность группы*.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — выдвигнутая в отечественной психологии система представлений о происхождении и развитии психики, сущности психических процессов как особой формы деятельности — продукта развития материальной жизни, внешней материальной деятельности, которая преобразуется в ходе общественно-исторического развития во внутреннюю деятельность. П. т. д. выступает как фундамент единой и монолитной психологии, позволяющей дать последовательную и непротиворечивую рекомендацию нередуцируемой психологической реальности.

Ядро П. т. д. составляют следующие научные положения. Предметом психологии является целостная деятельность субъекта как органическая система во всех ее формах и видах, в их взаимопереходах и трансформациях, в ее постоянном развитии. Генетически исходной и основной является внешняя, предметная, чувственно-практическая деятельность, от которой производны все виды внутренней психической деятельности индивидуального сознания; обе эти формы имеют общественно-историческое происхождение и принципиально общее строение. Взаимно превращающимися единицами, или составляющими деятельности, являются потребность, мотив, цель, условия и соотносимые с ними деятельность, действие, операция. Главными процессами деятельности выступают интериоризация внешней ее формы, приводящая к субъективному *образу* действительности, и экстериоризация ее внутренней формы как опредмечивание образа, как его переход в объективно-идеальное свойство предмета.

Конституирующей характеристикой деятельности является ее предметность; первоначально деятельность детерминируется предметом, а затем она опосредствуется и регулируется его образом как своим субъективным продуктом. Предметная детерминация деятельности возможна благодаря ее особому качеству — универсальной пластичности, уподобляемости свойствами, отношениями и связями объективно-предметного мира.

Предметный характер деятельности реализуется через нужду субъекта, переходящую в *потребность*, и через поисковые, опробывающие действия, имеющие функцию уподобления. Деятельность и ее составляющие по определенному закону дробятся и укрупняются, чему соответствует дифференциация и интеграция ориентирующих их субъективных образов. Метод психологического анализа

деятельности человека направлен на выявление ее конкретно-исторической природы, строения, предметного содержания и взаимоотношений ее форм и составляющих, происходящих в соответствии с их системными связями и отношениями.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТРЕНАЖЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ — совокупность психолого-педагогических, инженерно-психологических, психофизиологических, индивидуально-психологических вопросов, возникающих при проектировании и эксплуатации современных технических средств подготовки операторов, построенных по принципу моделирования (имитации) реального технологического процесса или технического устройства. Особое значение П. п. т. о. приобрели в связи с обострением проблемы подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов, обслуживающих современные производства или управляющих сложнейшими техническими устройствами. Высокая цена человеческой ошибки не допускает возможности поиска оптимальных способов управления ими путем случайных проб. Поэтому основная нагрузка по формированию психологической структуры профессиональной деятельности переносится на *тренажеры*.

Если в первые годы тренажерного обучения основные усилия направлялись на достижение физического сходства тренажера и моделируемого процесса или объекта, то позднее акцент сместился в сторону психологического подобия — соответствия психологических механизмов, формируемых с помощью тренажера, механизмам, обеспечивающим успешную профессиональную деятельность специалиста. Поэтому актуальными становятся проблемы: 1) построение психологической модели формирования профессиональной деятельности; 2) выявление ее ключевых характеристик и параметров; 3) определение перечня компонент, которые целесообразно формировать с помощью тренажеров; 4) разработка психолого-педагогического и учебно-методического обеспечения тренажеров. Психологический подход к проблеме использования тренажеров нередко снимает надобность применения крайне трудоемких в создании и дорогостоящих полномасштабных тренажеров, позволяет заменить их функциональными тренажерами, с помощью которых формируются многие ключевые элементы психологической структуры профессиональной деятельности.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ — см. *Инженерно-психологические требования*

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СЛОЖНОСТИ (ПФС) — см. *Фактор сложности, Структурно-психологическая концепция*

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР (...от франц. *barrière* — преграда, препятствие) — психологическое состояние, проявляющееся как неадекватная пассивность, препятствующая выполнению тех или иных действий. Эмоциональный механизм П. б. состоит в усилении отрицательных переживаний и установок, ассоциированных с задачей, — стыда, страха, чувства вины, тревоги, низкой самооценки. В социальном поведении П. б. представлены коммуникативными барьерами (барьерами общения), проявляющимися в отсутствии эмпатий, в отсутствии гибкости межличностных социальных установок и т. п., а также смысловыми барьерами (взаимонепониманием между людьми, являющимся следствием того, что одно и то же явление имеет для них разный смысл). П. б. часто возникают вследствие боязни, неприятия новых методов управления (напр., с помощью АСУ), внедрения новой техники (напр., ЭВМ), новых методов и приемов труда и т. п. П. б. могут возникать при *взаимодействии человека и ЭВМ* (страх диалога с машиной, недоверие к выдаваемой ею результатам, нетерпение при ожидании ответа ЭВМ и др.). Все перечисленные и многие другие ситуации являются объектом изучения инженерной психологии и психологии управления.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ДИАГНОЗ (...от греч. *diagnosis* — способный распознавать) — основная цель *психодиагностики*; конечный результат деятельности психолога, направленный на описание и выяснение сущности индивидуально-психологических особенностей личности с целью оценки их актуального состояния, прогноза дальнейшего развития и разработки рекомендаций, определяемых задачей обследования. Предмет П. д. — установление индивидуально-психологических различий как в норме, так и в патологии. Важный элемент П. д. — необходимость выяснения в каждом случае того, почему данные проявления обнаруживаются в поведении обследуемого, каковы их причины и следствия. П. д. может устанавливаться на разных уровнях. Первый, низший — симптоматический, или эмпирический, — ограничивается констатацией определенных особенностей или симптомов, на основании которых непосредственно строятся практические выводы. Здесь, устанавливая те или иные индивидуально-психологические особенности, исследователь лишен возможности непосредственно указать на их причины и место в структуре личности. Второй — этиологический уровень — учитывает не только наличие симптомов, но

и причины их возникновения. Третий, высший — типологический уровень — состоит в определении места и значения выявленных характеристик в целостной, динамической картине личности, ее психической структуре. Пока чаще всего приходится ограничиваться диагнозом первого уровня, и о психодиагностике и ее методах обычно говорят в связи со способами собственно выявления и измерения.

Диагноз неразрывно связан с прогнозом. Их содержание обычно совпадает, но прогноз строится на умении настолько понять внутреннюю логику самодвижения процесса развития, что на основе прошлого и настоящего намечает путь дальнейшего развития. Прогноз рекомендуется развивать на отдельные периоды и прибегать к длительным повторным наблюдениям.

«ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ РАН» — периодическое научное издание, выпускаемое с 1980 г. Журнал рассчитан на ученых, разрабатывающих теоретические и прикладные проблемы основных областей психологической науки, ученых, работающих в смежных с психологией общественных, естественных и технических науках, а также практических работников, организаторов производства, инженеров, преподавателей, юристов, экономистов. Основная тематика статей охватывает проблемы практически всех областей психологии, в том числе психологии труда, психологии управления, инженерной, математической, -экспериментальной, экономической психологии и др. Журнал освещает вопросы текущей научной жизни, помещает критико-библиографические материалы, печатает ранее не публиковавшиеся или малоизвестные работы видных психологов. «П. ж. РАН» имеет целью концентрировать внимание исследователей и всех интересующихся проблемами развития психологической науки и практики на ключевых вопросах различных отраслей психологии, освещать достижения отечественных и зарубежных ученых, знакомить читателя с научно-практической значимостью анализируемых проблем и вопросов.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ КЛИМАТ (...от греч. klima— наклон) — качественная сторона *межличностных отношений*, проявляющаяся в виде совокупности психологических условий, способствующих или препятствующих совместной деятельности и всестороннему развитию личности в группе. Важнейшие признаки благоприятного П. к.: доверие и высокая требовательность членов группы друг к другу, доброжелательная и деловая критика, свободное выражение собственного мнения при обсуждении вопросов, касающихся

всей группы, отсутствие давления руководителей на подчиненных и признание за ними права принимать значимые для группы решения; достаточная информированность членов группы о ее задачах и состоянии дел при их выполнении; удовлетворенность принадлежностью к группе; высокая степень эмоциональной включенности и взаимопомощи в ситуациях, вызывающих состояние фрустрации у кого-либо из членов группы; принятие на себя ответственности за состояние дел в группе каждым из ее членов и др. Характер П. к. в целом зависит от уровня группового развития. Установлено, что между состоянием П. к. и эффективностью совместной деятельности существует положительная связь. Оптимальное управление деятельностью и П. к. в любом (в том числе производственном) коллективе требует специальных знаний и умений от руководящего состава. В качестве специальных мер применяются: научно-обоснованный подбор, обучение и периодическая аттестация руководящих кадров; комплектование первичных групп с учетом фактора *психологической совместимости*; применение социально-психологических методов, способствующих выработке у членов группы навыков эффективного взаимопонимания и взаимодействия (социально-психологический тренинг). П. к. во многом зависит от стиля руководства. В своей деятельности по оптимизации П. к. следует опираться на наиболее активных, сознательных, авторитетных членов группы. Синонимы понятия П. к. — социально-психологический климат, морально-психологический климат, психологическая атмосфера коллектива.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ОТБОР — один из видов *профессионального отбора*, предназначенный для выяснения у кандидатов тех профессионально важных психологических качеств, которые необходимы для овладения профессиональными знаниями, навыками и умениями, определяющими успешность обучения в установленные сроки и эффективность последующей профессиональной деятельности. Среди других видов профессионального отбора П. о. занимает особое место. Это связано с тем, что психологические испытания позволяют достаточно быстро и эффективно измерить большое число психологических свойств, выявить тонкую структуру индивидуальных особенностей личности, которые другими методами можно определить лишь в процессе длительных наблюдений. Ценно, что психологические характеристики и свойства человека могут количественно выражать *профессионально важные (значимые) качества личности* и обладают для многих профессий достаточно высокой прогностичностью.

Основной принцип П. о.— его обоснованность, которая рассматривается в двух аспектах: 1) обоснование необходимости проведения самого П. о., поскольку он целесообразен лишь для определенного круга видов деятельности, предъявляющих специальные требования к оператору; 2) выбор и обоснование необходимых методик П. о., адекватных характеру решаемой задачи. При проведении П. о. используются различные психологические методы исследования: *опрос, беседа, экспертные оценки, регистрация трудовых действий* и др., однако целями П. о. являются: 1) прогнозирование профессиональной пригодности к обучению по данной специальности; 2) прогнозирование профессиональной пригодности к специфической деятельности по конкретной специальности; 3) прогнозирование профессиональной пригодности к управлению и руководству другими людьми.

П. о. проводится в следующей последовательности. Вначале составляется *психограмма* изучаемой деятельности и на основе ее определяются профессионально важные качества, необходимые для успешного обучения и выполнения деятельности. Затем выбираются методики, с помощью которых можно проверить степень развития этих качеств у кандидата на работу. По выбранным методикам проводятся контрольные испытания и оценивается корреляция между успешностью деятельности и результатом оценки кандидата по каждой методике и их совокупности. С целью выбора наиболее приемлемых методик и исключения малоинформативных используют *корреляционный* и *факторный анализ*. Итогом этой работы является обоснование необходимого и достаточного набора (батареи) методик, позволяющих с достаточной вероятностью прогнозировать профессиональную пригодность кандидатов. Затем разрабатываются и обосновываются организационно-методические формы проведения П. о., в соответствии с ними проводится обследование кандидатов и делаются выводы о их профессиональной пригодности (напр., абсолютно пригодные, условно пригодные, непригодные). При оценке профессиональной пригодности чаще всего ориентируются на поиск лиц с высоким уровнем развития обследуемых качеств (подход по максимуму), реже стараются выявить и отсеять лиц с низкими показателями этих качеств (подход по минимуму). Выбор подхода зависит от конкурса претендентов и сложности профессии.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА— влияние *цвета* на психику человека и протекание у него психических процессов. Теплые цвета (красный, оранжевый, желтый) вызывают психологическое ощущение тепла; стимулируют

деятельность вегетативной *нервной системы*, внимание, оказывают возбуждающее действие, приводят к кратковременному повышению производительности труда; больше всего подходят к помещению, где физическая нагрузка на человека не велика и где пребывание его относительно непродолжительно. Холодные цвета (синий, голубой, сине-зеленый) вызывают психологическое ощущение холода; подавляют деятельность вегетативной нервной системы, успокаивают, облегчают напряжение глаз, способствуют сосредоточенности внимания; подходят для помещений с высокой температурой воздуха, а также там, где физическое напряжение человека велико и период пребывания продолжителен. Насыщенные цвета, а также сочетания цветов при большом цветовом контрасте оживляют пространство, поднимают настроение и стимулируют работу органов чувств; эти цвета рекомендуются использовать как сигнальные в целях безопасности, а также для *идентификации* зрительного образа. Светлые (с большой яркостью) и насыщенные цвета применяются в наименее освещенных местах, чтобы достичь наибольшей видимости и различения; улучшают *контраст* но яркости на рабочих местах, стимулируют поддержание порядка; предметы — носители этих цветов кажутся более легкими. Зеленый цвет психологически благоприятно действует на зрение, снижает нервную усталость, способствует бодрому настроению, стимулирует умственную деятельность и помогает сосредоточиться на работе. Комбинация из оранжевых и светло-синих цветов стимулирует психофизиологическую и физическую активность.

Однако следует критически относиться к данным о том, что тот или иной цвет сам по себе «стимулирует нервно-мышечную деятельность», «располагает к вдохновению» и т. п. В действительности П. з. ц. необходимо рассматривать во взаимосвязи с особенностями личности, спецификой деятельности, другими условиями среды и т. п. Все это предполагает профессиональный психофизиологический анализ и соответствует рекомендации.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ — научное изучение психических явлений. Предполагает следующие этапы: 1) формулировка проблемы; 2) выдвижение гипотезы; 3) проверка гипотезы — получение эмпирических данных и их обработка; 4) интерпретация результатов проверки — соотношение полученных данных с исходной гипотезой, выводы о достоверности гипотезы и дальнейшее соответствие ее с теорией, в рамках которой формировалась гипотеза; при необходимости — пересмотр определенных положений, что порождает новые проблемы, новые гипотезы и т. д.

П. и. может строиться на базе *эксперимента, наблюдения*, психодиагностической процедуры, *беседы*. Все они могут выступать и как относительно самостоятельные методы или являться составной частью эксперимента. При проведении П. и. необходимо исключить ситуации, которые могут привести к ошибочным результатам и их интерпретации (см. *Эффекты психологического эксперимента*). Частными случаями П. и. могут быть: *лонгитюдное исследование*; *пилотажное исследование* (предшествует основному и служит для определения главного направления, уточнения наиболее важных гипотез и т. д.; иначе такой тип исследования называется поисковым экспериментом); *полевое исследование* (проводимое в нормальных, естественных условиях); *психодиагностическое* (проводимое с целью проверки гипотез о зависимостях между различными психологическими переменными); *факторное* (проводимое методом *факторного анализа* с целью исследования черт личности) и др.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ — метод, воспроизводящий определенную психическую деятельность с целью ее исследования или совершенствования путем имитации жизненных или производственных ситуаций в лабораторной обстановке. Модели ситуаций представляют собой обычно моделирующие устройства, которые могут применяться в дидактических или исследовательских целях. Моделирующие устройства дидактического назначения представлены тренажерами различных типов и аудиовизуальными пособиями (макеты, схемы, карты, теле- и киноустановки). Для научных исследований применяются, кроме того, моделирующие устройства (стимуляторы) для исследования способности индивидуала, эффективности функционирования СЧМ и т. п. Назначение этих устройств состоит в имитации определенной трудовой, спортивной, учебной и т. п. ситуации, в которую включается испытуемый, и регистрации особенностей его поведения в данной ситуации. Применительно к П. м. деятельности оператора часто говорят о *физическом моделировании*.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУ — концепция, выдвинутая А. И. Прохоровым, для учета психологического фактора при создании, внедрении и эксплуатации АСУ организационного типа. В отличие от АСУ технологическими процессами, деятельность оператора в которых изучает *инженерная психология*, организационная АСУ рассматривается как социотехническая система. Поэтому в качестве объекта изучения и проектирования выступает организация

как социальная система. При этом, в отличие от инженерной психологии, человек-оператор как объект исследования отодвигается на второй план, и его место занимает человек — пользователь ЭВМ. В свою очередь, пользователи ЭВМ подразделяются на пользователей-руководителей и пользователей-исполнителей. Важнейшими и трудоемкими задачами П. о. АСУ являются анализ, проектирование и формирование эффективной управленческой деятельности пользователей, и прежде всего — руководителей. Проектирование деятельности людей в АСУ сводится к анализу управляющей деятельности людей, синтезу (формированию) этой деятельности и оптимальной (рациональной) ее организации. Для этого решается ряд более частных задач: определение автоматизированной и неавтоматизированных частей деятельности; разработка должностных инструкций; обоснование требований к профотбору, подготовке и психологической совместимости персонала АСУ; снятие психологических барьеров, связанных с внедрением АСУ и изменением методов управления; создание положительного отношения у персонала АСУ ко всем нововведениям; проведение тренировок персонала АСУ с помощью организационно-деятельностных игр и пр. П. о. АСУ является одним из важнейших направлений исследований в *психологии управления*.

ПСИХОЛОГИЯ (от греч. *psyche* — душа и *logos* — наука) — наука о законах активного отражения индивидом объективной реальности; изучает *психику* человека и животных. Важнейшая задача П.— изучение психики человека и ее высшей, специфически человеческой формы — сознания. Наиболее изучены в П. познавательные процессы — ощущение, восприятие, память, мышление. Менее изучены проблемы внутренней регуляции деятельности человека, потребности, мотивы, аффективно-волевые процессы. Изучение личности в П. развивается по трем направлениям: дифференциально-психологическое (изучение индивидуальных различий), онтогенетическое (формирование личности в детском, юношеском и подростковом возрасте) и общепсихологическое (характеристика целостности личности, в отличие от целостности человека как биологического существа). Психика, являясь основным объектом изучения в П., рассматривается ею в контексте деятельности человека. Однако деятельность рассматривается в П. не сама по себе, а в плане психического управления ею. Такая деятельность называется ориентировочной. Она выступает, с одной стороны, как предмет исследования, а с другой стороны — как объяснительный принцип. Основными проблемами П. явля-

ются: 1) психофизиологическая (об отношении психики к ее телесному субстрату — мозгу); 2) психосоциальная (о зависимости психики от социальных процессов и ее активной роли в их реализации индивидами и группами); 3) психопрактическая (о формировании психики в процессе реальной деятельности и зависимости этой деятельности от ее психических регуляторов-образов, мотивов, личностных свойств, операций); 4) психогностическая (об отношении чувственных и умственных психических образов к отображаемой ими реальности); 5) психофизическая (об отношении между величинами физических раздражителей и интенсивностью вызываемых ими ощущений) и пр.

Разработка этих проблем ведется на основе принципов детерминизма (раскрытия обусловленности явлений действием производящих их факторов), системности (трактовки этих явлений как внутренне связанных компонентов целостной психической организации), развития (изменения, преобразования психических процессов).

Широкое развитие П. привело к ее дифференциации. Так появились психофизиология, психофизика, социальная, педагогическая, медицинская, дифференциальная, юридическая и др. отрасли П., многие из которых ныне имеют самостоятельный статус. Развитие промышленного производства поставило перед П. задачу изучения трудовых процессов в целях повышения их эффективности путем рационализации процесса и условий труда. Это привело к возникновению П. труда, в условиях автоматизации производства коренным образом изменившего характер трудовой деятельности человека, появилась *инженерная психология*. П. труда и дифференцировавшиеся в ней специальные дисциплины образуют вместе с физиологией, экологией, гигиеной и технической эстетикой комплексную область знания о труде — *эргономику*. В последние десятилетия появились и бурно развиваются такие новые отрасли П., как *экономическая психология*, *психология компьютеризации*, *психология управления*, *экстремальная психология* и др.

ПСИХОЛОГИЯ БЕЗОПАСНОСТИ — отрасль психологической науки, изучающая психологические причины несчастных случаев, возникающих в процессе труда и других видов деятельности, и пути использования психологии для повышения безопасности деятельности. Объектом П. б. являются различные виды предметной деятельности человека, связанные с опасностью. Это обусловлено тем, что фактически существует общая психологическая проблема — изучение закономерностей деятельности человека в условиях физической опасности и поиск путей обеспечения ее безопасно-

сти. В центре этой проблемы стоит человек как субъект деятельности, а не ее орудие. При таком подходе к организации исследований открываются возможности для выявления общих психологических закономерностей, присущих различным видам деятельности, связанным с опасностью. Эти теоретические положения должны лежать в основе частных исследований, проводимых с учетом специфики отдельных видов деятельности. Предметом П. б. являются: 1) психические процессы, порождаемые деятельностью и влияющие на ее безопасность; 2) психические состояния человека, сказывающиеся на безопасности его деятельности; 3) свойства личности, отражающиеся на безопасности деятельности.

Многие положения П. б. используются в инженерной психологии и научной организации труда при разработке более безопасной техники и условий труда, а также более совершенных средств защиты (М. А. Котик).

ПСИХОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ — отрасль психологической науки, изучающая поведение, функционирование и структуру психического отражения реальности и деятельности индивидов и групп, связанных с созданием и использованием компьютеров, включая их программное обеспечение.

Основные научные проблемы П. к.: 1) изучение закономерностей и принципов организации различных видов человеческой деятельности, осуществляемой посредством компьютеров; 2) изучение закономерностей и принципов организации *диалога человека и ЭВМ*; 3) изучение законов психического отражения и развития при использовании ЭВМ; 4) совершенствование концептуальных моделей различных видов психической активности.

Основная прикладная задача П. к. — разработка психологических основ создания эффективных компьютеризированных систем.

Центральное положение психологической модели мышления в контексте компьютеризации — тезис о неалгоритмической природе мышления. Сущность творческого мышления не сводится к алгоритму, она проявляется прежде всего в ломке старых и создании новых алгоритмов, в осуществлении мышления способом, отличным от алгоритмических процедур. Неалгоритмическая модель есть модель мышления как деятельности, где разворачиваются процессы целеобразования, смыслообразования и мотивообразования, выражающие ее творческую природу. При оценке уже достигнутого уровня интеллектуальности ЭВМ, проектов ее совершенствования, обоснования выбора конкретного уровня компьютеризации важно учитывать психологические

характеристики интеллектуальной деятельности, которые не воспроизводятся в «интеллектуальных» компьютерных системах: мотив, эмоциональная регуляция, целеобразование. Из психологических принципов организации *взаимодействия человека и ЭВМ* наибольшее внимание уделяется принципу индивидуализации. Компьютеризация имеет определенные психологические последствия — совокупность изменений, порождаемых ею в *психике*. Эти изменения значительны и относятся к познавательным и эмоционально-мотивационным процессам, к сознанию и бессознательному, к личности и индивидуальности. Изменения могут быть ситуативными и устойчивыми, прямыми и побочными. Изучение последствий компьютеризации и организации ЭВМ с их учетом — одна из актуальных задач П. к.

ПСИХОЛОГИЯ МЕНЕДЖМЕНТА (...от англ. management — управление) — научное направление, занимающееся разработкой рекомендаций по использованию психологических данных при проведении менеджмента, организации работы менеджеров. Объектом изучения в П. м. выступают люди, входящие в финансовом и юридическом отношениях в самостоятельную организацию, деятельность которых подчинена общественно полезным целям, а критериями их эффективности служат прибыльность, материальное и моральное благополучие их членов. Собственно предметом изучения П. м. выступают психологические явления организаций, которые включают психологические факторы, обуславливающие эффективность деятельности менеджеров, особенности принятия индивидуальных и групповых решений, лидерства, мотивированности, норм и ценностей и др. В предмет изучения П. м. организационно входят как традиционные социально-психологические явления (напр., социально-психологический климат, общение), так и вопросы психологии труда (анализ трудовой деятельности, функциональные психические состояния, организация рабочего места, психологические основы качества, надежности и бездефектности труда), общей психологии (теория деятельности, личности, развития) и др. прикладных направлений психологии (см. также *Менеджмент*).

ПСИХОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ — наука о действиях человека, работающего с вычислительными и информационными системами. Знания о возможностях и способностях человека как создателя вычислительных систем могут быть углублены с помощью методов экспериментальной психологии, анализа процессов мышления и восприятия, методов социальной, индивидуальной и производственной

психологии и теории психолингвистики. П. п.— это новый путь познания, дополняющий современную практику исследований и разработок в области программирования с учетом человеческого фактора. Более точный, основанный на психологии подход не только позволяет уменьшить затраты времени и расходы на разработку программы, но дает и более долговременные преимущества благодаря усовершенствованию качества программного обеспечения. Специалисты по П. п. сосредотачивают свое внимание на таких аспектах, как легкость использования, простота обучения, увеличение надежности, сокращение частоты ошибок, повышение удовлетворенности трудом. В то же время они учитывают производительность ЭВМ, объем памяти, аппаратные ограничения.

Предметом П. п. являются всевозможные способы использования человеком ЭВМ, при этом основной упор делается на разработку программного обслуживания и проектирование интерфейса. При решении задач психологии программирования используются данные таких дисциплин, как языки программирования, языки управления операционными системами, средства обращения к базам данных, методы и средства автоматизированного обучения, персональные вычислительные программы редактирования, обработка слов и использование терминала неопытными пользователями. Целью П. п. является облегчение использования ЭВМ человеком. Эта цель может быть достигнута только при понимании возможностей восприятия человека, его способности перерабатывать информацию и принимать решение, при знании стилей мышления и особенностей личности. Эти характеристики человека должны анализироваться в процессе работы с учетом накладываемых машиной ограничений. Добиться улучшения в использовании ЭВМ можно только в результате более глубокого, основанного на экспериментальных исследованиях, знания свойств мышления человека. Это оказывает положительное влияние на практику программирования, использование разработанных программных средств, качество обучения, разработку метрик программного обеспечения, более точное определение склонностей и способностей программиста (Б. Шнейдерман).

ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — отрасль психологии, непосредственно увязанная с профессиональной деятельностью человека. Основными задачами П. п. д. являются: изучение специфики психофизиологических процессов в условиях профессиональной деятельности; раскрытие специфических сторон профессиональной деятельности; изучение психологических и социально-психо-

логических функций профессиональной деятельности; психофизиологическое изучение структурных компонентов профессиональной деятельности; исследование эффективности профессиональной деятельности; разработка основ построения системы профессиональных требований. Относится к очень широкому и разнообразному спектру интересов, включая собеседование и набор персонала, влияние условий работы на производительность труда и психологическое благополучие работников, организацию карьеры, психологические консультации и изучение особенностей поведения людей разных профессий. Хотя психологию профессиональной деятельности принято связывать в основном с промышленностью, специалистов этой области можно встретить и в других учреждениях.

ПСИХОЛОГИЯ ТИПОВ ЛИЧНОСТИ — впервые в отечественной психологии Б. А. Душковым разработана системная классификация типов личности, раскрыты многочисленные зависимости формирования индивидуально-психологических различий личности от объективных периодов развития (Душков Б.А. Психология типов личности, народы и эпох— Екатеринбург: Деловая книга, 2001.— 736 с). В основу данной классификации положены не отдельные психологические функции (чувства, мышление и т. д.), а виды психогенеза, которые сформировались в ходе биогенетического, филогенетического и социогенетического развития личности, межличностных отношений, обусловленных особенностями социализации в разных культурах и общественно-экономических формациях (см. таблицу «Периоды и подпериоды психосоциогенеза личности»). Наряду с теоретическими разработками, подтвержденными системными экспериментальными исследованиями, настоящая книга отличается практической направленностью.

Периоды и подпериоды психосоциогенеза личности

Биогенетический		Психический		Сознательный		Поведенческий	
Субсенсорный	10	Раздражимый	90	Переживаемый	170	Биостимулирующий	250
Естественный	1	Соматический	21	Идеальный	41	Генотипический	61
Защитный	2	Генетический	22	Побуждаемый	42	Фиксирующий	62
Вытесняемый	3	Эзокринный	23	Отчетный	43	Установочный	63
Биоприспособляемый	4	Эндокринный	24	Контрольный	44	Биограничивающий	64
Автогенетический	30	Чувствительный	110	Идентифицированный	190	Поисковый	270
Биоориентированный	6	Нейронный	26	Познаваемый	46	Саморегулирующий	66
Подражательный	7	Мимонический	27	Уподобляемый	47	Самоорганизованный	67

Конструктивный	8	Кондукторный	28	Полнезависимый	48	Антиципационный	68
Запечатленный	9	Переносный	29	Надситуационный	49	Аптектный	69
Генотипический	50	Субъектный	130	Самоосознанный	210	Субъектиопеременный	290
Эволютивный	11	Реальный	31	Рефлективный	51	Профилирующий	71
Биоактивированный	12	Образосоздающий	32	Образный	52	Объектиоуправленный	72
Биоидентифицированный	13	Пантомимический	33	Интенциональный	53	Субъектновыраженный	73
Биорефлективный	14	Аннмационный	34	Проекционный	54	Самодетерминированный	74
Биотический	70	Мыслительный	150	Уникальный	230	Научаемый	310
Биоантропологический	16	Требобразный	36	Способный	56	Общественнообусловленный	76
Психогенетический	17	Экзкультурный	37	Самоактуализированный	57	Ценностноориентированный	77
Биопсихопсихиче-	18	Вербальный	38	Социодаренный	58	Субъектобъектный	78
Биопсиходоминированный	19	Познавательный	39	Неновторимый	59	Взаимностный	79
Деятельностный		Общеческий		Совместнодеятельный		Социальный	
Потребный	330	Коммуникативный	410	Совместный	490	Социоадаптивный	570
Желемый	81	Контактный	101	Согласованный	121	Соционитеральный	141
Активационный	82	Эматичный	102	Ожидаемый	122	Субъектопозиционный	142
Устремленный	83	Страстный	103	Экспрессивный	123	Социозкзеральный	143
Удовлетворенный	84	Аттрактивный	104	Содейственный	124	Социокомпетентный	144
Мотивационный	350	Намеренный	430	Предвосхищаемый	510	Социосамоназвательный	590
Субъектноактивный	86	Выделяемый	106	Ценностноориентированный	126	Социопотребный	146
Согласованный	87	Атрибутивный	107	Взаимосвязанный	127	Социопереживаемый	147
Выбранный	88	Самораскрываемый	108	Ценностнодейственный	128	Социоактивный	148
Саморегулирующий	89	Самопредъявляемый	109	Совместнорегулируемый	129	Соционитроспективный	149
Целеустремленный	370	Интерактивный	450	Межличностный	530	Социофиллогенетический	610
Ценностный	91	Интерпретированный	111	Взаимопереживаемый	131	Социозволюционный	151
Субъектносклонный	92	Референтный	112	Взаимовыраженный	132	Социогенетический	152
Преобразуемый	93	Релезначимый	113	Взаимоудовлетворяемый	133	Социосубъектный	153
Приобретаемый	94	Фасциационный	114	Взаимовключимый	134	Социоидентифицированный	154
Действительный	390	Субъектнопроявляемый	470	Совместнодейственный	550	Соционитический	630
Установочный	96	Персонализированный	116	Совместнозначимый	136	Этнофилогенетический	156
Акценторный	97	Субъектнопредставленный	117	Субъектноинтеграционный	137	Этнопсихологический	157
Действительноуправляемый	98	Традиционный	118	Совместноиндифференциальный	138	Этносоциогенетический	158
Самореализуемый	99	Субъектноотражаемый	119	Совместнополяризационный	139	Этносоциостеротипный	159

Сумма всех порядков равна 1. Число, на которое нужно разделить 1 — сумма всех изменчивых порядков и тех переходов, которые идут через каждый устойчивый порядок. Подсчет производится так: сумма изменчивых порядков в каждом устойчивом порядке (их 4) — $1+2+3+4$ умножается на общую сумму устойчивых порядков (их 32) — $1+2+\dots+31$. В итоге искомая сумма составляет 10240, а вес одного порядка определяется делением 1 на 10240, что составляет число 0,00009765625. Каждый изменчивый порядок увеличивается на этот вес, а при переходе — на два таких веса. Чтобы вычислить вес порядка нужно умножить табличное число на 0,00009765625. Чтобы вычислить вес нескольких порядков нужно просуммировать табличные числа и умножить на 0,00009765625.

ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА— отрасль психологии, изучающая закономерности формирования и проявления психической деятельности человека (процессы и состояния, особенности личности) в процессе его труда. В настоящее время исследования по П. т. проводятся в различных отраслях производства, культуры и науки. В рамках П. т. сложились *промышленная психология, транспортная психология, авиационная психология, космическая психология* и т. п., большое значение приобретают исследования в сфере управления и обслуживания.

Зарождение зарубежной П. т. связывают с созданием *системы Тейлора*. В России рабочие движения человека, физиологические критерии установления продолжительности рабочего дня и др. впервые стал изучать И. М. Сеченов. Дальнейшие исследования в данном направлении стали проводиться в рамках *психотехники*. Однако окончательное признание П. т. получила лишь в середине 50-х гг. В современной П. т. можно выделить следующие направления исследований: рационализация труда и отдыха, динамика работоспособности человека, пути формирования профессиональной пригодности, воспитание положительной профессиональной мотивации, оптимизация отношений в трудовых коллективах, психолого-педагогические вопросы профессионального и трудового обучения, формирование мастерства, психологические вопросы профессиональной ориентации и консультации и др.

Методы П. т.— *эксперимент* (естественный и лабораторный), *наблюдение*, интервью, анкетные обследования, *трудоустрой метод* изучения профессий и др. Дальнейшая разработка методов П. т. предполагает проведение исследований по совершенствованию способов регистрации изучаемых параметров. П. т. органически связана с другими

отраслями психологии (социальной, педагогической, инженерной и др.), основывается на общих с ними принципах, использует их достижения и методы. П. т. координирует свои усилия с физиологией и гигиеной труда, эргономикой, технической эстетикой, а также с техническими дисциплинами.

ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ — см. *Экстремальная психология, Деятельность в особых условиях*

ПСИХОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ— отрасль психологии, изучающая психологические закономерности управленческой деятельности. Основная задача П. у.— анализ психологических условий и особенностей управленческой деятельности с целью повышения эффективности и качества работы в системе управления. Процесс управления реализуется в деятельности руководителя, в которой П. у. выделяет следующие моменты: диагностика и прогнозирование состояния и изменений управленческой подсистемы; формирование программы деятельности подчиненных, направленной на изменение состояний управляемого объекта в заданном направлении; организация исполнения решения. Так, на совещаниях руководитель изучает состояние управляемого объекта по докладам подчиненных, формирует на этой основе новые программы действий или уточняет прежние, дает указания по выполнению принятого решения. В личности руководителя П. у. различают: 1) его управленческие потребности и способности; 2) его индивидуальную управленческую концепцию.

Управляющая подсистема обычно представлена совместной деятельностью большой группы иерархически взаимосвязанных руководителей. П. у. изучает способы их сопряжения, позволяющие превратить акты их индивидуальной деятельности в целостную коллективную управленческую деятельность. Несовершенство способов сопряжения обнаруживает себя в различных формах — как конфликты, ведомственные барьеры, местничество. Одно из важнейших направлений П. у.— изучение психологических условий обеспечения целостного функционирования аппарата управления. Поскольку предмет управленческой деятельности — коллективный труд конкретной организации, руководимой данным аппаратом управления, а по условиям и содержанию труда организации существенно различаются, психологические особенности управленческой деятельности в условиях АСУ и задачи П. у. непосредственно смыкаются с задачами инженерной психологии (см. также *Психологическое обеспечение АСУ*).

ПСИХОМЕТРИЧЕСКАЯ КРИВАЯ — кривая зависимости вероятности обнаружения (или различения) раздражителя от его величины. При определении *абсолютного порога* на оси ординат откладывается относительная частота положительных ответов, на оси абсцисс — интенсивность раздражителя в физических единицах. При определении *дифференциального порога* на оси ординат также откладывается относительная частота положительных ответов, на оси абсцисс — чаще всего абсолютное значение разности между постоянными и переменными стимулами в физических единицах. П. к. обычно получают в психофизическом эксперименте с помощью метода постоянных раздражителей.

ПСИХОМЕТРИЯ (психометрика) (от греч. *psyche* — душа и *metreo* — измеряю) — первоначально: измерение временных характеристик психических процессов; в настоящее время под П. понимается весь круг вопросов, связанных с измерением в психологии. Важнейшим признаком психометрических процедур является их стандартизованность, предполагающая проведение исследований при возможно более постоянных внешних условиях. На основании полученных данных строятся различные *шкалы* индивидуальных свойств и делается вывод о *надежности* и *валидности* конкретной методики (теста). В последние годы наметилась тенденция создания психометрических процедур и моделей, позволяющих учитывать как переменные ситуации, так и индивидуальные особенности испытуемых.

ПСИХОМОРФИЗМ В АВТОМАТИКЕ (от греч. — *psyche* — душа и *morphe* — форма...) — перенос в автоматические устройства свойств и принципов действия психических регуляторов поведения живых систем. Необходимо сразу отметить, что такой перенос не везде нужен и не всегда возможен. Поэтому говоря о П. в а., речь идет прежде всего о тех свойствах и тех принципах, которыми можно описать результаты психологических измерений. Когда речь идет о свойствах, то прежде всего имеются в виду свойства константности, целостности и предметности тех психических образов, которые принимают участие в управлении практической деятельности людей там, где желательно использовать автоматических помощников.

Когда же речь идет о принципах, то прежде всего имеются в виду вариационные принципы. Вариационное описание принципов действия психических регуляторов удобно прежде всего своей полной инвариантностью по отношению к природе элементов того регулятора, в который они пере-

носятся. Ограничения могут меняться местами с параметром, обращаемым в максимум или минимум, а техника может быть самая различная. Известны примеры практической реализации рассмотренного подхода при использовании в автоматике тех свойств человеческой психики, которые проявляются при восприятии и генерировании различных сигналов. Показывается также необходимость и возможность психоморфического доопределения нечетких задач. При этом под психоморфическом доопределении понимается исправление плохообусловленных задач, предпринимаемое для лучшего согласования решений со свойствами психики. Имеются примеры использования особенностей восприятия в системах передачи информации и распознавания образов (В. А. Махонин).

ПСИХОМОТОРИКА (от греч. *psyche* — душа и лат. *motor* — приводящий в движение) — объективизация всех форм психического отражения определяемыми ими движениями. В более узком и конкретном плане П. есть реализация психической деятельности посредством движений. Объективно П. проявляется в психомоторных процессах. Основу их составляют сенсомоторные процессы (*сенсомоторные реакции* и *сенсомоторная координация*), и *идеомоторные процессы* (идеомоторика), эмоционально-моторные процессы [*эмоционально-моторные реакции*]. Иногда к сфере П. условно относят и *сенсоречевые реакции*.

ПСИХОСЕМАНТИКА (...от греч. *semanticos* — обозначающий) — область психологии, изучающая развитие, строение и функционирование индивидуальной системы значений, опосредствующей процессы восприятия, мышления, памяти, принятия решений и т. п. П. изучает различные формы существования значений в индивидуальном сознании (образы, символы, символические действия, а также знаковые, вербальные формы), анализирует влияние мотивационных и эмоциональных состояний субъекта на формирующуюся у него систему значений. Основным методом экспериментальной П. служит построение субъективных семантических пространств (см. *Семантический дифференциал*), являющихся модельным представлением категориальных структур индивидуального сознания. П. изучает как общепсихологические аспекты процесса *категоризации*, так и дифференциально-психологические. В последнем случае задачей П. является реконструкция системы представлений данного индивида о мире путем идентификации его индивидуальных значений и личностных смыслов.

«ПСИХОСОЦИОЛОГИЯ МЕНТАЛИТЕТА И НООМЕНТАЛИТЕТА» — впервые автором разработана архетипическая классификация ментального влияния и превосходства (Душков Б.А. Психосоциология менталитета и нооменталитета — Екатеринбург: Деловая книга. 2002.— 448 с). В ходе исследования методологических проблем менталитета выявлены критерии оценки и определены ключевые функции которые следует учитывать при использовании ментальных процессов в теоретической и практической психологии Влияние господствующих факторов на структуру, функции и среду менталитета выявило разнообразные типы ментальности, обусловленные воздействием социально-политических, экономических, социальных, духовно-нравственных и других факторов.

«ПСИХОСОЦИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКОЗНАНИЯ» — в книге впервые предпринята попытка рассмотреть проблемы психосоциологической науки с точки зрения актуальных направлений ее развития объективных субъективных, относительных и абсолютных процессов и периодов. Объективные процессы связаны с феноменами биогенеза и социогенеза. развитием внешних и внутренних детерминант деятельности нейропсихологической организации мозга, особенностями социального развития личности и т. д. Субъективные проявляются в развитии психики и типологии видов сознания людей. Относительные связаны с аспектами поведения, психосоциогенезом видов поведенческих актов, особенностями деятельности, проявляющимися в морально-правовых аспектах социализации личности, в нравственных идеалах людей. Абсолютные проявляются в общей национальной и профессиональной этике, в общении и совместной деятельности как видах человеческих отношений и т. д. (Душков Б. А. Психосоциология человекознания.— М.: ПЕР СЭ — 480 с). Все эти направления составляют предмет и объект психосоциологической науки. В работе также выделены типы людей (объективные, субъективные, относительные и абсолютные), а также психосоциологические основы развития исторических эпох и периодов.

ПСИХОТЕХНИКА (от греч. psyche — душа и techne — искусство, мастерство) — широко распространенное в 20 — 30-х гг. XX в. название области научного знания, изучавшей проблемы практической деятельности людей в конкретно-прикладном аспекте, главным образом — в плане изучения проблем научной организации труда. Основными задачами П. являлись: профессиональный отбор и профессиональная консультация; рационализация трудовых

515

приемов, техники и условий труда; пути снижения аварийности и травматизма; совершенствование методов производственного обучения.

В СССР П. начала бурно развиваться с основанием лаборатории промышленной П. Центрального института труда (ЦИТ), был создан также ряд отраслевых лабораторий. Исследования в области П. широко велась в промышленности (металлургической, машиностроительной, химической, обувной), на предприятиях транспорта, торговли, связи. Характерной чертой психотехнических исследований была ярко выраженная практическая направленность. Несмотря на ряд очевидных успехов, в конце 30-х гг. работы в области П. были подвергнуты руководством страны жесточайшей критике, психотехнические учреждения в СССР были ликвидированы, а исследования прекращены. Возобновились они лишь в начале 50-х гг. в рамках инженерной, промышленной, военной психологии, психологии торговли и др.

ПСИХОФИЗИКА (...от греч. *physis*— природа)— одна из психологических дисциплин, представляющая науку об измерениях ощущений человека. П. изучает отношения между величинами физических раздражителей той или иной модальности и интенсивностью вызываемых ими ощущений, отвлекаясь при этом от рассмотрения промежуточных физиологических процессов организма, однако учитывая при необходимости особенности внутренней активности человека, в частности избираемые им критерии принятия решения. Основателем П. является немецкий ученый Г. Фехнер, автор знаменитого труда «Элементы психофизики» (1860 г.).

В настоящее время П. состоит из двух больших разделов: учения об измерении сенсорной чувствительности и учения о психофизических функциях. При этом учитываются два важных обстоятельства, которые первоначально не принимались во внимание. Во-первых, для оценки эффективности воздействующих раздражителей используются не только осознанные ощущения, но и другие ответные реакции организма (моторные реакции, КГР, вызванные потенциалы и др.). Во-вторых, раздражителями считаются не только поддающиеся количественному измерению физические стимулы, но и любые другие, которые наблюдатель может упорядочить по какому-то признаку, напр, почерки по степени разборчивости, цвета по степени привлекательности и т. п.

Принято различать классическую и современную П. В области учения о порогах современная П. допускает существование в сенсорной системе собственных шумов и рассматривает обнаружение раздражителей малой интенсивности как выделение сигнала на фоне таких шумов, в то время как

классическая П. считает единственным источником возбуждения сенсорной системы действие раздражителя. Отсюда у них разное отношение к реакциям ложной тревоги. Есть отличия между ними и в области измерения вышепороговых ощущений.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ (...от греч. *physis* — природа и *logos* — наука) — область междисциплинарных исследований на стыке психологии и нейрофизиологии. Изучает психику в единстве с ее нейрофизиологическим субстратом (мозгом), т. е. рассматривает соотношение мозга и психики. Первоначально термин использовался наряду с понятием физиологическая психология, сейчас он имеет вполне самостоятельное значение. Главной задачей П. является причинное объяснение психических явлений путем раскрытия лежащих в их основе нейрофизиологических механизмов. Наряду с традиционными методами (регистрация сенсорных, моторных, вегетативных реакций и др.) в П. широко применяются электрофизиологические методы, а также математические методы обработки экспериментальных данных.

П. включает несколько направлений исследования. П. ощущений и восприятий изучает нервные процессы в анализаторах. П. речи и мышления изучает функциональную роль разных областей мозга и их взаимосвязей в осуществлении речевых процессов. П. эмоций исследует нейрогуморальные механизмы возникновения эмоциональных состояний. П. внимания исследует нейрофизиологические корреляты внимания и тесно связана с проблемами изучения ориентировочного рефлекса и второй сигнальной системы. Дифференциальная П. изучает зависимость индивидуальных особенностей психики и поведения от индивидуальных различий в деятельности мозга. Достижения П. используются в психологии труда и инженерной психологии при решении задач профессионального отбора, контроля состояния операторов, производственного обучения и др.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОРМ ТРУДА— обеспечение при разработке норм труда нормального уровня интенсивности и определенной содержательности труда, позволяющих исключить монотонность и чрезмерное утомление в процессе работы и тем самым сохранить высокую работоспособность человека в течение рабочего дня (недели, месяца). При нормировании операторского труда необходимо учитывать его специфические особенности.

ПУЛЬСОМЕТРИЯ (от лат. *pulsus* — удар, толчок и греч. *metreo* — измеряю) — измерение частоты пульса. Ее изме-

нение интегрально отражает различные стороны психофизиологического напряжения: мышечного, терморегуляторного, нервно-эмоционального и др. Поэтому частота пульса при осуществлении той или иной деятельности может использоваться для оценки степени сложности выполняемых трудовых операций. Увеличение частоты пульса отмечается при мышечной работе, эмоциональном возбуждении и в меньшей степени — при напряженной умственной деятельности. В моменты выраженного напряжения частота пульса (частота сердечных сокращений) может достичь 150—180 ударов/мин.

Чаще всего в экспериментах при оценке функциональных состояний с использованием П. из всей информации, содержащейся в записях, учитываются частота и длительность сердечных циклов (преимущественно расстояние между высоко амплитудными зубцами). Показателями, используемыми для оценки функциональных состояний, являются средняя частота сердцебиений и коэффициент вариативности длительности сердечных циклов.

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ (от лат. *pulpitium* — помост, трибуна...) — 1) организованная в систему совокупность органов управления (напр., клавиатура); 2) совокупность средств отображения информации и органов управления, объединенная в систему в соответствии со структурой управляемого объекта, задачами оператора и с учетом его психофизиологических характеристик (в этом значении используется и понятие щит управления). П. у. является основным орудием выполнения оператором функций управления в СЧМ.

Создание П. у. (в первом значении) связано с решением следующих вопросов: 1) общая структура П. у.; 2) согласование структуры П. у. со структурой панели информации; 3) пространственная организация (размещение) органов управления и их групп (см. *Клавиатура*); 4) оптимальное разнообразие органов управления, при этом необходимо учитывать ряд требований: а) общее количество типов органов управления, используемых на П. у., должно быть ограниченным; б) органы управления одного типа (напр., одной формы) должны использоваться для выполнения одинаковых функций; в) при значительном числе расположенных рядом однотипных органов управления желательно ввести для их лучшего различения дополнительные признаки (цветовые, пространственные и т. п.).

Оптимальное конструирование П. у. (во втором значении) предполагает: 1) установление структурного соответствия функционально связанных индикаторов и органов управления; 2) соблюдение единого принципа при компоновке средств индикации и органов управления (напр., особое выделение

органов управления, соответствующих «значимым» индикаторам). Выполнение этих требований позволяет уменьшить неупорядоченность *рабочего места* оператора.

Конструкция П. у. в обоих случаях должна обеспечивать условия достижения оператором требуемых скорости и точности управляющих действий, а также ограничить число факторов, способствующих утомлению оператора.

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ЭВМ (от лат. *pulpitium* — помост, трибуна...) — специфическая разновидность пульта управления; устройство, посредством которого обеспечивается взаимодействие оператора и обслуживающего персонала с ЭВМ. Выполняется в виде стола, стенда, панели, на которых размещаются органы управления процессом обработки информации и технического обслуживания ЭВМ. Различают пульт оператора и инженерный пульт. С пульта оператора осуществляются пуск и остановка программы, начальный ввод программы и ее корректировка, контроль за состоянием ЭВМ в целом и отдельных ее устройств, индикация электропитания и т. д. Инженерный пульт предназначен главным образом для технического обслуживания ЭВМ и проверки работоспособности ее устройств во время профилактики. Пульт имеет органы управления (кнопки, тумблеры, клавиатуры, различные переключатели, в т. ч. бесконтактные и сенсорные), индикаторы (на миниатюрных лампах накаливания и газоразрядных лампах, светодиодах, ЭЛП и т. п.), пультовые накопители на магнитных дисках для загрузки микропрограммы и диагностической информации, устройства ввода и регистрации информации (специализированные пишущие машинки) и-ее отображения (дисплеи). Электронные устройства П. у. ЭВМ выполняются, как правило, на тех же логических и запоминающих элементах, что и основные устройства ЭВМ.

Введение в состав П. у. ЭВМ сервисного процессора в сочетании с дисплеем помимо автоматического управления всеми режимами работы пульта расширяет возможности отображения информации (как в количественном отношении, так и с точки зрения удобства восприятия ее оператором), позволяет автоматически диагностировать состояние и неисправности основных устройств ЭВМ. По существу такой пульт является специализированной ЭВМ.

ПУНКТ УПРАВЛЕНИЯ (от лат. *punctum* — точка...) — комплекс помещений для работы оператора (группы операторов) и размещения оборудования, с помощью которого он выполняет свои функции. П. у. состоит обычно из нескольких зон, основными из которых являются следующие: 1) зона 519

непосредственной работы оператора по управлению производственным процессом, или операторский зал (ОЗ); 2) зона размещения оборудования, или аппаратурный зал (АЗ); 3) вспомогательные помещения (ВП). П. у. могут различаться в зависимости от их месторасположения: 1) в производственном помещении цеха (достоинство — малая длина линий связи с объектом, недостаток — необходимость изоляции П. у. и создания благоприятных условий для работы операторов); 2) в помещении, непосредственно примыкающем к производственным помещениям цеха (достоинства — возможность создания комфортных условий для работы операторов, малая длина линий связи; недостатки — зависимость размеров и конструкции П. у. от конструктивной схемы производственного здания, обусловленная этим необходимостью выполнения дополнительных работ при создании П. у.); 3) в отдельных помещениях (достоинство:— возможность создания комфортных условий для работы операторов, недостаток — удлинение линий связи с объектом).

В зависимости от взаимного расположения ОЗ и АЗ применяются следующие варианты организации П. у.: а) оба зала объединены и расположены на одном этаже; б) оба зала расположены на одном этаже изолированно друг от друга; в) ОЗ расположен над АЗ и образует двухэтажный П. у.; г) оба зала объединены, но расположены на разных этажах. Особенностью П. у. типа «а» является то, что функциональное разделение оборудования осуществляется только средствами компоновки. Недостатками такого варианта являются дополнительный шум от работы функциональных блоков, а также наличие помех, мешающих работе оператора. Данное решение рекомендуется применять при небольшом числе (до 40) точек контроля и управления. Достоинством такого решения является то, что оно не требует больших производственных помещений. П. у. группы «б» характеризуются функциональной изоляцией ОЗ и АЗ. Данная компоновка является наиболее распространенной. Она удобна для работы не только оператора, но и для другого (обслуживающего) персонала. Этот вариант можно применять при любом числе точек контроля и управления. Вариант П. у. группы «в» характеризуется тем, что функциональная изоляция ОЗ и АЗ осуществляется архитектурными средствами. Положительной стороной является изоляция оператора от помех, создаваемых как функциональными блоками, так и обслуживающим персоналом. Однако расположение залов на разных этажах создает определенные неудобства для их работы. П. у. группы «г» являются компромиссным решением по отношению к предыдущим. Поэтому они не обладают их явными недостатками, но и не имеют особенных преимуществ.



РАБОТА — применение человеком своего труда, осуществление какой-либо деятельности. По своему характеру Р. может быть физической (мышечной) и умственной. Физическая Р. в свою очередь подразделяется на динамическую, при которой мышцы разных групп попеременно растягиваются и сокращаются, т. е. ритмично напрягаются и расслабляются, и статическую, при которой мышцы не движутся (напр., когда человек держит груз на вытянутой руке или работает на корточках, согнувшись). При статической Р. напряжение примерно в пять раз превышает напряжение, вызываемое динамической Р. При статической Р. требуется в 3 — 4 раза больше времени на восстановление энергии, чем при динамической Р. Понятие Р. зачастую употребляется как синоним понятия деятельность, напр. Р. (деятельность) органов чувств, Р. (деятельность) в режиме информационного поиска и т. д. Однако несмотря на общее сходство этих двух понятий, между ними имеется определенное различие с психологической точки зрения (см. *Деятельность*).

РАБОТА СИДЯ, РАБОТА СТОЯ — см. Положение тела.

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ — потенциальная возможность выполнять целесообразную деятельность на заданном уровне эффективности в течение определенного времени. Р. зависит от индивидуальных психофизиологических ресурсов, степени их тренированности или истощенности, а также внешних условий деятельности. По отношению к решаемой задаче различают максимальную, оптимальную и пониженную Р. Оценка степени Р. проводится на основе сопоставления текущих показателей исполнения деятельности и психофизиологических функций с фоновыми показателями, полученными, напр., в состоянии оперативного покоя. В процессе деятельности происходит изменение уровня Р., опи-

сываемое с помощью кривой Р., показывающей зависимость результативности деятельности от времени ее выполнения. При этом выделяют следующие стадии Р.: вработывание, оптимальная Р., утомление, конечный порыв. При анализе изменений в функционировании обеспечивающих деятельность систем прослеживается более тонкая динамика стадий Р.: мобилизация, первичная реакция, гиперкомпенсация, компенсация, субкомпенсация, декомпенсация, срыв деятельности. В зависимости от вида труда, индивидуальных особенностей, профессиональной подготовки, состояния здоровья продолжительность, чередование и выраженность отдельных стадий динамики Р. могут варьировать, вплоть до полного выпадения некоторых из них. Соотношение продолжительности стадий Р. — один из показателей оптимальности организации процесса деятельности.

РАБОЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ — элемент оборудования рабочего места, на котором человек выполняет свою деятельность. Ее конструктивные особенности определяются спецификой деятельности, характером решаемых задач, технологическими требованиями, положением тела, антропометрическими данными и размерами предметов и средств труда. Р. п. следует отличать от обрабатываемой поверхности, поверхностей приводных элементов, инструментов, машин и механизмов.

Для Р. п. рассчитываются габаритные границы, достигаемые по высоте, ширине, глубине, размеры пространства для ног, стоп, размеры подходов к каждой из них, а также оптимальная обзорность. Для оптимальной организации рабочего места необходимо учитывать размерные соотношения параметров Р. п. с параметрами других элементов рабочего места, из которых наиболее существенными являются соотношение по высоте между рабочей и опорной поверхностями при работе стоя и сидя (сиденье, подставка для ног, пол); расстояние между передним краем сидения и краем Р. п. и соотношение ширины Р. п. и подставки для ног. Высота Р. п. определяется антропометрическими данными работающего, характером выполняемой работы, степени ее тяжести и точностью.

При работе сидя оптимальная рабочая поза обеспечивается путем установления правильного соотношения высоты Р. п. и рабочего сидения. Площадь Р. п. должна быть достаточной для расположения предметов труда, орудий и средств труда, выполнения письменных работ. Р. п. должна обеспечивать возможность быстрой и легкой уборки. Если часть тела работающего соприкасается с Р. п., последнюю следует изготавливать из материала, обладающего низкой теплопро-

водностью. Покрытие Р. п. должно обеспечивать оптимальный цветовой и яркостный контраст с предметом труда и не давать бликов.

РАБОЧАЯ ПОЗА— см. *Поза*.

РАБОЧАЯ СРЕДА — совокупность физических (электромагнитные факторы, физические свойства воздушной среды, механические факторы: шумы, вибрации, ускорения), химических (естественный газовый состав воздуха, вредные примеси в воздухе), биологических (микроорганизмы, макроорганизмы), социально-психологических и эстетических факторов внешней среды, воздействующих на оператора. Внешняя среда рабочего места может определяться следующими факторами: 1) метеорологическими условиями (температура, влажность воздуха, давление, микроклимат, газовый состав воздуха и т. п.); 2) работой машин и производственного оборудования (шумы, вибрации, электромагнитные излучения, вредные примеси воздуха и др.).

При нормировании факторов Р. с. различают следующие четыре уровня: 1) комфортная Р. с, обеспечивающая оптимальную динамику работоспособности человека, хорошее самочувствие и сохранение его здоровья; 2) относительно дискомфортная Р. с, воздействие которой обеспечивает заданную работоспособность, но вызывает у человека неприятные субъективные ощущения и функциональные изменения, не выходящие за пределы нормы; 3) экстремальная Р. с, приводящая к снижению работоспособности человека и вызывающая функциональные изменения, не имеющие патологического характера; 4) сверхэкстремальная Р. с, под влиянием которой в организме происходят патологические изменения и (или) создается невозможность выполнения работы. Изменения функционального состояния оператора в условиях 1 и 2 носят, как правило, характер адекватной мобилизации, в условиях 3 и 4 — динамического рассогласования.

При проектировании Р. с. необходимо учитывать следующие положения: 1) факторы Р. с. при их комплексном воздействии не должны оказывать отрицательного влияния на здоровье человека в течение длительного времени (годы); 2) допустимые параметры неблагоприятных факторов не должны вызывать существенного снижения работоспособности в течение рабочего дня.

РАБОЧАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЕМНИКА — понятие, заимствованное психофизикой из теории обнаружения сигнала; означает зависимость вероятности правильного

положительного ответа от вероятности ложной тревоги. Современная психофизика (в отличие от классической) считает, что увеличение числа ложных тревог приводит к возрастанию числа обнаруженных сигналов и наоборот. Каждой точке критерия принятия решений на оси сенсорных состояний соответствует своя вероятность правильного положительного ответа и ложной тревоги. Перемещая критерий из одной точки в другую, можно получить достаточно полную форму кривой Р. х. п.

РАБОЧЕЕ МЕСТО — зона, оснащенная необходимыми техническими средствами, в которой совершается трудовая деятельность исполнителя или группы исполнителей, совместно выполняющих одну работу или операцию. Организация Р. м. предполагает проведение системы мероприятий по его оснащению средствами и предметами труда и их размещению в определенном порядке. По уровню механизации Р. м. делятся на автоматизированные, механизированные и Р. м., где выполняются ручные работы. Р. м. подразделяются на индивидуальные и групповые. В зависимости от специализации под Р. м. оператора понимается место в СЧМ, оснащенное средствами отображения информации, органами управления и вспомогательным оборудованием, где осуществляется трудовая деятельность оператора. Основу автоматизированного Р. м. оператора составляет, как правило, *пульт управления*.

Р. м. должно быть приспособлено для конкретного вида труда и для работников определенной квалификации с учетом их физических и психических возможностей и особенностей. При проектировании Р. м. необходимо исходить из *кль рудовани* и учитывать антропометрические данные, физиологические и психологические характеристики трудового процесса, санитарно-гигиенические условия работы.

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО — та часть *функционального помещения*, в котором осуществляется трудовая деятельность человека. Р. п. характеризуется досягаемостью органов управления (объемом пространства), их расположением и обзором. Объем Р. п. — это часть помещения, в котором может быть осуществлено рабочее движение без перехода работающего с места на место (иначе, без изменения *положения* его тела). Различают предельный и оптимальный (нормальный, функциональный) объемы касания и захвата. Предельный объем касания (захвата) для движения рукой — это множество точек Р. п., в котором возможен захват (ка-

сание) предмета кистью. Предельный объем касания равен границам досягаемости. Оптимальный объем Р. п. соответствует той его части, работа в пределах которой наиболее удобна для оператора (см. *Зоны досягаемости*). Границы досягаемости определяют обычно в системе координат, начало которой находится на высоте плечевых суставов работающего человека, или точнее — на высоте акромиальных точек (на уровне верхней части ключицы). При расположении органов управления необходимо учитывать общие инженерно-психологические требования, а также предпочитаемые направления движения и силовые возможности работающих в разных точках Р. п. При этом следует учитывать, что часто практикуемое расположение органов управления таким образом, чтобы направление их движения совпадало с *сагиттальной* или фронтальной плоскостями тела человека (т. е. в декартовых координатах), не всегда является удачным. Поэтому более целесообразно рекомендовать сферическую компоновку органов управления в полярных координатах: если представить себе сферу с центром в плечевом суставе работающего, то предпочтительные" направления движения органов управления — либо радиальные (к себе и от себя), либо движения по дуге сферы.

При организации Р. п. должны быть выполнены также визуальные требования. Их суть сводится к выполнению двух пунктов: хорошей *обзор* рабочего поля и расположение основных объектов наблюдения в границах оптимальной зоны видимости, что позволяет наблюдать их без поворота и наклона головы. Это обеспечивается тремя путями: 1) правильным расположением *рабочего места* (напр., кабины крана) по отношению к рабочему полю; 2) конструкцией окон и зеркал (если они есть); 3) *компоновкой* рабочей зоны (А. С. Аруин, В. М. Зациорский).

РАБОЧЕЕ СИДЕНЬЕ — приспособление, обеспечивающее поддержание рабочей позы для выполнения работы в положении «сидя». К Р. с. относятся кресла, стулья, табуреты различных типов, откидные сиденья, сиденья-опоры. Р. с. классифицируются по степени стабилизации рабочей позы, по набору элементов Р. с, по типу конструкции, по степени подвижности, мягкости, по обеспечению виброгашения и т. д. Выбор типа Р. с. определяется характером и условиями трудовой деятельности. Различают Р. с. для длительного и кратковременного пользования. Конструкция Р. с, предназначенного для длительной работы в положении «сидя», должна обеспечивать поддержание основной рабочей позы, не затруднять рабочих движений, смену позы и положения, обеспечивать условия для отдыха. В наиболее полной степени

этим требованиям удовлетворяют полумягкие стулья и кресла (см. *Кресло оператора*).

Для кратковременного пользования (10—15 мин) рекомендуется использовать жесткие стулья и табуреты. Кроме того, могут быть использованы сиденья-опоры, представляющие собой высокие табуреты с уменьшенной горизонтальной поверхностью. Они используются в тех случаях, когда работающий не имеет возможности присесть на короткое время, но может опереться на сиденье-опору, снизив тем самым напряжение мышц.

РАБОЧИЕ ДВИЖЕНИЯ — психомоторные действия (см. *Психомоторика*), входящие в трудовой процесс как его составной элемент. Посредством Р. д. оператор осуществляет воздействие на объект управления, их конкретные характеристики определяются особенностями той операции, которые выполняются системой «рука + орудие». Р. д. составляют основу управляющих действий человека.

В каждом Р. д. различают три его стороны: биомеханическую, физиологическую и психологическую. Последняя играет важнейшую роль при анализе трудовых процессов, однако ее понимание должно опираться на понимание первых двух. Биохимическая характеристика Р. д. определяется траекторией (формой, направлением и объемом) движения, его скоростью, силой и темпом. Физиологическая характеристика Р. д. заключается прежде всего в выяснении механизмов координации движения и роли в ней акцептора действий. Для психологического анализа Р. д. важно знать цель, которая достигается в результате их выполнения. При этом необходимо помнить, что одним и тем же движением можно достичь разных целей и одна и та же трудовая цель может быть достигнута разными движениями. С этой точки зрения различают Р. д. основные и лишние, ошибочные и правильные, экономные и неэкономные, -плавные и резкие, быстрые и медленные и др. Учет их особенностей и психологический анализ позволяют наметить возможные пути рационализации Р. д.

Одна из первых попыток рационализации Р. д. была принята в системе Тейлора. Она в конечном итоге включала два момента: 1) отсеивание лишних, ненужных движений; 2) выбор из всех возможных наиболее экономичного движения. Эти принципы широко используются при решении задач научной организации труда и обычно дают хорошие результаты. Однако их применение в инженерной психологии в чистом виде не всегда правомерно, что обусловлено психологическими особенностями деятельности оператора

526 и прежде всего закономерностями психической регуляции

движений. Это проявляется в том, что внешне Р. д. оператора кажутся крайне простыми и не требуют сами по себе специального обучения. Однако вся сложность их выполнения падает на центральные механизмы психической регуляции. Поэтому при конструировании органов управления необходимо исходить прежде всего из особенностей структуры и механизмов двигательного акта: 1) отношения органов управления, а следовательно, и моторных компонентов действия к соответствующим индикаторам; 2) способов преобразования выходных параметров Р. д. в выходные величины всей системы; 3) знания оператором результатов своих действий, т. е. способов получения сигналов обратной связи (напр., тактильных и кинестетических); 4) закономерностей взаимодействия Р. д. с другими видами управляющих движений (гностическими и приспособительными) (см. также *Управляющие действия оператора*).

РАБОЧИЙ РИТМ (...от греч. *rhythmnikos*— равномерный, соразмерный) — чередование во времени отдельных циклов производственного процесса. При достаточно длительных циклах Р. р. способствует развитию устойчивой оптимальной работоспособности, быстрому и точному выполнению рабочих операций, выработке рациональных навыков, что физиологически соответствует развитию динамического стереотипа. Нарушения Р. р. ведут к постоянной перестройке режимов труда и повышению его психической и энергетической стоимости. При очень коротких стереотипных циклах Р. р. довольно быстро приводит к состоянию монотонии и утомления. В этих случаях рекомендуется использовать неравномерный Р. р. — чередование периодов работы с разной скоростью и интенсивностью.

РАБОЧИЙ ТЕМП (...от лат. *tempus*— время) — скорость выполнения последовательных рабочих операций в течение определенного времени. Как замедленный, так и слишком быстрый Р. т. приводит к развитию утомления. Оптимальный Р. т. зависит от тяжести труда и содержания трудового процесса, должен учитывать динамику работоспособности. При быстром Р. т. требуется дополнительное число перерывов и пауз в работе или сокращение длительности рабочего дня (смены).

В деятельности оператора Р. т. определяется темпом (скоростью) поступления информации. Как перегрузка, так и недогрузка (сенсорный голод) оператора информацией приведет к ухудшению качества его деятельности, сдвигам в функциональном состоянии, нарушениям в работе СЧМ. В большинстве случаев оптимальная скорость поступления информации оператору лежит в пределах от 2 до 4 дв. ед. в секунду.

РАДИОТЕЛЕМЕТРИЯ (от лат. radio — излучаю, греч. tele — вдаль, далеко, metreo — измеряю) — измерение физических величин на расстоянии с передачей результатов измерения по каналам радиосвязи. Совокупность устройств, расположенных на объекте наблюдения и в пункте приема телеметрической информации, образует радиотелеметрическую систему. На передающей стороне системы (на объекте) размещаются датчики, аналого-цифровые преобразователи, кодирующие устройства, радиопередатчики; на приемной стороне (в пункте приема) устанавливаются радиоприемники, декодирующие устройства, аппаратура обработки и регистрации данных. Для передачи информации используются многоканальные линии радиосвязи; требуемые точность и помехоустойчивость передачи данных обеспечиваются применением цифровых методов передачи и обработки информации, а также методов защиты информации от ошибок. Методы Р. широко используются в инженерной, космической, авиационной психологии для дистанционного контроля функционального состояния и результатов работы оператора (летчика, космонавта).

РАЗБОРЧИВОСТЬ РЕЧИ — характеристика устной речи, определяемая отношением числа правильно воспринятых слушателем элементов речевой передачи к числу переданных. Исходя из этого, Р. р. может определяться на уровне формант, звуков, слогов, слов, фраз. Для каждого из этих уровней с помощью артикуляционных таблиц экспериментально или расчетным путем разработаны нормы Р. р. Так, срыв связи и ее отличное качество соответственно имеют место при следующих значениях Р. р.: 36% и 60% на уровне формант, 25% и 75% на уровне слогов, 65% и 95% на уровне слов и т. д. Влияние шума на Р. р. зависит от соотношения уровней шума и речи. Для ее удовлетворительного восприятия уровень речи должен превышать уровень шумов не менее чем на 6 дБ. Высокие требования к Р. р. предъявляются в схеме массовых коммуникаций и в коммуникациях СЧМ. Р. р. может быть повышена специальной тренировкой, улучшением характеристик технических устройств, снижением уровня шума на рабочих местах, введением зрительного контроля, оптимальной организацией речевого сообщения, выполнением специальных требований к диктору. К ним относятся: большая интенсивность речи, большая продолжительность слогов, повышенная вариативность звуковых высот, занятие значительной части времени речевыми звуками, а не паузами, соблюдение состава слов и структуры фразы при ее повторении по сравнению с первоначальным видом. Оптимальным считается темп речи 60 — 80 слов в минуту с интервалом между словами в 1 с.

РАЗДРАЖИТЕЛЬ — любой материальный агент, внешний или внутренний, осознаваемый или неосознаваемый, выступающий как условие последующих изменений состояния организма. Понятие Р. является родовым по отношению к понятиям стимул и *сигнал*. При наличии фиксированной причинно-следственной связи между данным событием и последующими изменениями в состоянии организма Р. выступает как стимул, а соответствующее изменение — как реакция. В качестве Р. выступают материальные агенты различной природы (физической, химической, физико-химической), которые воспринимаются либо рецепторами анализаторов, либо непосредственно клетками некоторых органов и тканей.

Р. могут различаться по модальности (виду энергии) и интенсивности. По интенсивности Р. меняются от минимальных (достаточных для возникновения ощущения) до максимальных (приводящих к болевым ощущениям). Эти значения Р. соответствуют нижнему и верхнему абсолютному порогу ощущений. Р. могут выступать как адекватные и неадекватные, т. е. соответственно генетически соотнесенные и несоотнесенные, но вызывающие специфические для данного анализатора ощущения. Так, сетчатка обуславливает возникновение зрительных ощущений как при воздействии светом, так и при механических или электрических воздействиях на глаз.

РАЗЛИЧИТЕЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГЛАЗА— способность глаза различать яркость, цветовые тона и насыщенность объектов (см. *Цветовое зрение*). Согласно основному психофизическому закону, различимость увеличения или уменьшения яркости зависит не от ее абсолютной величины, а от отношения этой величины к исходному значению яркости. В благоприятных условиях минимальная относительная величина изменения яркости, замечаемая глазом, равняется всего 1%.

РАЗЛИЧИТЕЛЬНЫЙ ПОРОГ (порог различения) — то же, что *дифференциальный порог*

РАЗНОСТНЫЙ ПОРОГ — разновидность дифференциального порога I , вычисленного как разность между величиной эталона (постоянный раздражитель) I_2 и переменного раздражителя $I_{пер}$ по формуле:

$$I = I_2 - I_{пер}$$

Разновидностью Р. п. являются инкрементный и декрементный пороги. Первым называется Р. п., найденный с по-

мощью процедуры, где для определения I использовались приращения к величине переменного раздражителя, а вторым — P . п., найденный путем процедуры, где использовались последовательные уменьшения переменного раздражителя.

РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ — один из важнейших показателей качества средств отображения информации (СОИ), характеризующих их способность воспроизводить мелкие детали. В качестве количественной меры P . с. используют число телевизионных строк либо число пар оптических линий (линия—промежуток), приходящихся на 1 мм или 1 см. P . с. связана с остротой зрения. Если P . с. СОИ чрезмерно высока, то оператор не сможет воспринимать многие детали изображения, в то время как сложность СОИ будет большой. С другой стороны, низкая P . с. ограничивает возможности воспроизведения большого количества информации, повышения точности СОИ и достоверности отображаемой информации. От полноты (объема) и достоверности полученной информации во многом зависит правильность решений оператора. Поэтому в каждом конкретном случае существует некоторая оптимальная P . с. СОИ. Понятие P . с. относится также к средствам регистрации информации. Здесь она определяется максимальным количеством локальных участков, обладающих полезным эффектом и приходящихся на единицу длины, поверхности или объема.

РАСПОЗНАВАНИЕ — то же, что *опознание*.

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ — раздел кибернетики, разрабатывающий теорию и принципы построения систем, разделяющих сложные ситуации на заданные классы. В инженерной психологии играет большую роль при решении задач профессионального отбора (отнесение испытуемых к той или иной группе), диагностики функциональных состояний оператора, обнаружения сигналов на фоне помех, принятия решений оператором и др.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МЕЖДУ ЧЕЛОВЕКОМ И МАШИНОЙ — определение действий и операций, решаемых человеком и машиной для обеспечения требуемой эффективности системы. Для решения этой задачи могут применяться качественные и количественные методы. Первые применяются обычно на ранних этапах проектирования СЧМ, в их основе лежат специальные перечни преимущественных возможностей человека и машины по решению тех или иных задач. На более поздних этапах проектирова-

ния применяются количественные методы. Основу их составляет нахождение максимума некоторой целевой функции, определяющей эффективность СЧМ. Наиболее часто используется линейная аддитивная форма вида:

$$\Xi = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n,$$

где X_i — частные нормированные показатели эффективности (надежность, быстрдействие, стоимость и др.). Ξ — их весовые коэффициенты.

Затем строится функциональная структура системы, т. е. такое ее изображение, в котором каждому элементу приписаны определенные действия, но не выбрано, каким реальным образом это действие реализуется. Пользуясь функциональной структурой, находят аналитическую зависимость частных показателей x_i от аналогичных показателей отдельных элементов структуры, а также ограничивающие условия для X_i . Тогда каждый элемент функциональной структуры может быть реализован с помощью различных технических устройств или оператором. Задача распределения функций состоит в том, чтобы для заданной функциональной структуры подобрать такой вариант реализации отдельных элементов, который делает эффективность системы максимальной. В математической постановке задача заключается в максимизации целевой функции при выполнении выдвинутых ограничивающих условий. С математической точки зрения решение задачи не представляет принципиальных трудностей и осуществляется методами дискретного программирования.

РАССЕЯНИЕ ИНФОРМАЦИИ (инженерно-психологические аспекты) — распределение информации, относящейся к одному и тому же событию или источнику в различных пространственных или временных рамках. Такая ситуация наблюдается, напр., в практике контроля технологических процессов, когда о значениях какого-либо параметра судят по результатам анализа других величин, связанных с ним. Такой метод называется косвенными измерениями. При этом информация может оказаться рассеянной среди данных о других величинах. Помимо этого часто возникает ситуация, когда оператору для решения текущей задачи приходится использовать информацию, поступающую от различных, отстоящих друг от друга источников. Рассмотренные ситуации роднит то обстоятельство, что в них имеет место Р. и.

Различают два основных вида Р. и. Во-первых, рассеяние по ансамблю источников, когда нужная для решения задачи информация находится в разных местах информаци-

онного поля. Во-вторых, — это рассеяние по времени, когда информацию о каком-либо факте несут не только текущие события либо значения наблюдаемых процессов, но и отстоящие от них на некоторое время. В этом случае для решения задачи одновременно нужно использовать сведения, относящиеся к различным моментам времени.

Следовательно, в общем случае нужная для решения задачи информация может оказаться рассеянной как среди других источников, так и относиться к разным временным интервалам. Оказывается, что специальная обработка позволяет собрать такие данные, сконцентрировать их. Перспективными путями концентрации рассеянной информации являются, с одной стороны, запоминающие устройства действующие на ассоциативном принципе, а с другой — диалоговые системы общения человека с ЭВМ, обеспечивающие итеративное повышение уровня взаимопонимания. Концентрации информации способствует также применение компактных устройств ввода и отображения информации, рациональная компоновка рабочего места оператора, упорядоченное размещение элементов и их логическая группировка, своевременная подсказка оператору о необходимых действиях и т. п. (А. Н. Ефимов).

РАССТОЯНИЕ НАИЛУЧШЕГО ЗРЕНИЯ — наименьшее расстояние, на котором глаз человека может ясно видеть предметы без напряжения. Принято считать, что для людей с нормальным зрением Р. н. з. составляет 25 см. Именно на таком расстоянии от глаз человек держит книгу при чтении. У некоторых людей Р. н. з. меньше 25 см, таких людей называют близорукими. У других людей Р. н. з. оказывается больше 25 см. Их называют дальнозоркими. Близорукие люди плохо видят далекие предметы, а дальнозоркие плохо видят близкорасположенные предметы. Поэтому при внимательном рассмотрении предмета близорукий человек старается расположить его ближе к глазам, а дальнозоркий — отодвинуть подальше от глаз.

РАСТР (нем. Raster, от лат. raster, rastrum — грабли, мотыга) — рисунок, образуемый следом электронного луча на экране ЭЛП в процессе развертки. Различают строчный, точечный, круговой, спиральный Р. Так, строчный Р., используемый в телевизионных устройствах, представляет собой совокупность строк, на которые разлагается передаваемое изображение, или совокупность строк воспроизводимого изображения при его синтезе на экране кинескопа. Его формат (отношение ширины к высоте) рекомендуется 4:3, 5:3 или 5:4. Растровый способ широко применяется для

формирования знаков при их отображении на экране ЭЛП. В этом случае нужно учитывать ряд инженерно-психологических рекомендаций: оптимальное число строк, приходящееся на один знак, равно 10; для получения изображения с иллюзией непрерывности необходимо, чтобы расстояние между строками не превышало Γ , яркость свечения экрана не менее $0,5 \text{ кд/м}^2$ и т. п.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ (от лат. *rationalis* — разумный) — усовершенствование методов или организации какой-либо работы, деятельности; придание им более совершенного вида, улучшение на основе изучения их механизмов и способов выполнения. Важное значение при этом имеет стиль мышления, ориентированный на оптимизацию деятельности, установка познавать, творить. Благодаря этому появляется возможность достижения конечной цели с наименьшими затратами и за более короткое время. В ряде случаев Р. достигается особыми приемами и методами самоорганизации, напр., путем выработки *индивидуального стиля деятельности*. Одним из признаков Р. является умение так спланировать свою деятельность, чтобы несколько процессов, задач, действий и т. п. осуществлялись одновременно (параллельно).

Термин Р. используется не только в психологии труда, но и в *психоанализе*, где он означает один из возможных защитных механизмов личности, а также в психологии бессознательного, где он трактуется как бессознательное стремление индивида к рациональному обоснованию и объяснению своих идей и поведения даже в тех случаях, когда они иррациональны.

РЕАВТОМАТИЗАЦИЯ НАВЫКА — восстановление уже имевшей место, но временно утраченной автоматизации движения.

РЕАКЦИЯ (от лат. *re* — против, *actio* — действие) — действие, состояние, процесс, возникающие в ответ на какое-либо воздействие, раздражитель, впечатление. В широком биологическом смысле Р. означает закономерный ответ организма на внешнее воздействие. В психологии Р. — акт поведения, эмоциональное состояние, субъективное переживание, возникающие в ответ на определенное воздействие: произвольное движение, опосредствованное задачей и являющееся *вторной реакцией*). Любая Р. характеризуется скоростью, интенсивностью, формой протекания. Измерение этих характеристик создало *психометрию* как отрасль психологии. В зависимости от признаков, положенных в

основу классификации, выделяют разные виды Р.: поведенческие, физиологические, эмоциональные и др.; произвольные и непроизвольные, явные и скрытые.

РЕАКЦИЯ НА ДВИЖУЩИЙСЯ ОБЪЕКТ (РДО) — разновидность сенсомоторной реакции, в которой необходимо совершить движение в определенный момент, который соответствует определенному положению движущегося объекта. Простейшая модель РДО — остановка на определенной черте движущейся секундной стрелки часов. В результате тренировки это можно сделать почти безошибочно. Однако помимо точных реакций будут и ошибки: преждевременные или запаздывающие реакции. РДО имеет время предшествования, то есть время от начала восприятия движущегося объекта до его остановки. РДО является сложным сенсомоторным навыком, который формируется на основе оценки скорости движения. Хорошая РДО — профессионально важное качество для ряда специалистов: операторов сопровождения, водителей, механиков-крановщиков и др.

РЕВЕРБЕРАЦИЯ (от лат. *reverberare* — отражать) — одновременное восприятие звуков, отраженных от разных поверхностей (напр., пола, стен, потолка), находящихся на различных расстояниях от слушателя, перекрывающих друг друга и сливающихся в относительно ровный, постепенно замирающий гул. Р. является одним из видов помех при восприятии речевых сообщений. Установлено, что разборчивость речи уменьшается пропорционально времени Р. Там и 8 с — до 55%. Однако неверно считать, что для повышения надежности приема речевых сигналов нужно стремиться к полному исключению Р. При ее полном отсутствии у слушателя может возникнуть неприятное ощущение «акустической мертвенности» пространства. Для искусственного создания Р. используются специальные устройства — ревербераторы.

РЕГИСТРАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ ОПЕРАТОРА (от лат. *registrum* — список, перечень...) — фиксация объективными методами действий оператора на некоторый материальный носитель (бумажную или магнитную ленту, фото- или киноплёнку, запись в память ЭВМ и др.) с целью их дальнейшего анализа и изучения. С этой целью применяется регистрация рабочих движений и позы оператора, движений глаз, движений органов управления, речевых сообщений, временных характеристик трудового процесса, некоторых физиологических показателей.

Биомеханическую характеристику рабочих движений можно получить с помощью методов циклографии, кино съемки, голографии, гониографии и др. Пространственные перемещения фиксируются путем стереоскопической съемки, т. е. съемки двумя объективами с параллельными или конвергирующими оптическими осями. При исследовании угловых перемещений используются методы гониографии, тензометрии, измерения напряженности магнитных полей. Для изучения двигательной нагрузки используются шагомеры, они же могут применяться для регистрации вертикальных и горизонтальных движений рук.

Регистрация движений глаз осуществляется с помощью специального датчика, который укрепляется на глазном яблоке, путем кино съемки или записи изменений биопотенциалов глазных мышц (см. *Электроокулография*), а также путем улавливания перемещений луча, отражаемого от глазного яблока. Для регистрации движений органов управления используются потенциометрические датчики с последующим усилением электросигнала и записью на осциллографе. Речевые сообщения (команды, доклады) фиксируются с помощью ларингофонов и магнитофонной записи. При этом важно регистрировать их одновременно с трудовыми операциями. Спектрально-временной анализ речи может дополнительно дать представление о степени нервно-эмоционального напряжения человека. Регистрация временных характеристик трудового процесса ведется с помощью хронометража, хронографии, фотографии рабочего дня. Для регистрации физиологических показателей используются электрофизиологические методы.

РЕГИСТРАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ (от позднелат. *registratio*...) — запись информации на носитель с целью дальнейшего ее использования потребителем — человеком или ЭВМ. Если потребитель — ЭВМ, то наиболее целесообразна кодовая форма представления информации; если же потребитель информации — человек, то форма ее представления должна быть удобной и привычной для восприятия человеком, а сама информация должна быть пригодна для широкого использования им без дополнительной переработки, с минимальной потребностью в декодировании, перемещении или интерполяции. Устройства Р. и. следует конструировать так, чтобы обеспечить простое и быстрое снятие печатных материалов. Следует предусмотреть также надежную индикацию расходуемого материала (бумаги, чернил, ленты). Там, где это нужно, регистрирующее устройство располагается так, чтобы на ленте легко можно было делать различные записи и пометки, не снимая ее

с самописца, а ленту отрывать по мере ее поступления из устройства.

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ (от лат. regressio — движение назад, греч. analysis — разложение) — метод математической статистики, позволяющий изучать зависимость среднего значения какой-либо случайной величины от вариации одной или нескольких других величин (в последнем случае речь идет о множественном Р. а.). Процедура Р. а. сводится к следующему. Пусть есть основания полагать, что изучаемые случайные величины x и y связаны некоторым соотношением. Тогда задача его описания распадается на установление общего вида зависимости и вычисление оценок его параметров. Стандартных методов выбора общего вида кривой не существует: необходимо сочетать визуальный анализ корреляционного поля с качественным анализом природы переменных. Причем последний должен иметь немалый удельный вес, т. к. зачастую получается такое распределение экспериментальных точек в корреляционном поле, что оно статистически согласуется с несколькими резко отличающимися друг от друга кривыми, и только априорные знания материала могут решать, какая из них более адекватна. Степень адекватности оценивается обычно методом наименьших квадратов.

Методы оценок параметров разработаны для линейных и параболических зависимостей, поэтому они наиболее часто применяются на практике. В случае, когда вид зависимости существенно отличается от параболического, удобно перейти к новым координатам, преобразующим зависимость к линейному или хотя бы параболическому виду. Для этого используются специальные формулы для оценки статистической адекватности линейного или параболического приближения.

РЕГУЛЯЦИЯ ДВИЖЕНИЙ (от лат. regulare — приводить в порядок...) — одна из функций психического отражения. Адекватность движений и действий человека условиям, орудиям и предмету деятельности возможна только в том случае, если последние так или иначе отражаются субъектом. Идея регулирующей роли психического отражения принадлежит И. М. Сеченову, который отмечал, что ощущения и восприятия являются не только пусковыми сигналами, но и своеобразными «образами», в соответствии с которыми производится регулирование движений. Последующие исследования подтвердили и развили эту идею, раскрыв физиологический, нейрофизиологический и психологический аспекты Р. д.

Выделяют различные уровни Р. д. в соответствии с уровнями формирования психического отражения. В реальной деятельности человека разные уровни Р. д. выступают в неразрывном единстве. В зависимости от условий, орудий и предмета труда может наблюдаться лишь относительное доминирование одного из них. В процессе формирования навыков соотношение между уровнями Р. д. меняется. Эти изменения лежат в основе автоматизации движений (см. также *Координация движений*).

РЕДУКЦИЯ, РЕДУКЦИОНИЗМ (от лат. *reductio* — возвращение, отодвигание назад) — сведение какого-либо процесса или явления (напр., психического) к более простому, либо сведение явлений одного порядка к явлениям качественно другого порядка (напр., психического к физиологическому или биофизическому). В психологических исследованиях Р. зачастую игнорирует или отрицает наличие собственно психологических закономерностей и механизмов в деятельности и поведении человека.

Явление Р. в науке вообще и в инженерной психологии в частности детально проанализировано В. Ф. Вендой. Он отмечает четыре вида Р.: 1) Р. наивная; ее проявления: обычное — дилетантская примитивизация и путаница проблем и явлений; экстраординарное — дилетантское упрощение проблем и явлений; 2) Р. вынужденная; она применяется при решении прикладных задач, ограниченном во времени, при учете реальных (зачастую ограниченных) возможностей науки; при обучении; 3) Р. естественно-научная; ее проявления: конкретизация задач отрасли науки; признание того, что наука всегда — упрощенное отражение (модель) реального мира; 4) Р. злонамеренная; ее проявления: стремление без достаточных оснований расширить сферу применимости полученных (или уже имеющихся готовых) результатов (моделей); попытка подменить сложные модели простыми без четких необходимых оговорок, допущений.

К случаям 2 и 3 критический смысл понятия Р. неприменим. В случае 1 такая квалификация будет слишком суровой, а в случае 4 — слишком мягкой. В общем случае Р. как отрицательное явление — это сознательное или бессознательное упрощение, ограничение объекта исследований, при котором среди изучаемых факторов нет таких, которые отражают существо изучаемого явления, о характере которого по результатам исследования выносится суждение. Примером может служить необоснованная экстраполяция результатов исследования на неизученную часть объекта, принципиально отличную от изученной, так что часть объекта (или факторы), не изучавшиеся фактически в исследова-

нии, отражается произвольно, бездоказательно в результатах и выводах.

Однако Р. может быть и положительным (а зачастую и неизбежным) явлением, как в случаях 2 и 3. Развитие этого рода Р. диктуется логикой потребностей практики и возможностей науки. Очерчивание Р. неизбежного, определенного объективными актуальными возможностями, — это необходимое требование к научным исследованиям. Научный Р. объективного мира — это величайшее достижение человеческой мысли, делающее познавательными, обозримыми, одинаково понимаемыми людьми конкретные частные стороны, свойства, проекции окружающего нас мира. Наиболее характерно и неизбежно это для наук, слабо формализованных, пользующихся лишь качественными или сугубо приближенными количественными мерами. Современное состояние инженерной психологии вполне подходит под такую трактовку. Однако при всех возможных трудностях переход к более строгим количественным психологическим мерам здесь просто необходим.

Ярким примером положительного характера Р. является использование его в *структурно-психологической концепции* анализа и проектирования СЧМ. Здесь Р. заключается в упрощенном представлении психического образа (концептуальной модели) и преобразований над ним в ходе решения интеллектуальных задач посредством ограниченного числа психологических факторов сложности. Однако такое вполне осознанное и обоснованное упрощение позволяет с достаточной для практики точностью решить целый ряд важных прикладных задач, связанных с проектированием СОИ, обучением операторов, оптимизацией взаимодействия человека и ЭВМ (В. Ф. Венда).

РЕЖИМ ДИАЛОГА — см. *Диалог человека с ЭВМ*.

РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ (от франц. *regime* — порядок) — разновидность операторской деятельности в условиях высокоавтоматизированного производства, связанная с пребыванием человека в условиях *оперативного покоя* (во втором значении). В деятельности человека различают пассивное и активное ожидание. В первом случае процесс ожидания имеет строго регламентированный характер, его начало и окончание заранее известны, известны также все действия, которые должен выполнять человек в начале и конце Р. о. Примером такого Р. о. является работа на станках-полуавтоматах, где задачи рабочего следующие: установить деталь, включить станок в автоматический режим, по окончании обработки вынуть деталь и приступить к обработке очеред-

ной детали. Такая работа характеризуется пассивностью внимания, длительным пассивным ожиданием, скудностью раздражителей, малой двигательной активностью, что вызывает у человека состояние однообразия, скуки, монотонии. Трудовая деятельность по показателям функционального состояния оказывается более утомительной, чем при активной работе.

В режиме активного ожидания при нормальном протекании производственного процесса задача оператора состоит в сосредоточенном наблюдении за его ходом и принятии экстренных действий при его отклонении от нормы. Монотонность обстановки, отсутствие активной деятельности, гиподинамия способствуют снижению функционального состояния организма (аналогично режиму пассивного ожидания). В то же время психологическая установка на сохранение готовности к экстренному действию, неопределенность его появления как во времени, так и по характеру, необходимость длительного сосредоточенного наблюдения вынуждают оператора сохранить активность систем организма, прежде всего анализаторов и центральной нервной системы, на высоком уровне. Поддержание такого состояния в Р. о. требует определенных психофизиологических и энергетических затрат, следовательно такой Р. о. является достаточно сложным видом операторской деятельности. Поэтому его можно квалифицировать как труд ожидания.

РЕЖИМ РАБОТЫ ОПЕРАТОРА (от франц. regime — порядок...) — условия выполнения работы оператором. Исходя из особенностей операторской деятельности, Е. П. Милерян выделяет четыре Р. о.: 1) учебно-тренировочный, при котором практические задачи решаются условно и у оператора отсутствует ответственность, присущая реальным условиям работы; 2) минимальный режим, связанный с решением наиболее простых задач в наиболее благоприятных условиях при невысокой цене ошибки и невысоких требованиях к различным психическим сферам человека; 3) оптимальный режим — наиболее типичный для работы оператора, отличающийся большой продолжительностью, широким использованием различных навыков и умений, высокой продуктивностью деятельности, которая обычно достигается за счет произвольной саморегуляции; 4) экстремальный режим, который возникает в случае существенного усложнения задачи, когда оператор без произвольной высокой внутренней мобилизации и широкого использования внутренних резервов уже не может удовлетворительно выполнять возложенные на него функции.

В реальных условиях оператору обычно приходится переходить с одного режима на другой. Минимальный Р. р. о. по мере усложнения задач переходит в оптимальный. При его усложнении до такого уровня, при котором решение задачи начинает требовать усиленной произвольной саморегуляции и связанной с ней повышенной напряженности, возникает экстремальный Р. р. о. Для того чтобы работа оператора в каждом отдельном режиме была надежной, от него требуются определенные индивидуальные качества. Так, в учебно-тренировочном режиме его надежность оказывается в значительной степени обусловлена мотивационной сферой — стремлением действовать так же хорошо, как в реальных условиях. Минимальный Р. р. о. способствует расслаблению оператора, снижению интереса к работе и уровня внимания. Поэтому надежность оператора определяется его способностью противостоять воздействию этих расслабляющих и дезорганизующих факторов. При оптимальном Р. р. о. надежность зависит от наличия профессиональных навыков, волевых качеств, эмоциональной устойчивости, мотивации. Наиболее высокие и разнообразные требования предъявляет экстремальный Р. р. о.

РЕЖИМ ТРУДА И ОТДЫХА (от франц. regime — порядок...) — чередование периодов работы и перерывов, устанавливаемое на основе анализа работоспособности с целью обеспечения высокой производительности труда и сохранения здоровья работников. Разработка рациональных Р. т. и о. операторов предлагает решение ряда взаимосвязанных задач: 1) определение продолжительности рабочей смены; 2) определение продолжительности, периодичности и способов проведения перерывов в работе в течение рабочего дня; 3) планирование работы оператора в течение рабочей смены, суток, недели; 4) определение оптимальных интервалов между сменами.

Ведущими при определении Р. т. и о. являются энергетическая характеристика и информационно-семантическое содержание трудового процесса. Различают три вида Р. т. и о. — суточный, недельный и годовой. Суточный режим определяет соотношение времени работы, активного и пассивного отдыха и их распределение в течение суток; он должен обеспечивать к концу рабочего дня сохранение компенсированной работоспособности. Недельный Р. т. и о. характеризует порядок чередования смен, длительность смены, еженедельного отдыха; он должен обеспечивать полное снятие явлений утомления к началу нового недельного цикла. Годовой Р. т. и о. определяет распределение рабочих и нерабочих дней в течение года; он должен обеспечивать

полное выполнение трудовой деятельности и сохранение здоровья в течение многих лет.

Для оценки эффективности применяемых Р. т. и о. могут использоваться различные критерии: психофизиологические, социальные и экономические. Все три группы критериев должны применяться совместно, только в этом случае можно дать правильную и полную оценку предложенному Р. т. и о.

РЕЗЕРВЫ ПСИХИКИ (от франц. *reserve* — запас, от лат. *reservoir* — сберегать, сохранять) — в общем случае под резервом понимается запас чего-либо на случай надобности. Применительно к человеку этот термин взят из теории надежности. Резервирование — главное условие, основополагающий принцип надежности функционирования любой системы. Основными видами резервирования является структурное (наличие дополнительных элементов, которые при необходимости могут заменить основные) и функциональное (наличие определенных функциональных возможностей, при которых система сохраняет работоспособность). Все виды резервирования связаны с введением определенной избыточности. Примером структурного резервирования у человека является, напр., то обстоятельство, что при многомиллиардной избыточности нейронов коры головного мозга одновременно работает лишь их небольшая часть. Функциональное резервирование у человека связано с расширением его функциональных возможностей. При этом могут быть достигнуты поистине фантастические результаты. Напр., космонавт Н. Рукавишников посадил вручную космический корабль в условиях перегрузки, значительно превышающей допустимые нормы. Артист И. Певцов будучи заикой от рождения путем мобилизации своего воображения смог преодолеть этот недуг. Штангист М. Дикунь смог после пятилетней неподвижности из-за травмы спины стать артистом цирка. И хотя эти примеры связаны с расширением возможностей различных функциональных систем организма, их роднит то обстоятельство, что это расширение связано прежде с Р. п. Именно психика управляет всеми процессами в организме, а также нашим поведением и деятельностью. Значение Р. п. очень велико в деятельности человека. Установлено, что оптимальный темп деятельности и количество перерабатываемой информации составляют 65 — 75% возможностей человека. Остальные 25 — 35% резервируются. Это необходимо на случай ошибки в работе и ее исправления, флюктуации (колебания) внимания, непредвиденных обстоятельств. Такой режим деятельности позволяет длительное время сохранять высокую работоспособность.

Говоря о Р. п. в деятельности человека, нужно выделить два аспекта. Первый — повышение функциональных (более широко — профессиональных) возможностей есть процесс их структурного резервирования, т. е. того, что принципиально может выполнить человек. Второй — в процессе деятельности эффективное, продуктивное ее выполнение возможно при резервировании наличных функциональных возможностей (текущее резервирование возможностей). И в первом и во втором случаях универсальным критерием резервирования следует считать величину 25 — 35% от максимальных возможностей человека. Важной задачей является нахождение способов активизации Р. п. Общий подход заключается в активности жизненной позиции, в тех целях, которые ставит перед собой человек. Только в преодолении объективных обстоятельств и самого себя раскрываются скрытые возможности человека. В более конкретных случаях речь может идти об умении человека контролировать свое психическое состояние и управлять им (саморегуляция состояния), самореализации и самоактуализации заложенного в каждом человеке потенциала, активном переключении с одного вида деятельности на другой, включении компенсаторных механизмов, использовании аутогенной тренировки и-т. п. (А. Л. Козлова).

РЕЗУЛЬТАТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — это то, что получает человек в итоге деятельности. Продукт деятельности индивида, Р. д. могут совпадать с целью деятельности, но могут и не совпадать. В первом случае говорят, что в итоге деятельности человек достиг цели, а во втором — цель не достигнута и деятельность может быть продолжена. Параметрами Р. д. являются количественные и качественные показатели, по которым производится сопоставление результата с целью. Основными из них считаются показатели эффективности деятельности: производительность, качество, надежность. Производительность характеризуется количеством продукции, выпущенной в единицу времени, качество — соответствием продукции стандартам и требованиям технологии, надежность характеризуется способностью выполнять требуемые функции в течение определенного времени (В. Д. Шадриков).

В инженерно-психологических работах параметр производительности трансформируется в параметр скорости выполнения тех или иных действий или скорости переработки информации. Параметр надежности выступает в этом случае как интегральный (см. *Многомерные характеристики оператора*), зависящий от скорости и точности действий оператора, от его функционального состояния и индивиду-

альных характеристик (стрессоустойчивости, помехоустойчивости, мононофильности). Необходимо иметь в виду, что параметры эффективности деятельности тесно взаимосвязаны.

РЕЙТИНГ (от англ. rating*— оценка, порядок, классификация) — субъективная оценка какого-либо явления по заданной шкале. С помощью Р. осуществляется первичная классификация оцениваемых объектов по степени выраженности общего для них свойства. В психологических науках Р. служит основой для построения многообразных шкал оценок (т. н. Р.-шкалирование), в частности при оценке различных лиц, престижности профессий и пр. Получаемые при этом данные обычно имеют характер порядковых шкал (см. *Шкалирование*). В инженерной психологии Р. используют при вычислении коэффициента ранговой корреляции (см. *Корреляционный анализ*), при выставлении экспертных оценок.

РЕЛАКСАЦИЯ (от лат. relaxatio — уменьшение напряжения, ослабление) — состояние покоя, расслабленности, возникающее у субъекта вследствие снятия напряжения после сильных переживаний или физических усилий. Р. может быть произвольной (расслабленность при отходе ко сну) и произвольной, вызываемой путем принятия спокойной позы, представления состояний, обычно соответствующих покою, расслабления мышц, вовлеченных в различные виды активности (см. *Аутогенная тренировка*). Эффективным методом обучения Р. является установление обратной связи с помощью приборов, фиксирующих уровень биоэлектрической активности и делающих его доступным обучаемому. Р.— один из вспомогательных приемов спортивной тренировки, аутогенной тренировки и др. В операторской деятельности Р. используется как один из методов психологической поддержки, управления состоянием оператора, саморегуляции.

РЕЛЕВАНТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ (от англ. relevante — существенный...) — существенная, полезная, нужная информация. Противоположное понятие — иррелевантная информация.

РЕМИНИСЦЕНЦИЯ (от лат. reminiscentia — припоминание, смутное воспоминание) — отсроченное воспроизведение того, что первоначально при непосредственном воспроизведении было временно забыто (не воспроизводилось). В результате происходит частичное или даже общее улучшение отсроченного воспроизведения по сравнению с непосред-

ственным. Р. наблюдается в процессе запоминания самого различного вербального и наглядного материала (тексты, списки, наборы картинок, предметов). Наиболее ярко Р. проявляется при работе с логически связанным материалом, большим по объему и оказывающим эмоциональное воздействие на человека. В проявлениях Р. у разных людей наблюдаются весьма заметные индивидуальные особенности. Р. наиболее ярко проявляется в детском возрасте.

РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ (от франц. *remonte* — восстановление...) — свойство изделия, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов и устранению их путем проведения ремонтов и технического обслуживания. Показателями Р. являются вероятность и среднее время восстановления работоспособного состояния. Р. характеризует как конструктивные свойства изделия, позволяющие легко, быстро и надежно обнаружить и устранить отказ, так и требования к уровню профессиональной подготовленности и личным качествам обслуживающего персонала. Р. изделия обеспечивается при его проектировании и изготовлении (конструктивными мерами, в т. ч. и инженерно-психологического характера: маркировка, контрольные точки, обеспечение доступа к аппаратуре и др.). В процессе эксплуатации Р. поддерживается рациональной системой технического обслуживания и ремонта, а также обучением обслуживающего персонала.

РЕОБАЗА (от греч. *rhoeos* — течение, *basis* — основание) — нижний абсолютный порог возбуждения. Чаще всего термин Р. относится к раздражению живых тканей электротоком и обозначает минимальную величину силы (или напряжения) тока, способную при неопределенно долгом воздействии вызывать возбуждение ткани (напр., сокращение мышцы). Кроме того, термин «Р.» применяется к любому физическому стимулу, способному раздражать живую ткань или рецепторы (оптическая, акустическая, химическая Р.).

РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ (от франц. *representatif* — показательный) — свойство *выборки* (выборочной совокупности) представлять характеристики генеральной совокупности. Такая выборка называется репрезентативной (представительной). Свойство Р. означает, что с некоторой наперед заданной или определенной статистической погрешностью можно считать, что представленное в выборке распределение изучаемых признаков соответствует их реальному распределению. Для получения репрезентативной выборки необходимо выполнить ряд условий: 1) каждая единица генераль-

ной совокупности должна иметь равную вероятность попадания в выборку; 2) выборка переменных производится независимо от изучаемого признака; 3) отбор производится от однородных совокупностей; 4) число единиц в выборке должно быть достаточно большим; 5) выборка и генеральная совокупность должны быть по возможности статистически однородны, т. е. $\chi_{\text{ген}} \approx \chi_{\text{выб}}$. Статистическое определение Р. в психофизиологических исследованиях необходимо для установления норм психометрических методик, а также обоснованности выборок, на которых производится их стандартизация и валидизация (см. *Валидность*).

РЕСУРСЫ ОРГАНИЗМА (от франц. *ressources...*) — возможности, источники активности человеческого организма. Базовыми являются энергетические Р. о. (Р. базовых физиологических функций), под которыми понимаются все возможные источники обеспечения обменных процессов. Они обеспечивают расходование и поддержание на должном уровне всех остальных Р. о. К ним относятся: 1) Р. двигательной активности, которые поддерживают выполнение необходимых мышечных усилий; 2) Р. периферийных отделов системы переработки информации, к которым относятся Р. внимания, Р. памяти, Р. восприятия и др.; они поддерживают на необходимом уровне активность информационных процессов; 3) Р. центральных механизмов процесса переработки информации, к ним относятся Р. сознательно-волевых процессов, которые обеспечивают требуемую активность этих процессов. Естественно, что интегральным регулятором, обеспечивающим адекватное расходование и поддержание на должном уровне всех видов Р., является психика человека.

В процессе деятельности могут возникать конфликтные взаимоотношения между условиями деятельности и возможностями человека по ее выполнению. В результате работы интегрального регулятора эти взаимоотношения могут приобретать характер организованного конфликта. Регулятор определяет приоритетность того или иного мотива (вегетативной потребности) на какой-то промежуток времени. Соответственно идет мобилизация и перераспределение всех видов Р. При очень большой активации общий объем этих оперативно используемых Р. может возрасти за счет резервов организма. Известно, что в обычной жизни человек расходует не более 35% своих абсолютных возможностей. В пределах 35...50% расход Р. может быть обеспечен волевыми усилиями, а до 65% — экстренной мобилизацией. Оставшиеся 35% — «неприкосновенный запас», резерв, который

Существуют две общие закономерности расходования резервных Р.: 1) их объем хотя и изменяем, но на период определенного цикла деятельности всегда ограничен; 2) существует определенная специфичность общих Р.; напр. Р. внимания не заменяют Р. мышечной энергии и т. п., хотя корреляционная связь между ними есть (Г. М. Зарковский).

РЕТРОАКТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ (от лат. *retro* — назад, *activus* — действующий...) — отрицательное влияние деятельности, следовавшей за заучиванием, на последующее воспроизведение заученного материала. Р. т. тем сильнее, чем больше сходства между деятельностью заучивания и последующей деятельностью как по содержанию, так и по условиям их осуществления. Вместе с тем Р. т. уменьшается, если в двух последовательно запоминаемых материалах увеличивается количество не сходных, а тождественных элементов.

Р. т. возникает также тогда, когда деятельность, выполняемая вслед за запоминанием материала, требует больших умственных усилий и вызывает утомление либо если она чрезвычайно занимательна, связана с сильными положительными или отрицательными эмоциями. В этом случае механизм Р. т.— запредельное торможение или отрицательная индукция нервных процессов. Р. т. в ряде случаев выступает совместно с проактивным торможением.

РЕФЛЕКС (от лат. *reflexus* — отражение) — опосредствованная нервной системой закономерная ответная реакция организма на раздражитель. Р. делятся на безусловные (врожденные) и условные (приобретаемые организмом в течение индивидуальной жизни). Условные Р. могут исчезать и восстанавливаться; учение о них разработано и экспериментально обосновано И. П. Павловым. Он рассматривал высшую нервную деятельность как всецело рефлекторную в своей основе, регулирующую сложные взаимоотношения человека со средой и имеющую три тесно взаимодействующие инстанции, возрастающие по степени активности и эффективности: 1) сложные, специфические, жизненно важные безусловные Р.— пищевые, оборонительные и др.; 2) условные Р. в их огромном многообразии; 3) вторая сигнальная система — только человеку присущие, качественно специфические приобретенные Р., сигналом для которых служит слово.

РЕФЛЕКСИЯ (от лат. *reflexio* — обращение назад) — 1. Процесс самопознания субъектом внутренних психических актов и состояний. Понятие Р. означает процесс размышления индивида о происходящем в его собственном созна-

нии. Р. есть неотъемлемый компонент при использовании таких психологических методов исследования трудовой деятельности, как самонаблюдение, самоанализ, самоотчет, широко используемых в инженерной психологии и эргономике.

2. Термин, означающий отражение, с также исследование познавательного акта. В этом плане Р. выступает в форме осознания действующим субъектом того, как он в действительности воспринимается и оценивается другими людьми. Поэтому более широко Р. — это не просто знание или понимание субъектом самого себя, но и выяснение того, как другие знают или понимают «рефлектирующего», его личностные особенности, эмоциональные реакции и когнитивные (связанные с познанием) представления.

С Р. мы сталкиваемся во всех методах подготовки решения. Так, в военном деле Р. есть акт осознания процесса имитации рассуждений противника либо имитации возможного поведения того, с кем предполагается иметь дело. Р. есть представление того, что происходит в голове противника относительно наших действий. Одной из разновидностей Р. является конфликтная игра (военная игра, оперативная игра при подготовке операторов игровых систем и т. п.).

Однако Р. — нечто большее, нежели конфликтная игра. Р. — это воспроизведение процесса взаимодействия двух или нескольких субъектов с учетом знаний и представлений каждого из субъектов обо всех остальных (в том числе и о самом себе) во всей полноте и глубине.

Теория рефлексивных игр дает определенную перспективу в таком описании конфликта, которое учитывало бы представление каждой стороны о ходе рассуждений противника. Поскольку модель противника строится на основании внешнего наблюдения за поведением противника, то возможна передача ложных оснований для принятия решений. Этот процесс называется рефлексивным управлением. Любая дезинформация есть рефлексивное управление. Маскировка, провокация, формирование доктрины противника, внушение противнику ложного представления об уровне наших знаний о нем и т. п. — все это разновидность рефлексивных управлений различного ранга (В. В. Дружинин, Д. С. Конторов).

РЕФЛЕКСОМЕТР (от лат. reflexus — отражение и греч. metreo — измеряю) — устройство для автоматического измерения времени выполнения человеком каких-либо действий (см. *Измерение времени*). Иногда носит также название хронорефлексометр. Р. является основным техническим средством проведения хронометража.

РЕФЛЕКТОРНОЕ КОЛЬЦО — фундаментальная форма управления двигательным процессом, состоящая из замкнутого цикла четырех составляющих: 1) афферентации — отображения результата движения и афферентационной импульсации, т. е. потока нервных импульсов, поступающих в ц. н. с. от органов чувств; 2) центрального управления — процессов в центральных замыкательных системах, реализующих сенсорные коррекции; 3) эфферентации — эфферентного нервного процесса и возбудительного процесса в мышце, характеризуемого его биоэлектрическим потенциалом; 4) движущейся системы — динамического напряжения в мышце, общего силового поля на периферии и результирующего движения. Р. к. определяет работу сервомеханизма моторики, оно впервые было подробно изучено Н. А. Бернштейном.

РЕЦЕПТОР (от лат. *receptor* — принимающий) — периферическая специализированная часть анализатора, посредством которой только определенный вид энергии трансформируется в процесс нервного возбуждения. По месту своего расположения Р. классифицируются на экстерорецепторы, интерорецепторы и проприорецепторы. К экстерорецепторам относятся дистантные Р., получающие информацию на некотором удалении от источника раздражения (обонятельные, слуховые, зрительные, вкусовые), интерорецепторы сигнализируют о раздражителях внутренней среды организма, а проприорецепторы — о состоянии двигательной системы организма. Отдельные Р. анатомически связаны друг с другом и образуют рецептивные поля, способные прерываться.

В зависимости от характера раздражителя различают механо-, термо-, фото-, хемо- и электрорецепторы. Самую обширную группу составляют Р., воспринимающие механические раздражения. К ним относятся механорецепторы кожи, реагирующие на прикосновение и давление; Р. внутреннего уха, воспринимающие звуковые раздражения; Р. вестибулярного аппарата, реагирующие на изменение ускорения движения нашего тела, и, наконец, механорецепторы сосудов и внутренних органов. Терморецепторы реагируют на изменение температуры внешней и внутренней среды организма; они разделяются на тепловые и холодные. Световые раздражения воспринимают фоторецепторы, расположенные в сетчатке глаза. К хеморецепторам относятся Р. вкуса и обоняния, а также интерорецепторы внутренних органов.

Все Р. отличаются высокой чувствительностью к адекватным раздражениям, характеризующейся величиной абсолютного порога раздражения или минимальной силой

стимула, способного привести Р. в состояние возбуждения. Однако чувствительность разных Р. неодинакова. Так, палочки более чувствительны, чем колбочки; фазные механорецепторы, реагирующие на активную деформацию, более чувствительны, чем статические, реагирующие на постоянную деформацию, и т. д.

Трансформация в Р. энергии внешнего мира в нервный процесс распространяющегося возбуждения, несущий нервным центрам информацию о действии раздражителя, называется рецепцией. Процессы рецепции подчинены основному психофизическому закону, а функции Р. находятся под регулирующим контролем со стороны ц. н. с.

РЕЧЕВАЯ КОММУНИКАЦИЯ (...от лат. *communico* — делаю общим, общаюсь) — взаимодействие операторов с помощью голоса. Р. к. применяется в следующих случаях. 1. При необходимости обеспечения гибкой связи между работающими. 2. При необходимости быстрого двухстороннего обмена информацией; 3. В напряженных ситуациях по время работы (напр., при возникновении опасности ошибочного опознания неречевого кода). 4. При сигнализации о характере возникшей аварийной ситуации (напр., в виде специально организованной подсказки). Р. к. может осуществляться как непосредственно голосом, так и с помощью специальных технических устройств (микрофонов, усилителей, громкоговорителей и др.). При разработке системы Р. к. следует обеспечить в соответствии с требованиями, предъявленными к качеству работы человека, необходимый уровень разборчивости речи и качества звучания. Это должно осуществляться с учетом окружающих условий, в которых будет работать данная система Р. к. (характеристика шума, реверберация, индивидуальные характеристики диктора и аудитора, расстояние между ними). Качество звучания и разборчивость речи во многом определяются также ее динамическим диапазоном, который зависит и от характеристик используемых средств. Для обеспечения качественной Р. к. он должен составлять 60 — 45 дБ. При определении динамического диапазона необходимо учитывать динамические характеристики речи (см. Речь). В условиях воздействия шума на речевую связь для обеспечения приемлемой разборчивости речи рекомендуется превышение уровня речи над уровнем шума не менее чем на 10—15 дБ. При неблагоприятных соотношениях «сигнал—шум» для передачи особо важных сообщений рекомендуется применение стандартных текстов.

РЕЧЕВОЙ ВВОД ИНФОРМАЦИИ — управление машиной (станком, ЭВМ, исполнительным механизмом и др.) посред-

ством речевых сигналов. Р. в. и. имеет ряд преимуществ по сравнению с механическим вводом: 1) облегчает работу оператора, поскольку человек более приспособлен для передачи информации посредством речи, нежели движениями конечностей; 2) является более надежным, быстрым и менее утомительным для оператора; 3) позволяет сократить сроки подготовки операторов, поскольку не требует специального научения (достаточно только освоения словаря команд и правил управления); 4) дает большую свободу действий оператора (можно работать в темноте, не требуется обязательное присутствие оператора у пульта управления, при использовании радиомикрофона возможна полная свобода перемещений оператора). Затрудняющими факторами при речевом управлении машиной являются различные акустические шумы и помехи, в том числе шумы в помещении, разговоры других операторов, акустические сигналы механизмов и т. п. Р. в. и. может использоваться для установления режимов машины, корректировки ее работы, запроса данных, которые могут потребоваться по ходу управления, и др. Однако на пути практического применения систем Р. в. и. имеются немалые технические трудности, связанные со сложностями реализации автоматических распознавателей речи. Поэтому на практике применяются лишь системы распознавания, рассчитанные на работу с ограниченным словарем.

Создание автоматических распознавателей речи основано на построении модели восприятия устной речи человеком. Построение модели опирается на следующие положения: 1) наиболее эффективным методом опознания речи является параллельный анализ временных и спектральных характеристик речевых сигналов; 2) в основе алгоритма распознавания речевых сигналов лежит преобразование звуковых колебаний в текущий спектр; 3) каждая реализация текущего спектра может быть представлена в виде детерминированного N -мерного вектора; 4) в памяти модели фиксируются эталоны в виде N -мерных векторов, которые обозначают определенный тип классов речевых сигналов; 5) в процессе распознавания текущий спектр отождествляется с одним из эталонов в соответствии с принятыми правилами. Распознавание может проводиться на уровне фонем, сегментов (квазистационарных участков спектра длительностью 10—15 мс). По акустическому спектру речи вначале распознаются сегменты, по ним — фонемы, а по ф о н е м — отдельные слова.

РЕЧЕВОЙ ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ — передачам машины информации оператору посредством речевых сигнала-

лов. Речевые сигналы имеют преимущество перед звуковыми в случаях, когда: сообщение сложное; необходимо иметь возможность опознать источник сообщения; необходим быстрый двухсторонний обмен информацией; сообщение относится к будущему времени и требует подготовительных операций; возможны ситуации большой психической напряженности, в которых снижаются точность и своевременность декодирования сигналов оператором.

Речевые сигналы часто используются в качестве сигналов предупреждения, подсказок оператору о необходимых действиях в той или иной ситуации. В последнее время в связи с успехами создания синтезаторов речи такие сигналы начинают находить применение и для представления различной информации оператору. Р. в. и. используется, напр., в системе управления энергоблоком, в некоторых системах управления воздушным движением и пр. Это позволяет снять со зрительного канала и перевести на слуховой до 30% всей поступающей оператору информации.

Основные требования к сигналам, формируемым синтезаторами речи, заключаются в следующем. Уровень сигнала должен быть на 10—15 дБ выше уровня помех в месте расположения оператора, принимающего этот сигнал. Голос, используемый для записи речевых сигналов, должен быть хорошо различимым. Сообщения целесообразно произносить беспристрастным и спокойным голосом. Слова в сообщении должны быть разборчивыми, соответствующими смыслу ситуации и краткими.

РЕЧЕВОЙ ОТВЕТ — разновидность моторного действия (наряду с целенаправленными движениями конечностей человека), осуществляемого посредством звуковой речи. Такая речь представляет собой особое движение, поскольку артикуляционные акты, лежащие в основе звукообразования, непосредственно связаны с высшими психологическими функциями, с формированием и высказыванием понятий, суждений.

Как звуковая, так и письменная речь — это код, который при хорошем знании языка не требует специальной операции перекодирования. Существуют три специфические особенности речевых действий по сравнению с другими реакциями.

1) Речевые программы значительно менее подвержены автоматизации и выходу из-под контроля сознания, чем программы обычных движений. Отсюда вытекает возможность использовать простейшие речевые действия для уменьшения вероятностей ошибок автоматизма.

2) Речь, как правило, более значимый стимул, чем любой другой. Это необходимо иметь в виду при разработке речевых сигналов (см. *Речевой вывод информации*). Ошибочная выдача таких сигналов недопустима, так как человек, особенно в стрессовых ситуациях, склонен верить речевой команде безусловно.

3) Речь передает избыточную информацию, относящуюся, не только к процессу достижения цели. Речь всегда содержит «эмоциональную» составляющую, которая отражает и текущее состояние человека, и его стойкие личностные особенности. Указанная «избыточность» может быть с успехом использована для повышения надежности передачи информации между специалистами, включенными в СЧМ, причем языком в данном случае надо считать не только собственно речевые сигналы, но и мимику, и жесты говорящего. Поэтому в СЧМ, где речевая связь имеет большое значение, желательно по возможности обеспечивать визуальный контакт между говорящими. Поскольку частотно-амплитудные характеристики речи отражают психические состояния человека, эти признаки можно использовать в диагностических целях, напр., для контроля функционального состояния оператора.

РЕЧЕВОЙ СИГНАЛ — сигнал, представленный в виде устной речи. Используется в деятельности оператора, а следовательно, является объектом изучения инженерной психологии в следующих случаях: 1) при организации общения между операторами (см. *Речевая коммуникация*); 2) при организации взаимодействия оператора с машиной (вывод информации); 3) при проведении контроля функционального состояния оператора: по анализу спектрально-временных характеристик речи можно судить о состоянии человека в процессе его работы; 4) при организации подсказок оператору о необходимых действиях.

РЕЧЬ — исторически сложившаяся форма общения людей посредством языка. В жизни человека Р. выполняет несколько функций: 1) коммуникативную (осуществление процесса общения между людьми); 2) сигнификативную (от лат. *significatio* — обозначение; обозначение реальных предметов и их свойств, действий, связей); 3) обобщающую (выражение связи Р. с мышлением) и др. Кроме этого, Р. воздействует и на процессы, происходящие в организме говорящего (регуляция и контроль собственной деятельности) или слушателя. В деятельности оператора можно выделить и сигнальную функцию Р.: сигналы управления машиной, сигналы состояния оператора, сигналы предупреждения и

др. (см. *Речевой сигнал*). В психологии различают две формы речи: внешнюю и внутреннюю. Внешняя, в свою очередь, может быть устной, письменной, жестовой.

Р. оказывает большое внимание на протекание различных психических процессов. Без Р. невозможно мышление, особенно его высшая форма — абстрактно-понятийное мышление. Включаясь в процесс восприятия, она делает его более обобщенным и дифференцированным; вербализация запоминаемого материала способствует осмысленности запоминания и воспроизведения; представления и образы реальной действительности вызываются словом и тесно с ним связаны; Р. является одним из регуляторов деятельности человека и пр. В отечественной психологии Р. часто рассматривается как специальная речевая деятельность, выступающая или в виде целостного акта деятельности (если она имеет специфическую мотивацию, не реализуемую другими видами деятельности), или в виде речевого действия, включенного в неречевую деятельность. Структура речевого действия совпадает со структурой любого другого действия и включает в себя фазы ориентировки, планирования, реализации и контроля.

Знание основных характеристик Р. необходимо при создании системы речевой коммуникации, в том числе и технических систем связи. Важнейшей задачей при этом является определение необходимого динамического диапазона. При его определении необходимо учитывать основные характеристики Р.: 1) среднеквадратическое звуковое давление (55 — 57 дБ при нормальном голосе и до 110 дБ при крике); 2) изменения уровня давления между разными звуками (около 30 дБ между самым сильным и самым слабым звуками); 3) изменение уровня давления между речевым минимумом и пиковым мгновенным давлением (примерно 40 дБ при заданном уровне голосового усилия); 4) изменение уровня Р. у разных людей (примерно 20 дБ при нормальном голосовом усилии). Помимо этого, для эффективного восприятия речи необходима правильная организация речевого сообщения.

РЕШЕНИЕ — формирование мыслительных операций, снижающих исходную неопределенность проблемной ситуации. В процессе Р. выделяют стадии: поиска, принятия и реализации Р. Конкретизация понятия Р. зависит от уровня исследования (системный, функциональный, личностный, деятельностный); области исследования (познавательное, творческое, оперативное, управленческое Р.); психологических механизмов Р. (волевое, интеллектуальное, эмоциональное, вероятностное Р. и др.). В инженерной психологии понятие

Р. часто отождествляется с *принятием решения* по поводу восприятия сигналов и способов воздействия на систему управления. Оценка Р. проводится по параметрам его качества и эффективности, психологической и логической сложности, степени неопределенности. Типичная структура поведения человека в ходе Р.— разделение исходной проблемы на множество более простых промежуточных задач соответственно плану Р.

Существуют два типа правил Р., характерных наличием или отсутствием гарантии правильного результата. К первому типу относятся алгоритмические, нормативные правила, однозначно ведущие к правильному результату. Ко второму типу относятся эвристические и статистические правила. Их использование не приводит однозначно к правильному Р., но позволяет существенно снизить априорную неопределенность в выборе нужного Р. Применение эвристических правил позволяет оптимизировать процесс Р. Оптимизация достигается за счет иерархического упорядочения факторов, влияющих на Р.; формирования специфических приемов Р., напр. сознательного упрощения задачи; выработки *эвристик* решения и т. п. Сущность статистических правил заключается в отражении, фиксации и использовании в процессах Р. собственно вероятностных закономерностей деятельности.

Применяемые на практике критерии оценки Р. можно разделить на два класса: 1) критерии достижения цели, они позволяют определить, достигнута ли цель деятельности или нет; 2) критерии предпочтительности, которые позволяют провести сравнительный анализ эффективности той или иной цели, программы и способа деятельности, результата и т. п. Правила Р. и критерии оценки не остаются постоянными в процессе профессионализации, они меняются в процессе приобретения опыта и в зависимости от условий реализации деятельности.

РИГИДНОСТЬ (от лат. *rigidus* — жесткий, твердый) — затрудненность (вплоть до полной неспособности) в изменении намеченной субъектом программы деятельности в условиях, объективно требующих ее перестройки. Выделяют три вида Р.: 1) когнитивная Р., она обнаруживается в трудностях перестройки восприятий и представлений в изменившейся ситуации; 2) аффективная Р., которая выражается в косности эмоциональных откликов на изменяющиеся объекты *эмоций*; 3) мотивационная Р., проявляющаяся в тугоподвижной перестройке системы *мотивов* в обстоятельствах, требующих гибкости и изменения характера поведения.

Уровень Р., проявляемой субъектом, обуславливается взаимодействием его личностных особенностей с характером среды, включая степень опасности, монотонность стимуляции и т. п. Для многих видов операторской деятельности, особенно связанных с необходимостью ее перестройки в изменившихся условиях, Р. зачастую является фактором, затрудняющим эффективное выполнение такой деятельности. Противоположным понятию Р. является гибкость. Понятие Р. — гибкости весьма близко к понятию инертности — подвижности в рамках концепции основных *свойств нервной системы*.

РИТМЫ ЭЭГ (от греч. *rhythmos* — равномерный, соразмерный...) — гармонические составляющие ЭЭГ; основу их у взрослого здорового бодрствующего человека составляют *альфа-ритм* (частота 8—13 Гц) и *бета-ритм* (14—30 Гц). Кроме них в записи ЭЭГ обычно присутствует небольшое количество нерегулярных низкоамплитудных медленных волн (*дельта-ритм*, *тета-ритм*), а также ряд других периодичностей. К их числу относятся, напр., сверхмедленные колебания мозговых потенциалов с периодами от секунд до нескольких часов. Эти колебания отражают деятельность медленной управляющей системы мозга, обеспечивающей регуляцию функционального состояния, изменение уровня активности и поддержание гомеостаза. н. с. (см. также *Биоритмы мозга*).

РОБОТИЗАЦИЯ — см. *Промышленный робот*.

РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ— основное орудие труда при выполнении различного рода ручных работ на производстве и в быту. Р. и. подразделяется на основной, вспомогательный и мерительный; он должен быть по возможности механизированным. При создании Р. и. должны быть учтены требования эргономики, физиологии труда, технической эстетики, техники безопасности. Электрофицированный Р. и. должен иметь надежную изоляцию токоведущих частей, выключатели на рукоятках и штепсельные соединения. Вибрация, создаваемая Р. и., не должна превышать допустимых пределов. Конструкция режущего Р. и. должна способствовать: 1) простой, быстрой и надежной установке и регулировке инструмента на станке; 2) надежному креплению режущих пластин и простоте их замены; 3) комплексному выполнению нескольких рабочих операций, не дублируемых другими видами Р. и. Инструменты должны иметь матовую окраску, исключаящую их блеск при сильном освещении. Рукоятки Р. и. должны иметь форму, соответствующую

антропометрическим и биохимическим свойствам руки, изготавливаться из материалов с низкой теплопроводностью и высоким сопротивлением трению.

РЫЧАГ УПРАВЛЕНИЯ — орган управления машиной, предназначенный для выполнения ступенчатых переключений и плавного динамического регулирования одной или двумя руками. Их применяют для быстрого переключения при коротком ходе, средних или больших усилиях. Минимальная длина свободной части Р. у. (вместе с рукояткой) в любом положении для захвата пальцами должна быть не менее 50 мм, для захвата всей кистью не менее 150 мм. Форма и размеры рукояток Р. у. должны обеспечивать максимальное удобство их захвата и надежное удержание в процессе управления.

Для одновременного выполнения нескольких управляющих действий можно применить Р. у. в комбинации с другими органами управления. На рабочем месте Р. у. необходимо устанавливать так, чтобы их рукоятки при любом положении рычага находились в пределах зоны досягаемости моторного поля оператора. Для использования рычагов точного и непрерывного регулирования необходимо создавать опору локтю, предплечью, запястью руки. Р. у., применяемые для дискретных переключений, должны иметь надежную фиксацию промежуточных и конечных положений.



САККАДИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ — быстрые, скачкообразные *движения глаз*, наблюдающиеся при зрительном поиске объектов, чтении, рассматривании изображений. Амплитуда С. д. определяется локализацией объекта и стоящей перед субъектом задачей. Минимальная их величина равна десяткам угловых минут, а максимальная достигает 40' — 60'. Обычно столь большие С. д. возникают как часть ориентировочной реакции на появление в периферическом зрении нового объекта и сопровождаются движениями головы и корпуса. Скорость С. д. увеличивается при увеличении их амплитуды и может достигать 800 градус/с. Латентный период С. д. составляет около 200 мс. Параметры С. д. определяются примерно за 4 — 50 мс до начала скачка, поэтому изменение положения цели внутри этого временного интервала приводит к тому, что скачок сначала осуществляется на старое и лишь затем на новое место цели.

Незадолго до начала и во время С. д. происходит повышение зрительных порогов (снижение чувствительности зрительной системы). Этот феномен, названный саккадическим торможением: (саккадическим подавлением), свидетельствует о том, что прием зрительной информации осуществляется главным образом в промежуток между С. д., когда глаз фиксирует ту или иную деталь объекта.

САМОКОНТРОЛЬ — осознание и оценка субъектом собственных действий, психических процессов и состояний. С. является неотъемлемым компонентом любой целенаправленной деятельности независимо от ее конкретного содержания и условий осуществления, поскольку выполнение действия, направленного на достижение конкретной цели, всегда требует сравнения полученного результата с запланированным. Таким образом, С. выступает в качестве обязательного звена структуры деятельности, но этим его

функции по обеспечению адекватности поведения внешним условиям не исчерпываются. Человек является сложным субъектом и объектом *саморегуляции* и самоуправления, протекание которых в принципе невозможно без С. Общее функциональное назначение С. независимо от того, в какую деятельность он включен и в какой сфере психических процессов реализуется, состоит в установлении и оценке согласования между эталоном и контролируемой переменной.

В инженерной психологии С. рассматривается как фундаментальный психологический механизм, прямо по своей сути направленный на обеспечение *надежности человека-оператора*. Правильная и своевременная реализация С. позволяет оператору предотвращать возможные и исправлять уже допущенные ошибки на каждом из основных этапов его деятельности: при приеме информации, ее переработке, осуществлении управляющего воздействия. Кроме того, С. в операторской деятельности выполняет такую важную функцию, как сопоставление значений параметров текущего состояния с заданными и установление соответствующих сигналов рассогласования, являющихся исходной информацией для последующего управления. Велика также роль С. в процессе обучения операторов. С. в деятельности оператора может быть инструментальным и неинструментальным. В первом случае он проводится с применением специальных технических средств, во втором — путем визуальной или мысленной проверки правильности выполняемых действий. Однако в обоих случаях важной задачей является приучить оператора к проведению С, к включению его в качестве обязательного этапа в структуру деятельности. Для того чтобы С. был эффективным, оператору необходимо в «полном времени деятельности» выделить некоторый резерв времени для контроля собственных действий. Выделение такого резерва должно быть предусмотрено при проектировании деятельности оператора. Эффективность С. зависит от степени его полноты. Значение С. особенно сильно увеличивается в условиях современного производства, когда «снижается эффективность внешних форм контроля за работой каждого отдельного человека, а акцент смещается на личную ответственность работника, которая становится одним из главных факторов запуска С.» (Г. С. Никифоров).

САМООЦЕНОЧНЫЕ МЕТОДЫ (в инженерной психологии и эргономике) — группа субъективных психологических методов изучения трудовой деятельности, характерной чертой и отличительной особенностью которых является то, что информацию об исследуемой деятельности или о себе лично дает сам испытуемый. Эта информация носит субъектив-

ный характер, может сознательно или бессознательно искажаться испытуемым, однако зачастую она является единственным источником сведений об особенностях деятельности, недоступных получению с помощью других методов. Это связано с тем, что никто другой как сам участник трудового процесса, не в состоянии объяснить многие нюансы деятельности, возникающие при ее выполнении трудности, применяемые трудовые приемы и способы их выполнения и т. п. Рассматриваемые методы во многих случаях успешно дополняют другие методы исследований и применяются в совокупности с ними. Основными из С. м. являются самонаблюдение, самооценка и самоотчет.

Самонаблюдение — это наблюдение, объектом которого являются психические состояния и действия самого субъекта. В этом случае исследователь становится учеником и систематически изучает профессию, приобретая трудовые навыки, все больше и больше в них совершенствуясь. Это позволяет проследить специфические трудности и особенности овладения профессиональной деятельностью. Такой прием получил название *трудового метода*.

При проведении **самоотчета** испытуемый получает инструкцию «думать вслух» в процессе работы, т. е. проговаривать каждую операцию, каждое наблюдение за прибором, каждое восприятие сигнала. Иногда с этой целью испытуемого просят рассматривать исследователя, как ученика и объяснять ему необходимые действия. Сначала самоотчет охватывает узкий круг вопросов, потом этот круг расширяется. Как показывает практика, после определенных трудностей, связанных с привыканием к новым условиям, испытуемые оказываются в состоянии сообщать о своих размышлениях и действиях без нарушения структуры деятельности. В некоторых случаях словесная объективизация деятельности помогает испытуемым осознать те моменты на которые они прежде не обращали внимание, и оказывает положительное влияние на успешность деятельности. Для анализа внутренней структуры мыслительных операций метод самоотчета («думание вслух») является пока незаменимым.

Самооценка — оценка ценности, значимости, которой испытуемый наделяет себя в целом и отдельные стороны своей личности, деятельности, поведения. Основу самооценки составляет система личностных сигналов человека, принятая им система ценностей. Самооценка выполняет регуляторную и защитную функцию, влияя на поведение, деятельность и развитие личности, ее взаимоотношение с другими людьми. Самооценка формируется на базе оценок окружающих, оценки результатов собственной деятельности, а также на основе реального и идеального представления о

себе. В инженерно-психологических и эргономических исследованиях метод самооценки наиболее часто реализуется путем применения различного рода *опросников*, в которых испытуемые, отвечая на те или иные вопросы, дают информацию о тех или иных своих качествах или состояниях. Одним из видов опросников являются личностные опросники (напр., *психодиагностический тест*, шестнадцати факторный опросник Р. Кэттела и др.). Помимо этого опросники могут применяться для субъективной оценки функциональных состояний (напр., методика САН, Спилберга — Ханина и др.), стиля поведения, предрасположенности к конфликтному поведению и т. п.

САМОРЕГУЛЯЦИЯ (...от лат. *regulare* — приводить в порядок, налаживать) — в общем случае воздействие на систему, осуществляемое с целью выдерживания требуемых показателей ее работы, но реализуемое посредством внутренних изменений, порождаемых самой системой в соответствии с законами ее организации. Простейшим случаем С. является такой, когда система отвечает на внешние изменения детерминированной программой действий. Такой тип С. реализуется в технических системах (напр., автопилот), а также в инстинктивном поведении животных.

В человеческом же организме С. осуществляется по принципу самоорганизующихся систем, т. е. с учетом научения, приобретенного в прошлом опыте. Поэтому здесь существенную роль играет механизм *памяти*, который выполняет функции как хранения наследственных кодов С, так и накопления, обобщения и систематизации опыта, приобретенного в процессе развития. Причиной, порождающей С. в организме человека, является его функциональная направленность. Такой причиной может быть цель, подкрепленная соответствующими мотивами и стимулами и порождающая направленное поведение человека под контролем сознания. Побудителем направленного реагирования могут служить также отклонения физиологических показателей организма от нормы или отклонения от сложившихся в процессе деятельности психических установок, вызывающих неосознанную С. Указанная направленность С. в организме человека обеспечивается благодаря антиэнтропийному (уменьшающему *энтропию*) характеру ее процессов, позволяющему воспроизводить необходимые для ее сохранения маловероятные состояния организма. Важнейшим элементом С. является *обратная связь*.

Благодаря способности человека к опережающему отражению в основе С. лежит не только модель уже свершившегося, но и модель потребного и ожидаемого будущего.

Причем вероятностный характер последней побуждает человека к активному приспособлению к среде с целью поиска и извлечения из нее дополнительной информации, необходимой для поддержания и развития процессов С. Эта активность организма усиливается возможностями полифинального (множественного) выбора, требующего от человека непрерывного индивидуального опыта и обогащения его общественным опытом (М. А. Котик).

Из проведенного рассмотрения следует, что в организме человека протекают разнообразные процессы С, как на физиологическом, так и на психическом уровне. Каждому из них присущи свои качественно специфические энергетические и информационные проявления, которые находятся в сложной и неразрывной взаимосвязи. Процессы С протекают также в тесном единстве с процессами *самоконтроля* и являются одним из механизмов высокой надежности деятельности человека.

О С часто говорят и в связи со способностями человека сознательно изменять свое состояние. К числу основных методов С в этом плане относятся: нервно-мышечная *релаксация*, *аутогенная тренировка*, *идеомоторная* тренировка, приемы сенсорного репродуцирования образов, самогипноз. В качестве дополнительных приемов, способствующих овладению методами С, используются суггестия (внушение), светомузыкальные воздействия, различные виды производственной гимнастики. Многие из этих методов широко используются на производстве в практике работы кабинетов психологической разгрузки.

СВЕРХЭКСТРЕМАЛЬНАЯ СРЕДА РАБОЧЕГО МЕСТА— состояние внешней среды на рабочем месте, которое приводит к возникновению в организме человека патологических изменений и (или) невозможности выполнения работы.

СВЕТ— см. *Видимый свет*.

СВЕТОВАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГЛАЗА— способность органа зрения реагировать (в виде зрительных ощущений) на электромагнитные излучения определенной волны (от 350 до 750 нм). С. ч. г. оценивается пороговой величиной светового раздражителя. Максимальная С. ч. г. называется абсолютной; она зависит от действия ряда факторов: интенсивности раздражителя, его угловых размеров на сетчатке, времени предъявления раздражителя, функционального состояния зрительного анализатора и др. Максимальная С. ч. г. достигается в условиях полной темновой *адаптации* при действии светового раздражителя диаметром около 50°;

при длине световой волны около 500 нм пороговая энергия светового раздражителя равна $1 \cdot 10^{-9}$ эрг/с и составляет несколько световых квантов.

СВЕТОВОЙ КАРАНДАШ — устройство в составе *дисплея*, позволяющее оперативно корректировать информацию, главным образом графическую, отображаемую на его экране. Представляет собой фотоприемник, который через светообъектив воспринимает в точке касания экрана его оптическое излучение и преобразует его в электрический сигнал, пропорциональный яркости свечения экрана. Этот сигнал после усиления подается на модулятор трубки, в результате чего в точке касания карандашом высвечивается яркое пятно. Одновременно этот же сигнал подается в соответствующее устройство дисплея, фиксирующее координаты пятна на экране с тем, чтобы в дальнейшем эта точка автоматически высвечивалась при каждой развертке электронного луча. Т. о., при любом перемещении С. к. по экрану за ним тянется цепочка световых пятен, которые, сливаясь между собой, образуют световую линию — след С. к. Конструктивно С. к. выполнен в виде стержня, внешне напоминающего обычный карандаш. Наиболее широко С. к. в сочетании с графическим дисплеем применяется в системах автоматизированного проектирования для непосредственного ввода графической информации в ЭВМ либо исправления и дополнения изображений (схем, чертежей, графиков, таблиц и т. п.), полученных в результате обработки информации на ЭВМ и выведенных на экран дисплея. С помощью С. к. можно вычерчивать линии и геометрические фигуры, перемещать и поворачивать элементы изображения, «дорисовывать» недостающие знаки и символы и т. д.

СВЕТОВОЙ ПОТОК — физическая величина, пропорциональная т. н. редуцированной мощности светового излучения, т. е. мощности, оцениваемой по его действию на нормальный человеческий глаз. Коэффициент пропорциональности между С. п. и редуцированным потоком излучения равен 685 лм/Вт. Единица С. п. в системе СИ — люмен (лм). 1 лм соответствует С. п., распределенному в телесном угле, равном одномустерадиону (ср) при силе света в одну канделу ($1 \text{ лм} = 1 \text{ кд} \llcorner 1 \text{ ср}$).

СВЕТОВЫЕ (ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ) ВЕЛИЧИНЫ — физические величины, характеризующие световое излучение с точки зрения восприятия его человеком. Световое излучение, проходящее через некоторую поверхность, можно характеризовать количеством энергии, переносимой элект-

ромагнитной волной за 1 с, т. е. мощностью излучения W . Эта энергетическая характеристика излучения называется потоком световой энергии и измеряется в ваттах. Однако зрительное ощущение зависит не только от мощности излучения, но и от спектральной чувствительности K_λ (коэффициента видимости). Из этого следует, что поток световой энергии, создающий у человека световое ощущение, выражать в ваттах неудобно. Поэтому для оценки действия светового излучения на глаз введено понятие светового потока Φ . Им называется поток световой энергии, оцениваемый по зрительному ощущению, т. е.:

$$\Phi = \sum W_\lambda K_\lambda ,$$

где W^\wedge — поток световой энергии с длиной волны λ . Единицей светового потока является люмен (см. *Световые единицы*).

Световой поток Φ всегда создается каким-либо источником света. Реальные источники излучают световой поток по различным направлениям неравномерно. Величина, которая характеризует зависимость светового потока от направления излучения, называется *силой света* I . Сила света для точечного источника измеряется световым потоком, испускаемым им внутрь единичного телесного угла в заданном направлении, т. е.:

$$I = \frac{\Phi}{\Omega} ,$$

где Ω — величина телесного угла в стерadians (ср). Единица измерения силы света называется канделой (кд), 1 кд = = 1 лм/ср (см. *Световые единицы*).

Световой поток, который падает на другие тела, отражается ими и, попадая в глаз человека, позволяет ему видеть их. Чем больший световой поток упадет на рассматриваемые тела, тем больше будет и отраженный поток и человек отчетливее, сможет видеть эти тела. Величину E , характеризующую различную видимость отдельных предметов (участков поверхности) в зависимости от величины падающего на них светового потока, называют *освещенностью*. При равномерном распределении падающего на поверхность светового потока ее освещенность измеряется световым потоком Φ , приходящимся на единицу площади, т. е. $E = \Phi/S$. Освещенность измеряется в люксах (лк), 1лк = 1лм/м².

При рассмотрении силы света и освещенности речь шла о точечных источниках света. Однако во многих случаях они являются протяженными: при их рассмотрении глаз раз-

личает их форму и размеры. Для таких источников сила света уже не может служить достаточной характеристикой. В самом деле, из двух источников, излучающих свет равной силы, но имеющих разные размеры, меньший источник кажется более ярким, т. к. дает большую силу с единицы площади. Поэтому для протяженных источников вводится еще одна С. (ф.) в. — яркость V , которую измеряют силой света, испускаемой с единицы поверхности в перпендикулярном к наблюдателю направлении, т. е. $V = V_s \cdot \cos a$, где a — угол, под которым видна поверхность. Единицей измерения яркости является $\text{кд}/\text{м}^2$ (устаревшее название — нит, от лат. nitere — блестеть).

СВЕТОВЫЕ ЕДИНИЦЫ — единицы измерения световых величин. Основной единицей является единица измерения силы света — кандела (от лат. *candela* — свеча), которая является основной единицей в системе СИ и с помощью которой определяются все остальные Сс. 1 **кд** — это сила света, испускаемая источником света специальной конструкции (см. *Сила света*). Устаревшее название единицы силы света — свеча, 1 **св** = 1 кд. Световой поток измеряется в люменах (от лат. *lumen* — свет). 1 **люмен** — это световой поток, испускаемый точечным источником света в телесном угле в 1 стерадиан (ср) при силе света 1кд, т. е. $1\text{лм} = 1\text{кд} \cdot \text{ср}$. Для монохроматического излучения с длиной волны $\lambda = 555 \text{ нм}$ потоку световой энергии в 1 Вт соответствует световой поток в 1 лм. Освещенность измеряется в люксах (от лат. *lux* — свет). Люксом (лк) называют освещенность такой поверхности, на каждый м^2 которой равномерно падает световой поток в 1 лм, $1 \text{ лм} = 1 \text{ лм}/\text{м}^2$.

Помимо люкса для измерения освещенности иногда используют и некоторые внесистемные единицы: 1 фот = $1\text{лм}/\text{см}^2 = 10^4 \text{ лк}$, 1 фот • свеча = $1\text{лм}/\text{фут}^2 = 10,764\text{лк}$. Чтобы дать наглядное представление о единице освещенности, отметим, что освещенность прямыми солнечными лучами имеет, порядок 10^5 лк , освещенность, необходимая для чтения, составляет около 40 лк, а освещенность, создаваемая полной луной, равна примерно 0, 2 лк.

В качестве единицы измерения яркости используется 1 $\text{кд}/\text{м}^2$, ею называется яркость такой плоской равномерно светящейся поверхности, с каждого квадратного метра которой в перпендикулярном к ней направлении излучается сила света в 1 кд. В литературе (особенно переводной) иногда встречаются устаревшие единицы яркости: 1 фут • ламберт = $= 1/\rho \text{ кд}/\text{фут}^2 = 10^4 \text{ кд}/\text{м}^2$, 1 нит = $1\text{кд}/\text{м}^2$, 1 апостильб = $= 1/\rho \text{ кад}/\text{м}^2$. Приведем примерные уровни яркости некоторых источников: разряд молнии — $7 \cdot 10^{10} \text{ кд}/\text{м}^2$, поверх-

ность солнца — $1,5 \cdot 10^9$ кд/м², волосок лампы накаливания — $(1,5-2,0) \cdot 10^6$ кд/м², пламя свечи — $5 \cdot 10^3$ кд/м², поверхность экрана в кинотеатре — $5-20$ кд/м², лист белой бумаги (при освещенности (30—50 лк) — $10-15$ кд/м². Человеческий глаз может увидеть светящуюся поверхность, если ее яркость не менее 10^{-6} кд/м². Источники света с яркостью, превышающей $1,6 \cdot 10^5$ кд/м², вызывают болевое ощущение.

СВЕТОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ — см. *Фотометрия*.

СВЕТОТЕХНИКА — техническая дисциплина, разрабатывающая системы освещения, типы и конструкции светильников с учетом разнообразных закономерностей воздействия света на организм человека. Важной задачей С. является также разработка приборов для измерения световых величин и методов проведения этих измерений. В инженерной психологии данные С. используются при организации освещения рабочих помещений (пунктов управления), при проведении светотехнических измерений (см. *Фотометрия*), определении яркостных характеристик индикаторов.

СВОЙСТВА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ — устойчивые особенности *нервной системы*, влияющие — при прочих равных условиях — на индивидуальные психические особенности человека. Понятие С. н. с. было введено И. П. Павловым, он предполагал наличие трех основных С. н. с. 1. Сила — способность нервных клеток сохранять нормальную работоспособность при значительном напряжении возбудительных и тормозных процессов. Поэтому люди с более сильной нервной системой выносливее и стрессоустойчивее. 2. Подвижность нервной системы выражается в способности быстрого перехода от одного процесса к другому. Люди с подвижной нервной системой отличаются гибкостью поведения, быстрее приспосабливаются к новым условиям. 3. Уравновешенность означает одинаковую выраженность нервных процессов возбуждения и торможения. Люди с более уравновешенной Н. с. отличаются и более уравновешенным поведением. В дальнейшем работами Б. М. Теплова и В. Д. Небылицына структура С. н. с. была расширена, к ней • был добавлен еще ряд свойств. 4. Динамичность — способность мозговых структур быстро генерировать возбудительные и тормозные процессы в ходе формирования условных реакций. Данное свойство лежит в основе обучаемости. 5. Лабильность выражается в скорости возникновения и прекращения нервных процессов. Более лабильные люди значительно быстрее совершают моторные акты в единицу времени. 6. Активированность характеризует индивидуаль-

ный уровень реакции активации процессов возбуждения и торможения, что является основой мнемических способностей. Нередко наблюдается значительное несовпадение результатов измерения С. н. с, отличающиеся в разных анализаторах, это явление называется парциальностью. С. н. с, отличающиеся в разных мозговых структурах, называются частными; они определяют прежде всего специальные способности и отдельные черты личности. К ним относится большинство С. н. с, определяемых традиционными методами. С. н. с, представляющие собой «сверханализаторные» характеристики, относятся к общим свойствам, они определяют индивидуальные различия в таких общеличных характеристиках, как темперамент и общий интеллект. Помимо частных и общих С. н. с. выделяют также элементарные свойства, проявляющиеся в особенностях интеграции нервных процессов на уровне нейронов, они являются компонентами свойств более высокого порядка.

Рассмотренные С. н. с, являясь в физиологическом отношении стойкими и базовыми индикаторами индивидуальных различий, влияют как на динамические аспекты психики человека, так и на успешность решения им профессиональных задач, особенно в экстремальных условиях. В ряде случаев они входят в структуру *профессионально важных (значимых) качеств* человека. Обоснованный учет этих свойств при оценке *профессиональной пригодности* способствует повышению эффективности деятельности специалистов и предупреждению возникновения и развития профессиональных заболеваний неврогенного характера, в частности, информационных неврозов.

СВЯЗИ МЕЖДУ АНАЛИЗАТОРАМИ — отношения взаимной зависимости, взаимообусловленности и общности анализаторов; определяют механизм *взаимодействия анализаторов*. Различают три вида С. м. а. 1. Активирующие связи обеспечивают определенный уровень активности анализаторов, не оказывая существенного влияния на содержание чувственных образов. Эти связи проявляются прежде всего в изменении чувствительности анализаторов под влиянием побочных раздражителей. 2. Информированные связи оказывают прямое влияние на содержание возникающих образов (разнообразные ассоциации ощущения, их переводы из одной модальности в другую, напр., визуализация осязательных образов, и т. п.). 3. Викарирующие (замещающие) связи; они проявляются в случаях замещения некоторых функций одного анализатора другим. Примером может служить замена слуха при его ограничении вибрационной чувствительностью или зрения осязанием. В этом случае особенно

отчетливо проявляется системность в работе чувствующих приборов мозга: выключение или ограничение одного из них приводит к перестройке всей системы.

СЕЛЕКТИВНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ — см. *Избирательность восприятия*.

СЕЛЕКТОРНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ — орган управления СЧМ, используемый для дискретного переключения при необходимости коммутации от 3 до 24 исполнительных органов. С. п. снабжается пружинным фиксатором положений, движущейся стрелкой, ориентирной опорной линией, а также неподвижной шкалой. Ориентирная линия должна иметь контраст относительно цвета всего С. п. не менее 50%. Стрелка должна быть максимально приближена к шкале, чтобы допускать параллакс не более 25% от расстояния между позициями шкалы. Возможно кодирование стрелок формой при группировании нескольких С. п. с различными функциями. При этом необходимо также избегать непосредственного расположения позиций переключателей друг против друга. При манипулировании переключателем шкала не должна прикрываться рукой, что обеспечивается соответствующим месторасположением стрелок и надписей. Отметки часто используемых режимов включения целесообразно располагать в наиболее удобной для обзора части шкалы.

СЕЛЕКЦИЯ ИНФОРМАЦИИ (от лат. *selektio* — отбор, выбор) — отбор полезной информации в процессе восприятия, который обусловлен его *избирательностью* и определяется задачами деятельности человека. С. и. осуществляется как в процессе сенсорно-перцептивного, так и словесно-логического анализа и является одним из функциональных механизмов *самоконтроля* и *перцептивного контроля*.

Механизм С. и. включает в себя как жесткие, так и гибкие звенья. К числу жестких звеньев можно отнести особенности структуры нервной системы и органов чувств, обуславливающие избирательную чувствительность лишь к определенному виду раздражителей, ограниченность доступной одномоментному восприятию области пространства, ограничения в скорости переработки информации. К этой же категории можно отнести наличие у человека некоторых врожденных критериев, на основании которых он способен выделять некоторые области сенсорного пространства как объекты (сигнал), а другие — как фон, а также набор рефлексорных механизмов, лежащих в основе сенсороторной

координации в процессе поиска и отслеживания сигналов. Все эти структуры и механизмы составляют основу для развертывания более гибких и дифференцированных процессов С. и., регулирующих протекание информационных процессов, относящихся к сфере психики. Ведущая роль при этом принадлежит, с одной стороны, субъекту и, с другой стороны, требованиям ситуации (внешним условиям). На основе их осознания и синтеза субъект формирует цели, стратегии и программы поведения, в соответствии с которыми вся поступившая информация оценивается с точки зрения полезности ее использования в интересах достижения этих целей. Большое значение в процессе С. и. имеет вероятностное прогнозирование, что позволяет субъекту строить гипотезы относительно будущих событий.

Процессы С. и. могут протекать не только под контролем сознания, но и на бессознательном (непроизвольном автоматизированном) уровне, под непосредственным влиянием доминирующих *интенций* и в соответствии с индивидуальными стилистическими особенностями переработки информации.

СЕМАНТИКА (от греч. *semantikos* — обозначающий) — 1. Раздел языкознания, изучающий лексические значения слов и выражений, изменение их значений; значение слова, оборота речи, некоторого текста (лингвистическая С). 2. Раздел математической логики, исследующий отношения между формальнопостроенными исчислениями и отражаемым в них реальным содержанием; содержательная интерпретация этих исчислений (логическая С). 3. В психологии различают объективную и субъективную С. Первая является семантической системой значений языка, вторая представляется как ассоциативная система, существующая в мозгу индивида. В связи с этим семантические признаки подразделяются на относящиеся к области ассоциации (субъективные) и принадлежащие семантическим компонентам лексики, взятой в абстрактно-логическом (объективном) плане.

СЕМАНТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ — одно из направлений в *теории информации*, учитывающее семантический (см. *Семантика*) аспект информации. Этот аспект применительно к проблематике инженерной психологии определяется содержанием, смыслом информации, который она несет оператору. Этот вопрос в теории информации разработан наиболее слабо, что обусловлено как трудностью количественной оценки смысловой стороны информации, так и недостаточной определенностью самого этого

понятия. Один из наиболее плодотворных подходов к определению количества семантической информации применительно к деятельности оператора разработан К. С. Козловым. Этот подход основан на том, что необходимым условием применения С. т. и. является определение исходного множества «обслуживаемых» и функциональных элементов системы, выявление многоуровневой структуры этого множества, знание алгоритмов функционирования системы.

Семантическая информация делится на два вида: структурную и функциональную. Первая основывается на статических множествах, элементы которых не изменяют свои состояния во времени. Этот вид информации используется человеком для ориентировочной деятельности. Вторая составляющая (функциональная) базируется на динамических множествах и представляет собой информацию о состояниях элементов множества и действиях, с помощью которых осуществляется требуемое движение элементов множества. Этот вид информации используется человеком для исполнительской деятельности. На основании такого теоретико-множественного подхода получены формулы для количественного определения семантической информации.

СЕМАНТИЧЕСКИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ (от греч. *semantikos* — обозначающий и лат. *differentia* — разность) — один из методов *психосемантики*, с помощью которого оцениваются представления человека о каком-либо объекте, о себе, о мире и т. п. Метод С. д. является комбинацией метода контролируемых ассоциаций и процедур *шкалирования*; при этом изменяемые объекты (понятия, изображения и др.) оцениваются по ряду биполярных градуальных шкал, полюса которых задаются в вербальной (словесной) или невербальной (зрительной) форме. Наиболее распространенной является трехфакторная модель С. д., предложенная Ч. Осгудом. Каждый фактор может выражаться одной или группой шкал, коррелирующих с исследуемым фактором. В модели Ч. Осгуда исследуются три фактора: 1) оценки (шкалы типа «хороший*—плохой», «приятный—неприятный» и т. п.); 2) силы («сильный — слабый», «большой — маленький» и др.); 3) активности («быстрый — медленный», «активный — пассивный» и т. д.). Каждая шкала имеет семь качественных градаций. Если противоположные значения исследуемого признака обозначить как x и y , то значения каждой шкалы могут быть интерпретированы следующим образом: -3 ...весьма выраженное x , -2 ...выраженное x , -1 ...слабо выраженное x , 0 — x и y выражены в равной степени, $+1$, $+2$, $+3$ — соответственно слабо выраженное, умеренно выраженное и весьма выраженное y .

В результате использования шкал возникает субъективный семантический профиль прошкалированного объекта. При обработке результатов можно: 1) анализировать профиль; 2) строить субъективное семантическое пространство. Для его построения объединяются шкальные оценки по родственным шкалам, входящим в один и тот же фактор. В результате пересчета и суммирования баллов каждый объект получает значение по трем главным семантическим факторам (оценки, силы, активности) и может быть отражен графически в трехмерном пространстве. Метод С. д. имеет ряд общих черт с *методом полярных баллов*, однако он обладает большими психодиагностическими возможностями. По ряду признаков метод С. д. может быть отнесен к *проективному* методу исследования личности. Метод С. д. применяется для анализа значений, оценок (в т. ч. и самооценок) контактности при подборе лиц, тесно связанных процессом профессиональной деятельности, а также для анализа эмоциональных отношений, установок и т. п.

СЕМИОТИКА (от греч. *semeion* — знак) — наука о знаках и знаковых системах. Она распадается на три основных раздела: 1) семантику, исследующую соотношение знака и обозначенного им; 2) синтаксис, изучающий закономерности сочетания знаков в сообщении; 3) прагматику, исследующую употребление знаков в конкретной ситуации общения. Обычно С. рассматривается в широком и узком смысле. В первом случае в предмет С. включают все физические явления, выступающие для человека как заместители других явлений: дым как пожар, гром как знак надвигающейся грозы и т. п. Эти заместители в С. обычно называются не знаками, а признаками. Во втором, узком смысле С. понимается как наука о таких физических явлениях, которые используются для передачи информации и специализированы для этой цели. Частным случаем такого понимания С. является рассмотрение ее как науки о собственно знаках, обладающих не только объективной функцией, но и содержанием, доступным сознательной интерпретации человеком.

С. как наука о средствах общения и других специализированных средствах, опосредствующих человеческую деятельность, тесно смыкается с психологией, особенно с психологией общения. Ее данные используются в *психологии управления* (при разработке формализованных документов и сообщений), в инженерной психологии (при построении и выборе системы знаков для отображения информации, при разработке символических языков описания операторской деятельности и т. п.).

СЕНЗИТИВНОСТЬ (от позднелат. *sensitivus* — чувствительный) — характерологическая особенность человека, проявляющаяся в повышенной чувствительности к происходящим событиям; обычно сопровождается повышенной тревожностью, боязнью новых ситуаций. Сензитивным людям свойственны робость, застенчивость, впечатлительность, склонность к продолжительному переживанию прошедших или предстоящих событий, чувство собственной неполноценности. С возрастом С. может сглаживаться, в частности, при формировании в процессе воспитания и самовоспитания умения справляться с вызывающими тревогу ситуациями. С. может быть обусловлена как органическими причинами (наследственность), так и особенностями воспитания.

В операторской деятельности, особенно протекающей в экстремальных условиях, при воздействии различного рода помех и отвлекающих факторах, в условиях дефицита времени и т. п., С. является качеством, препятствующим нормальному выполнению такой деятельности. В этих условиях повышенная С. обычно является причиной возможных ошибок оператора, усиления у него чувства беспокойства и тревоги, ухудшения настроения и вследствие этого снижения им качества управления системой. Для предотвращения этих явлений необходим профессиональный отбор операторов, их специальная тренировка и психологическая подготовка.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ (от лат. *sensibilis* — чувствительный) — повышение *чувствительности* нервных центров под влиянием действия *раздражителя*. При применении сенсорных раздражителей С. обычно маскируется одновременно развивающимся процессом *сенсорной адаптации*. Соотношение процессов С. и адаптации может быть оценено параллельным измерением чувствительности к электрическому и сенсорному раздражителям. Так, при освещении глаза вместе со снижением световой чувствительности (адаптацией) наблюдается повышение электрической чувствительности (С). В темноте развивается обратное отношение. Электрическое раздражение адресуется нервным элементам анализатора и является прямым способом измерения С.

СЕНСОМОТОРИКА (от лат. *sensus* — чувство, ощущение и *motor* — двигатель) — область изучения взаимодействия сенсорных и моторных (двигательных) компонентов психической деятельности. На основании сенсорной информации, поступающей от анализаторов, осуществляются запуск, регуляция, контроль и коррекция движений. Вместе с тем сам процесс выполнения движений связан с уточнением,

изменением и возникновением новой сенсорной информации. Т. о., координация сенсорных и моторных компонентов двигательного акта, с одной стороны, придает ему целесообразно-приспособительный характер, с другой — является важнейшим условием функционирования сенсорных систем и в конечном счете формирования адекватного образа. Общей структурной схемой организации сенсомоторных процессов является *рефлекторное кольцо*. В плане инженерной психологии эти процессы наиболее часто выступают в виде *сенсомоторных реакций* и *сенсомоторной координации*.

СЕНСОМОТОРНАЯ КООРДИНАЦИЯ (от лат. *sensus* — чувство, ощущение, *motor* — двигатель, *со* — с, вместе, *ordinatio* — расположение в порядке) — согласование во времени и пространстве двигательных действий *ensens* удерживание посредством непрерывных дозированных движений в заданном положении объекта, имеющего тенденцию к беспрерывным отклонениям (напр., удерживание рычагом отклоняющейся стрелки, выдерживание летчиком по приборам заданного режима полета и др.). 2. Сложная координация, которая необходима при управлении сложной многосвязной системой (примером ее может быть координация движений суппорта (основной узел) токарного станка, на котором токарь должен одновременно координировать движение в двух направлениях). 3. Групповая многосвязная координация (групповое слежение), когда процесс управления осуществляет не один человек, а группа людей, действия которых взаимосвязаны.

Физиологическим механизмом С. к. является система обратной афферентации. С. к. представляет собой сложный навык, она лежит в основе профессиональной *ловкости* и отличает навыки мастера от навыков ученика. На начальных этапах обучения действия, входящие в состав С. к., могут состоять из цепи отдельных *сенсомоторных реакций*, каждая из которых имеет свои начало и конец. Затем они объединяются в гибкую, пластичную систему сенсомоторных коррекций выполняемого движения, реализующего обобщенную цель целостной трудовой операции. Дальнейшее усложнение С. к. происходит в случае необходимости управления многосвязной системой.

СЕНСОМОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ — одиночное дискретное движение оператора на появление (прекращение действия) того или иного раздражителя. Различают следующие виды

С. р.: простая С. р., сложная С. р. и *реакция на движущийся объект*. В общем случае в С. р. различают четыре психических акта: 1) сенсорный момент реакции, т. е. процесс восприятия; 2) центральный момент реакции, который отражает процессы переработки информации и принятия решения; 3) моторный момент реакции, т. е. выполнение двигательного действия; 4) сенсорные коррекции движения (обратная связь). С физиологической точки зрения С. р. являются условными двигательными рефlekсами. С. р. могут возникать в ответ на различные раздражители, наиболее часто встречаются зрительно-двигательные и акустико-двигательные реакции.

В зависимости от сложности центрального момента реакции различают простые и сложные С. р. Простая "С. р. — это ответное элементарное движение на внезапно появившийся, но заранее известный сигнал. Простая реакция характеризуется единственным параметром — временем. В его состав входят *латентный* (скрытый) период и время двигательного акта. Примером простой реакции может служить переключение тумблера в ответ на звуковой сигнал.

Сложные С. р. могут быть двух видов. В том случае, когда на один сигнал нужно ответить движением, а на другие нет, говорят о реакции различения. Если же необходимо выбрать строго определенный из нескольких возможных двигательный ответ, то реакцию называют реакцией выбора. Сложные С. р. характеризуются временем выполнения (см. *Время реакции*), вариативностью и точностью. Эти показатели наряду с другими психофизиологическими качествами определяют профессиональную пригодность целого ряда специалистов: водителей, операторов и др. Поэтому эти показатели часто используются при проведении профессионального отбора и контроле состояния оператора.

СЕНСОРЧЕВАЯ РЕАКЦИЯ — вид сенсомоторной реакции, в которой ответом на действие раздражителя является речевое действие. Эта реакция имеет определенное значение в различных видах профессиональной деятельности: для руководителей различных степеней при отдаче распоряжений и указаний, для операторов при считывании показаний с приборов и передаче их другим исполнителям и т. п. Центральный момент С. р. довольно усложнен, он протекает во второй сигнальной системе. Двигательный момент проявляется в качестве моторного компонента речи.

СЕНСОРНАЯ АДАПТАЦИЯ — приспособительное изменение чувствительности к интенсивности действующего на орган чувств адаптирующего раздражителя; может проявляться

также в разнообразных субъективных эффектах (напр., *последовательный образ*). Функциональное значение С. а. заключается в обеспечении повышенной разностной чувствительности в близкой к величине адаптирующего раздражителя зоне. Это может достигаться как за счет увеличения, так и уменьшения абсолютной чувствительности, примером чего служит темновая и световая *адаптация зрения*. С. а. характеризуется диапазоном изменения абсолютной чувствительности, скоростью этого процесса, а также *избирательностью* (селективностью) происходящих изменений по отношению к адаптирующему воздействию. Так, напр., процессы зрительной адаптации частично избирательны по отношению к пространственной частоте и направлению движения раздражителя в поле зрения; процессы вкусовой адаптации избирательны по отношению к любому из 24 видов солей, но не избирательны по отношению к различным видам кислот и т. п.

Разнообразные физиологические изменения, лежащие в основе С. а., вовлекают как периферические, так и центральные звенья анализаторов. Так, процессы зрительной световой адаптации включают реакции уменьшения диаметра зрачка, распада зрительного светочувствительного пигмента, перехода с палочкового на колбочковое зрение, увеличение тормозных взаимодействий и уменьшения возбудимости нейронов на разных уровнях зрительной системы. Большое значение для понимания механизмов С. а., а также процессов восприятия вообще имеет сочетание нейрофизиологических и психофизических методов исследования.

СЕНСОРНАЯ ДЕПРИВАЦИЯ — см. *Депривация*.

СЕНСОРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА — совокупность сенсорных порогов человека. Усредняя значения порогов по массиву испытуемых, физиолог получает описание типичных свойств человека как системы чувственного отражения действительности, сложившейся в ходе биологической эволюции и исторического развития. Рассматривая совокупность порогов конкретного человека, психолог обнаруживает индивидуальные особенности этого человека, а инженерный психолог — материал для решения вопросов профотбора и оптимального конструирования средств отображения информации. Дальнейшие исследования сенсорных систем приводят к установлению новых факторов и формированию новых понятий, отвечающих этим факторам. Это связано прежде всего с проникновением идей кибернетики в психофизиологию сенсорных процессов.

СЕНСОРНАЯ ПАМЯТЬ — гипотетическая подсистема памяти, обеспечивающая удержание в течение очень короткого времени (обычно не более 1 с) продуктов сенсорной обработки информации, которая поступила в органы чувств. В С. п. действующий раздражитель отображен во всей полноте его признаков, доступных воспринимающей системе (органам чувств). С этой точки зрения С. п. является сенсорной копией поступающей информации. С. п. характеризуется большим объемом хранящейся информации; считается, что в ней отображаются физические характеристики стимулов, поэтому она рассматривается как модально-специфический вид памяти. В зависимости от вида стимулов различают С. п. иконическую (зрение), эхоическую (слух) и др. Основная функция С. п.— обеспечить условия, необходимые для предварительного анализа стимула и перевода информации о нем в *кратковременную память*. С. п. является одним из элементов *трехкомпонентной модели памяти*, где она предоставляется в виде сенсорного регистра. Он является гипотетическим блоком хранения информации в том виде, в котором она была преобразована на уровне органов чувств, без последующего перекодирования.

СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА— синоним понятий *анализатор, орган чувств*. Термин «С. с.» наиболее часто употребляется в зарубежных физиологических и психологических работах. В настоящее время он вошел в терминологию, применяемую в отечественной научной литературе.

СЕНСОРНЫЙ (от лат. *sensus* — чувство, ощущение) — чувствительный, чувствующий, относящийся к органам чувств.

СЕНСОРНЫЙ ГОЛОД — полное или достаточно существенное ограничение поступающей к человеку информации; одно из проявлений сенсорной *депривации*. В деятельности оператора С. г. заключается в явной недогрузке оператора информацией; он характерен для операторов, работающих в режиме длительного ожидания сигналов и находящихся в состоянии *оперативного покоя*. Недогрузка оператора вызывает ослабление внимания, что приводит в конечном итоге к потере ритма и ошибкам. Поэтому при организации труда оператора и создания *информационной модели* необходимо предусмотреть специальные меры по уменьшению недогрузки: 1) сократить до минимума время от запроса до воспроизведения информации, а также время формирования изображения от начала до окончания процесса; 2) обеспечить достаточную интенсивность потока информации (не менее 10 сигналов в час); 3) принять меры к повышению

«заметности» вновь появившейся информации (мерцание, яркость, звук); 4) ограничить площадь размещения информации; 5) использовать звуковую сигнализацию, особенно для выделения аварийных ситуаций; 6) обеспечить достаточную продолжительность индикации, чтобы оператор мог воспринимать ее вплоть до реализации действия; 7) обеспечить оператору *самоконтроль* его действий.

СЕНСОРНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ — бесконтактный переключатель, срабатывающий при касании пальца оператора специальной чувствительной (сенсорной) площади. С. п. обычно содержит сенсорную площадку, управляющий и переключающий элементы. Существуют два основных типа С. п., отличающихся принципом действия. Наиболее простым является С. п. электрометрического типа, действие которого основано на способности человеческой кожи проводить электрический ток. Сенсорная площадка такого переключателя выполнена в виде двух изолированных друг от друга частей. При касании пальца оператора такой площадки электрическая цепь С. п. замыкается и срабатывает переключающий элемент. Более совершенная конструкция основана на влиянии емкости человеческого тела в виде электрического сигнала, управляющего схемой С. п. (принцип емкостного реле).

С. п. выполняются на основе полупроводниковых, оптоэлектронных и др. устройств. Основные характеристики С. п.— чувствительность, помехозащищенность, надежность, безопасность. С. п. находят применение в различного рода устройствах ввода информации. Инженерно-психологические характеристики С. п., как правило, хуже соответствующих характеристик аналогичных по назначению кнопочных переключателей, что обусловлено отсутствием кинестетического контроля, возможностью несанкционированного срабатывания С. п. при случайном прикосновении к нему, трудностью работы с пультом, содержащим большое количество С. п., и др. (см. также *Клавиатура*).

СЕНСОРНЫЙ ПОРОГ — величина раздражителя, разделяющая весь континуум раздражителей на два класса: вызывающие ответную реакцию организма и не вызывающие ее. С. п. играет, таким образом, роль своего рода барьера; который должен быть преодолен для того, чтобы возникла реакция. В психологических исследованиях в качестве такой реакции чаще всего принимается появление осознанного ощущения, но в принципе это могут быть и другие соматические, вегетативные и электроэнцефалографические реакции человека, далеко не всегда сопровождающиеся

осознаваемыми ощущениями (ЖГР, сосудистая реакция, депрессия альфа-ритма, вызванные потенциалы и др.).

Использование неподвластных произвольному контролю человека реакций, получившее название объективной сенсометрии, расширило возможности изучения работы сенсорных систем. Вместе с тем появилась необходимость различать понятие С. п. как нижнего предела чувствительности сенсорной системы и порога реакции как порога реагирования эффектора, используемого в качестве индикатора чувствительности. Точное определение предельных возможностей сенсорной системы требует сопоставления порогов ряда реакций, в т. ч. произвольных, и учета условий, в которых проводится измерение чувствительности (степени сигнальности раздражителя, степени угасания реакции в процессе измерения). Понятие С. п. широко применяется в психофизике, где оно неоднократно подвергалось пересмотру. Не является оно совершенно бесспорным и в настоящее время.

СЕНСОРНЫЙ РЕГИСТР— см. *Сенсорная память, Трехкомпонентная модель памяти.*

СЕНСОРНЫЙ ЭТАЛОН (от лат. *sensus* — чувство, ощущение и франц. *etalon* — образец) — элемент системы обществено выработанных для ориентации в окружающей действительности сенсорных качеств, к которой относятся, напр., общепризнанная шкала музыкальных звуков, «решетка фонем» родного языка, геометрические формы и т. п. Результат индивидуальной деятельности человека по усвоению С. э. составляет *оперативную единицу информации*. Близким по смыслу термину «С. э.» является «перцептивный эталон». Усвоение новых типов С. э., генерируемых средствами отображения информации, является важнейшим условием эффективной деятельности оператора-наблюдателя.

СЕРВОМЕХАНИЗМ МОТОРИКИ (от англ. *serve* — обслуживать; греч. *meschane* — механизм, орудие; лат. *motor* — приводящий в движение) — модель системы управления двигательным актом, использующая принцип следящих устройств автоматического регулирования. Одна из первых моделей С. м., как и сам термин, были предложены Н. А. Берштейном. Модель составляют шесть элементов. 1. Эффектор, работа которого регулируется по тому или иному параметру. 2. Задающий элемент, вносящий в систему требуемое значение регулируемого параметра. 3. Рецептор, воспринимающий текущее значение параметра. 4. Прибор сличения, определяющий рассогласование (ошибку) факти-

577

ческого и требуемого значений по величине и знаку. 5. Устройство, перешифровывающее данные прибора сличения в коррекционные импульсы, подаваемые по цепи обратной связи. 6. Регулятор, управляющий по данному параметру функционированием эффектора.

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА — представление деятельности оператора по решению той или иной задачи управления в виде сетевой модели. Для ее построения деятельность оператора разбивается на ряд отдельных действий, имеющих вполне определенный смысл. Такими действиями могут быть нажатие кнопки, включение тумблера, движение руки к органу управления, перемещение взгляда, опознание характеристики объекта и т. п. На языке сетевых моделей эти действия называются работами, а моменты их завершения — событиями. Каждая работа должна быть в конечном итоге охарактеризована двумя параметрами — математическим ожиданием и дисперсией продолжительности (времени выполнения) этой работы. Общее время решения задачи оператором $t_{оп}$ равно продолжительности критического пути:

$$t_{оп} = \max L_i,$$

где L_i — длина (продолжительность) i -го полного пути. При построении сетевой модели следует учитывать, что отдельные перцептивные, мыслительные, двигательные и др. действия могут быть частично или полностью совмещены во времени (см. *Концепция включения*).

Величина $t_{оп}$ представляет собой сумму некоторого числа относительно независимых друг от друга случайных величин. Поэтому в практике сетевого планирования она считается подчиненной нормальному закону распределения. Применительно к деятельности оператора оно должно быть трансформировано в усеченное снизу нормальное распределение. Определив его параметры, можно вычислить функцию своевременности выполнения работы (решения задачи) оператором.

Точность метода может быть существенно расширена, если вместо детерминированной рассматривать стохастическую С. м. д. о. с реализацией ее на ЭВМ. В этом случае для каждой цепочки параллельно выполняемых работ ЭВМ вычисляет (в соответствии с заданными законами распределения) значения времени выполнения каждой из таких работ и в качестве элемента критического пути берет наибольшее из полученных значений. Следовательно, критический путь будет меняться при каждой реализации модели. Это более

полно отражает особенности деятельности человека по сравнению с детерминированным случаем: при каждом решении задачи могут возникать свои трудности, свои критические участки, которые определяют общее время решения задачи. С. м. д. о. могут применяться для априорной оценки времени решения задачи оператором с целью нормирования его деятельности, определения быстродействия СЧМ, определения эффективности мероприятий по совершенствованию рабочего места и организации труда оператора.

СЕТЬ ПЕТРИ — математическая модель дискретных систем с параллельно функционирующими и асинхронно взаимодействующими компонентами. Предложена немецким ученым К. Петри в начале 60-х гг. Графически С. П. представляет собой двухдольный ориентированный мультиграф с вершинами двух типов: переходами (моделирующими события в дискретной системе) и позициями (моделирующими предусловия выполнения события и постусловия, возникающие после события). Позиции графически обозначаются кружочками, переходы — черточками. Направленное ребро может связывать только позицию и переход. Кроме того, задается начальная разметка позиций: каждой из них сопоставляется одно из чисел $0, 1, 2, \dots$ (число маркеров или фишек). Этим числом моделируется некоторая емкость позиций, количество ресурсов в ней. По отношению к переходам позиции могут быть входными или выходными. Некоторый переход t называется возбужденным или разрешенным (и может сработать), если число фишек его входной позиции p не меньше числа ребер, ведущих из p в t . Срабатывание возбужденного перехода заключается в удалении из каждой его входной позиции p числа фишек, равного числу ребер, ведущих из p в t , и добавлении в каждую его выходную позицию q числа фишек, равного числу ребер, ведущих из t в q . В результате срабатывания перехода получается новая разметка С. П. Два возбужденных перехода с общими позициями не должны срабатывать одновременно. С помощью С. П. моделируются не временные, а причинно-следственные связи. С. П. широко применяются для моделирования различных систем. В инженерной психологии и эргономике С. П. используют для описания, проектирования и исследования деятельности оператора, определения показателей качества его деятельности, расчета надежности СЧМ (Л. Д. Потеня).

СЖАТИЕ ИНФОРМАЦИИ (сжатие данных) — представление информации (данных) меньшим числом битов по сравнению с первоначальным. Основано на устранении избы-

точности. Различают С. и. без потери информации и с потерей части информации, несущественной для решаемых задач. К первой группе относятся методы кодирования, использующие статистику потока сигналов для получения выигрыша в среднем, напр., кодирование короткими комбинациями символов более часто встречающихся элементов сообщения (код Морзе). Ко второй группе относятся методы, основанные на различных аппроксимациях данных (приближенно выраженных каких-либо величин), напр., кодирование непрерывной кривой дискретными отсчетами, основанное на теореме Шеннона — Котельникова.

По способу устранения избыточности все методы Си. делятся на три группы: 1) структурные, предусматривающие дискретное группное массивов информации и предполагающие их простейшее кодирование; 2) статистические, определяемые понятием энтропии как меры неопределенности, учитывающий вероятности появления, а следовательно, и информативность тех или иных сообщений (см. выше); 3) семантические, учитывающие целесообразность, ценность, полезность или существенность информации.

При инженерно-психологическом проектировании для уменьшения времени и вероятности ошибочных действий оператора при вводе и считывании информации С. и. является основным методом создания компактных систем ввода и систем отображения информации, поскольку возможности их пространственного уплотнения ограничены психофизиологическими особенностями оператора. Для этого используются все рассмотренные методы исключения избыточности, обеспечивающие минимизацию числа кнопок, их размещение на панели управления с учетом структуры системы управления, числа команд и частоты обращения к кнопкам пульта. Аналогичное делается для создания компактных систем отображения информации вызывного типа с учетом возможного числа сигналов, вероятности их поступления, а также важности и срочности их обработки.

СИГНАЛ (от лат. *signum* — знак) — процесс или явление (внешнее или внутреннее, осознанное или неосознанное), несущее сообщение о каком-либо событии и ориентирующее живую систему относительно этого события (см. *Раздражитель*). В соответствии с характером анализаторов и других воспринимающих систем выделяются С: оптические, акустические, тактильные, термические, электромагнитные, химические, биоритмические и др. С. могут быть искусственными (код, символ, знак, отображающий реальность) и естественными (вид реальных объектов, явлений). В соответствии с этим различают инструментальную (приборную) и

неинструментальную информацию, которую они несут оператору. Применительно к СЧМ всю организованную специальным образом С, предназначенных для работы оператора, называют *информационной моделью*. С, являясь носителем сообщения, содержит в себе определенную *информацию* для получателя. Вне С информация не существует. В то же время она не зависит от конкретных физических (и вообще материальных) свойств С. Одна и та же информация может быть передана различными С. Напр., одна и та же информация о состоянии объекта управления может быть передана с помощью оптических (показание прибора), звуковых (сирена, голос), тактильных (вибрация руля управления) и др. С.

Связь между С. и характером вызванных им информационных процессов составляет смысловое содержание С. Смысл С. не является объективным свойством его источника: один и тот же С. может интерпретироваться различными получателями по-разному, и, напротив, в определенных ситуациях различные С. могут оцениваться как имеющие один и тот же смысл. Таким образом, смысл сообщения определяется его субъективной интерпретацией получателем (оператором). Это интерпретация в свою очередь есть функция индивидуальных различий адресатов и прежде всего их *тезаурусов*. Смысл конкретного С. (напр., слова) для двух людей одинаков настолько, насколько сходны те элементы их тезауруса, которые активизируются данным С.

Понятие С. широко используется в психофизиологии и нейропсихологии (см. *Сигнальные системы*), в психофизике и инженерной психологии при исследовании перцептивных процессов (см. *Перцепция*), выборе и конструировании средств отображения информации, исследовании процессов коммуникации и в других случаях.

СИГНАЛИЗАТОР СЧМ — разновидность *индикатора*, предназначенного для предъявления человеку-оператору сведений в тех случаях, когда требуется специальное привлечение его внимания. Привлечение внимания требуется при поступлении особо важных сигналов, возникновении отказов и неисправностей в аппаратуре, нарушении хода технологического процесса, совершении оператором ошибок при вводе информации и др. случаях, требующих немедленного реагирования. Для этого применяются визуальные и звуковые С. При использовании визуальных С. для привлечения внимания оператора используется мерцание (проблесковое свечение), применение индикатора больших размеров или с повышенной яркостью свечения. Хороший результат дает цветное кодирование (напр., красный цвет — сигнал опас-

ности). Визуальные С. располагают обычно отдельно от других индикаторов. Это обеспечивает лучшее обнаружение таких С. В особо ответственных случаях визуальный сигнал дублируется звуковым сигналом для лучшего привлечения внимания оператора.

Звуковые С. могут давать информацию оператору в виде закодированных неречевых сообщений или в виде *словесных сигналов предупреждения*. Звуковые С. должны: 1) обеспечивать привлечение внимания работающего оператора путем неожиданной подачи сигнала, изменением уровня звукового давления, модуляции по частоте и уровню, увеличением длительности звучания, частоты следования; 2) сообщать оператору об отказе или изменениях в СЧМ; 3) не перегружать слуховой анализатор работающего оператора; 4) не отвлекать внимание других операторов и не мешать речевой связи; 5) не утомлять работающего оператора, не оглушать его при увеличении уровня звукового давления сигнала и не путать его при неожиданном появлении, что может привести к нарушению деятельности.

В качестве звуковых С. неречевых сообщений используются зуммеры, звонки, гудки, сирены, свистки и пр. Параметры генерируемых ими сигналов должны соответствовать возможностям *слухового анализатора* человека. При маскировке звукового сигнала шумовыми и тональными помехами необходимо предусмотреть меры, способствующие выделению оператором полезного сигнала на фоне помех. Для формирования словесных сигналов предупреждения применяются синтезаторы речи, читающие автоматы, магнитофонная запись.

СИГНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ (от лат. *signum* — знак и греч. *systema* — целое, соединение) — первая и вторая С. с. (1-я С. с., 2-я С. с.) — термины, введенные И. П. Павловым для обозначения двух качественно различных уровней эволюционного развития высшей нервной деятельности. Совокупность непосредственных условных раздражителей (зрительных, слуховых, тактильных), вызываемых ими возбуждений в анализаторах и условно-рефлекторных процессов называется 1-й С. с. Она присуща как животным, так и человеку. Совокупность словесных сигналов, вызываемых ими нервных процессов и система возникающих на этой основе временных нервных связей называется 2-й С. с. Поскольку слово является орудием отвлечения и обобщения, 2-я С. с. обеспечивает более высокий уровень отражения, чем 1-я С. с. Она присуща только человеку. 2-я С. с. является высшим регулятором нервной деятельности и поведения человека. Это означает, что поведение человека детерминирует-

ся не столько непосредственными чувственными воздействиями действительности, сколько ее опосредованным отражением в форме сложных систем словесных связей. Наряду с этим 2-я С. с. часто изменяет и подчиняет себе протекание нервных процессов, вызываемых непосредственными раздражителями 1-й С. с.

Несмотря на принципиальное отличие первосигнальных и второсигнальных процессов, в норме всегда имеет место их взаимодействие. На основе относительного преобладания у человека 1-й или 2-й С. с. выделяются специфические человеческие типы высшей нервной деятельности — художественный (преобладание 1-й С. с.), мыслительный (преобладание 2-й С. с.) и средний (относительно одинаковая роль 1-й и 2-й С. с.).

СИЛА ЗВУКА — амплитуда характеристики звуковых волн; определяется звуковой энергией, приходящейся на единицу времени и единицу площади, перпендикулярной направлению распространения звуковых волн. Выражается величиной звукового давления (единица измерения в системе СИ — Ньютон на квадратный метр, Н/м^2) и интенсивностью звука (ватт на квадратный метр, Вт/м^2).

Минимальное значение С. з., при котором звук становится слышимым, называется порогом слышимости. Уровень С. з. над порогом слышимости измеряется в *децибелах* (дБ). Уровню С. з. при пороге слышимости, равному 0 дБ, соответствует звуковое давление $2 \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}^2$ и интенсивность звука $1 \cdot 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$. Болевой порог равен 103 дБ, или б, $3 \cdot 10^7 \text{ Н/м}^2$. Уровнем С. з. определяется уровень его громкости, измеряемый в фонах. 1 фон соответствует уровню С. з. 1 дБ при частоте 1000 гц.

СИЛА НЕРВНОЙ ВОЛНЫ — свойство нервной системы, характеризующее ее выносливость, работоспособность и проявляющееся в следующем: 1) способности нервной системы, не переходя в тормозное состояние (*торможение*) выдерживать либо очень сильное, либо длительное (хотя и не сильное) возбуждение; 2) тормозящем действии посторонних раздражителей. Чем слабее нервная система, тем раньше нервные центры переходят в состояние утомления и охранительного торможения С. н. с. связана также с чувствительностью, лица со слабой нервной системой имеют более высокую чувствительность.

С. н. в. является профессионально важным качеством для целого ряда операторских профессий. Лица с сильной нервной системой более приспособлены для работы в экстремальных условиях, лучше выдерживают высокий темп работы, они

лучше приспособлены к работе в условиях помех и пр. В то же время лица со слабой нервной системой лучше приспособлены для выполнения однообразной монотонной работы, они лучше реагируют на сигналы малой интенсивности, чем люди с сильной нервной системой. Поэтому сила и слабость нервной системы не являются абсолютными качествами; могут существовать различные ситуации, в которых лучше проявляется то или иное из этих свойств нервной системы.

СИЛА СВЕТА — векторная величина, характеризующая зависимость мощности светового излучения источника света от направления. Количественно *С. с.* определяется мощностью светового излучения в данном направлении внутри единичного телесного угла, вершина которого совпадает с источником света. Единица измерения *С. с.* называется канделой, она является шестой основной единицей в системе СИ, позволяющей распространить эту систему единиц измерений на всю оптику. Через кд. определяются все остальные световые единицы: люкс, люмен и др. Кд. называется 1/60 *С. с.*, создаваемой одним квадратным сантиметром плоской поверхности расплавленной платины при температуре ее затвердевания (2046°К) по направлению перпендикуляра к этой поверхности. На практике эта единица воспроизводится с помощью специальных эталонных ламп накаливания. Сравнением с *С. с.* эталонных ламп определяется *С. с.* других источников излучения.

Помимо рассмотренной векторной величины *С. с.*, зависящей от направления излучения, для реальных источников часто используют понятие средней сферической *С. с.*, которую определяют как частное от деления полной мощности светового излучения источника света на 4π .

СИЛА ЧЕЛОВЕКА— способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий. Различают следующие разновидности *С. ч.*: 1) динамическая *С. ч.* — *С. ч.*, проявляющаяся при движениях; 2) статическая *С. ч.* — *С. ч.*, проявляющаяся при изотермическом напряжении мышц; 3) амортизационная *с.* — *С. ч.*, проявляющаяся при уступающих воздействиях движениях; 4) взрывная *С. ч.* — способность проявить *С. ч.* большой величины в течение очень короткого времени. *С. ч.* и развиваемые им в процессе работы усилия используются в физиологии труда для определения *энерготрат* организма, определения степени *тяжести труда*, определения норм переноски тяжестей и пр. В инженерной психологии из силовых характеристик наиболее часто учитывается сила руки. Ее величина зависит от положения руки по отноше-

нию к туловищу, направления и характера движения, используемой руки (правая и левая). Наибольшая сила развивается при толкании от себя и вытягивании на себя. При этом значительное преимущество имеется тогда, когда рука вытянута вперед. По силовой характеристике толкающие движения несколько превосходят вытягивающие. Знание силы руки важно для определения допустимого сопротивления органов управления. При этом нужно также учитывать, что от величины мышечного усилия зависят скорость и точность двигательных реакций, а также устойчивость руки.

СИЛЛОГИЗМ (от греч. *sylogismos*) — умозаключение, состоящее из двух или более суждений (посылки), из которых следует третье суждение (вывод). Делать подобного рода умозаключения часто приходится операторам, деятельность которых связана с принятием решения. Так, диспетчерам и операторам сложных систем нередко приходится принимать решение о преобладании одного параметра над другим не путем их прямого изменения, а на основании сравнения с третьим параметром. В абстрактной форме эти решения можно представить как:

А значительно больше Б
Б несколько меньше В
В ? А.

Аналогичным образом можно моделировать часто встречающиеся в деятельности оператора решения о степени возможности событий:

А менее возможно, чем Б
Б несколько возможнее В
В ? А.

С помощью набора подобных задач (подставив вместо символов конкретные параметры) удастся выяснить, в какой мере тот или иной специалист справляется с теми элементами трудового процесса, которые представляют собой детерминированные умозаключения.

Психологические исследования показывают, что при решении двухпосылочных С. испытуемые используют или наглядно-образное сопоставление терминов С. либо понятийное. При этом процесс решения может осуществляться либо как полное развернутое умозаключение (если человек применяет общее правило вывода нового знания из известных положений к конкретному случаю; при этом отчетливо осознаются обе посылки С. и процесс их сопоставления в «уме»),

либо как свернутое умозаключение (энтиема) — саморазъяснение, когда человек, делая правильный вывод, не осознает одной из посылок. В деятельности оператора встречаются оба типа решений. При первых встречах с задачами типа С. (порядка 20...30 реализаций) осуществляется умозаключающее решение. Затем происходит переход на свернутый алгоритм, что приводит к сокращению времени и повышению надежности решения задачи.

СИМПЛИФИКАЦИЯ ТРУДА (от лат. simplex — простой...) — точка зрения, согласно которой технические устройства проектируются таким образом, чтобы управление ими было предельно упрощено. Рабочий процесс при этом сводится к выполнению оператором исключительно элементарных, однообразных двигательных актов, напр., периодическому нажатию кнопок, переключению тумблеров, повороту рычагов. Творческий момент в такой деятельности сведен к минимуму, ее содержательная сторона практически отсутствует, человек фактически превращается в придаток машины, оставаясь лишь исполнителем механических действий и движений. При реализации принципа С. т. эффективность деятельности оператора зачастую оказывается низкой. Это обусловлено тем, что при пассивной позиции оператора его переход к активным действиям требует значительной затраты сил. Противоположным принципу С. т. является принцип активного оператора (см. *Принципы инженерной психологии*).

СИМПТОМОКОМПЛЕКС (от греч. symptoma — случай, совпадение и лат. complexus — связь, сочетание) — совокупность показателей, используемых при *полиэффекторном методе* контроля *функционального состояния* оператора. Выбор конкретных показателей, входящих в состав С, определяется целями и задачами контроля, условиями и возможностями его проведения, спецификой изучаемой деятельности. Общие рекомендации сводятся к тому, чтобы в его состав входили показатели, характеризующие каждый из основных частных комплексов: психомоторный (двигательная активность человека), нейродинамический (динамика нервных процессов), вегетативный (протекание процессов обмена) и др. Для проведения контроля с помощью выбранного С. создаются специальные системы контроля, при необходимости проведения дистанционного контроля используются методы *радиотелеметрии*.

СИМУЛЬТАННОЕ ОПОЗНАНИЕ (от франц. simultane — одновременный...) — мгновенное опознание знакомого объекта. Со. оказывается возможным по мере изучения

объектов, в результате резкого сокращения процесса сличения, сокращения опознавательных признаков за счет «свертывания», исключения из него многих избыточных компонентов, а также использования укрупненных отличительных признаков и эталонов.

СИМУЛЬТАННЫЙ (от франц. *simultane* — одновременный) — одновременный, одномоментный.

СИНЕКТИКА — один из методов активизации мыслительной деятельности, разновидность «*мозгового штурма*». Предложена американским ученым У. Гордоном. При использовании метода С. предусмотрено обязательное выполнение четырех специальных приемов, основанных на аналогии: 1) прямой (подумайте, как решаются задачи, похожие на данную); 2) личной или эмпатии (попробуйте войти в образ данного в задаче объекта и рассуждать с его точки зрения); 3) символической (дайте в двух словах образное определение сути задачи); 4) фантастической (представьте, как бы эту задачу решали сказочные волшебники). Наряду с методом «*мозгового штурма*» некоторые ученые (В. М. Войненко, В. М. Мунипов) относят приемы С. к одному из наиболее эффективных качественных методов решения задач *инженерно-психологического проектирования*.

СИНЕСТЕЗИЯ (от греч. *synesthesia* — совместное чувство, одновременное ощущение) — наличие в механизме ощущений межанализаторных связей (см. *Связи между анализаторами*). Явление С. важно для инженерной психологии в том плане, что оператору приходится реагировать зачастую не только на одиночные сигналы, а на целые комплексы раздражителей, причем часто различных модальностей. Так, напр., шофер обнаруживает нарушение в работе мотора и по приборам, и по звуку его работы, а иногда и по запаху. Подобные комплексы ощущений дают ему более полную информационную основу для разностороннего суждения о состоянии управляемого объекта. При этом создаются условия для наглядно-образного отражения в сознании оператора всего объекта в совокупности его различных свойств, обеспечивающих его предметное восприятие. Явление С. проявляется в том, что раздражение одного анализатора сказывается на чувствительности другого или образ, вызванный сигналом одной модальности, порождает по ассоциации образ сигнала другой модальности. Все это способствует более целостному восприятию объекта.

Комплексы сигналов могут восприниматься оператором как одновременно (параллельно), так и развернуто во вре-

мени. Вопрос одновременного приема нескольких раздражителей различной модальности рассматривается обычно в двух аспектах: теоретическом — с позиций изучения *взаимодействия анализаторов* в общей системе рефлекторного акта и в прикладном — с позиции оценки объема информации, передаваемого сигналами различной модальности, который способен воспринять человек за определенный промежуток времени. Этот вопрос имеет особо важное значение при создании *полимодальных СОИ*. Вопросы развернутого во времени приема комплекса сигналов имеют значение при постепенном познании состояния объекта в ходе информационного поиска, а также при подаче предупредительных сигналов, предшествующих основному (М. А. Котик).

СИНЕРГИЗМ, СИНЕРГИЯ (от греч. *sinergia* — сотрудничество, содружество) — эффект комбинированного воздействия на организм человека одновременно двух или более факторов внешней среды (условий труда), характеризующийся тем, что это воздействие превышает действие, создаваемое суммой этих факторов (см. также *Комбинированные факторы*).

СИНТЕЗАТОР РЕЧИ (от греч. *synthesis* — соединение, сочетание, составление...) — устройство для создания речевых сигналов искусственным образом с помощью технических устройств («говорящая машина»). В простейшем случае С. р. основан на считывании (проигрывании) заранее записанных речевых сигналов отдельных слов. Синтез речевого сигнала с помощью таких устройств сводится к указанию последовательности, в которой должны быть воспроизведены слова. Устройства такого типа являются усовершенствованием автоответчика. Они решают весьма частную задачу синтеза речевых сигналов, именно они, как правило, используются в СЧМ для *речевого вывода информации*.

В более сложном случае речевые сигналы формируются непосредственно в Ср., который обычно состоит из двух основных узлов: источника сигнала возбуждения и блока формирования передаточной характеристики речевого тракта. В источнике возбуждения для синтеза гласных имеется генератор периодических колебаний сложной формы, имитирующий работу голосовых связок. Для синтеза шумных согласных (в, ш, ф) требуется применение генератора шума, а для синтеза некоторых звонких (з, ж) — обоих генераторов одновременно.

По принципу построения блока формирования С. р. можно разделить на три типа: 1) полосной С. р., в котором передаточная характеристика речевого тракта воспроизво-

дится приближенно с помощью небольшого числа (обычно 5 — 7) полосовых фильтров; 2) формантный С. р., в котором приближение более точное благодаря применению элементов с резонансной характеристикой, воссоздающих основные форманты речевого тракта; 3) аналог речевого тракта, который позволяет моделировать речь с учетом распределенного характера параметров речевого аппарата человека; этот тип С. р. наиболее целесообразен для воспроизведения особенностей голоса любого человека.

Решение задачи автоматического синтеза речевых сигналов совместно с решением задачи автоматического распознавания речевых сигналов (см. *Речевой ввод информации*) позволяет осуществить эффективную двустороннюю связь человека с ЭВМ посредством голоса.

СИНТОНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБЩЕНИЯ — один из подходов к организации *общения*, который разработан в рамках *нейро-лингвистического программирования*. Название модели произошло от слова «синтония», что в переводе с японского языка означает «быть в гармонии с собой и другими». С. м. о. выделяет основные *умения* общения (определение желаемых целей; сенсорная острота; гибкость; конгруэнтность, т. е. согласованность действий; раппорт, т. е. достигшие отношения гармонии, согласованности, единства и симпатий; ресурсное состояние, т. е. оптимальное внутреннее состояние человека). В С. м. о. процесс овладения этими умениями делится на отдельные части или шаги. Если человек хочет успешно взаимодействовать с другими людьми, ему необходимо овладеть техникой этих шагов с помощью специальных практических упражнений.

С. м. о. рассматривает общение как результат сложного взаимодействия процессов восприятия и мышления (восприятие + мышление = общение). Процесс общения начинается с восприятия, именно с его помощью человек устанавливает контакт с миром и другими людьми. С. м. о. строится на идее о том, что у каждого человека есть наиболее предпочтительный для него канал получения информации. Этот канал называется ведущей репрезентативной системой. С. м. о. выделяет четыре таких канала: визуальный (зрение), аудиальный (слух), кинестетический (внутренние чувства), рассудочный (обозначения, слова, которые обозначают наши ощущения и образы).

Считается, что у каждого человека есть своя ведущая репрезентативная система, с помощью которой он получает наибольшее количество информации, ориентируется в окружающем мире, проявляет свое отношение к происходящему в мыслях, словах, чувствах, поступках. Общение про-

исходит успешно, если его участники могут согласовать свои репрезентативные системы, вести общение на «одном языке» и при этом использовать описанные выше умения общения (Л. Д. Столяренко).

СИСТЕМА (от греч. *systema* — составленное из частей, соединение) — совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, единство. Понятие *С.* играет важную роль в науке, технике, практической деятельности. Велико его значение для психологии вообще и инженерной психологии в частности. Изучение *С.* ведется с позиций системного подхода, общей теории систем, системотехники. Большую роль для понимания механизмов *С.* управления (больших, сложных *С.*) сыграли кибернетика и ряд смежных с ней технических дисциплин.

Для *С.* характерно не только наличие связей и отношений между образующими ее элементами (определенная организованность), но и неразрывное единство со средой, во взаимодействии с которой *С.* проявляет свою целостность. Любая *С.* может быть рассмотрена как элемент *С.* более высокого порядка, в то время как ее элементы могут выступать в качестве *С.* более низкого порядка. Напр., человек, являясь элементом СЧМ, в качестве входящих в него элементов содержит нервную систему, сердечно-сосудистую систему и др. Иерархичность, многоуровневость характеризуют строение, морфологию *С.* и ее поведение, функционирование: отдельные уровни *С.* обуславливают определенные аспекты ее поведения, а целостное функционирование оказывается результатом взаимодействия всех ее сторон, уровней. Для большинства *С.* характерно наличие в них процессов передачи информации и управления. В наиболее общем плане *С.* делятся на материальные и абстрактные (идеальные). Первые, в свою очередь, включают *С.* неорганической природы (технические, геологические и др.), живые *С.*, особый класс материальных *С.* образуют социальные *С.* Абстрактные *С.* являются продуктом человеческого мышления (напр., *С.* психологических понятий, *С.* стандартов безопасности труда и т. п.). По степени сложности различают простые и сложные *С.*, для последних характерны существование различных по уровню, часто не согласующихся между собой целей, кооперирование и конфликт этих целей и т. д. К наиболее сложным относятся *целеустремленные С.* По величине и размерам могут быть малые и большие *С.*, причем большая *С.* не всегда является сложной и наоборот. При использовании других оснований классификации выделяются статичные (не меняющие своего состояния с течением вре-

мени) и динамичные (меняющие свое состояние; напр. человек) S ; детерминированные и стохастические (вероятностные) S . Для последней знание значений переменных в данный момент времени позволяет, в отличие от статичных S , только предсказать вероятность распределения значений этих переменных в последующие моменты времени. По характеру взаимоотношения S и среды S делятся на закрытые — замкнутые (в них не поступает и из них не выделяется вещество, происходит только обмен энергией) и открытые — не замкнутые (в них постоянно происходит ввод—вывод не только энергии, но и вещества). По второму закону термодинамики каждая закрытая S в конечном итоге достигает состояния равновесия.

Рост научно-технического прогресса привел к необходимости разработки и создания автоматизированных S управления в различных отраслях народного хозяйства. Теоретические вопросы создания таких S разрабатываются в теориях иерархических, многоуровневых S , целенаправленных S , в своем функционировании стремящихся к достижению определенных целей), самоорганизующихся S (способных менять свою организацию, структуру) и др. Сложность, многокомпонентность, стохастичность и др. важнейшие особенности современных технических S потребовали разработки теорий СЧМ, сложных систем, системотехники, системного анализа.

СИСТЕМА ВВОДА ИНФОРМАЦИИ (СВИ) — совокупность отдельных органов управления и алгоритмов ввода необходимой для управления СЧМ информации. Для построения СВИ могут использоваться различные устройства: клавиатуры, шариковые регуляторы, световые карандаши, устройства речевого ввода и др. Для ввода цифро-буквенной (символьной) информации наиболее приспособлены *клавиатуры*. Именно они являются в настоящее время самым распространенным типом СВИ. Большинство из применяемых на практике клавиатур рассчитаны на посимвольный ввод информации, т. е. являются монофункциональными: каждая команда вводится своей клавишей. При большом числе различных команд клавиатуры такого типа оказываются очень большими по своим размерам, что затрудняет работу оператора. Это приводит к необходимости разработки специальных способов ввода информации.

Одним из них является программный способ, отличающийся тем, что вводимая с пульта информация делится на ассоциативные группы. На панели устанавливается лишь одна клавиатура, число кнопок которой равно числу элементов в группе. В зависимости от вида формируемого сообщения

по заранее составленным программам осуществляется автоматическая коммутация клавиатуры с соответствующими разрядами входного регистра формирователя сообщений. При этом содержание транспарантов над кнопками клавиатуры также изменяется по программе. Основная задача оператора заключается в выборе вводимого сообщения, после чего снимается необходимость поиска нужной группы кнопок, т. к. их подключение осуществляется автоматически, по программам, что исключает ошибки и сокращает время ввода информации. Для построения компактных СВИ могут использоваться также устройства сжатия командной информации. Сжатие информации осуществляется с помощью кодирующих устройств, в которых каждому символу вводимого сообщения (команде) ставится в соответствие определенный цифровой код. Инженерно-психологические характеристики таких СВИ во многом зависят от принятого способа избрания клавиш. С этой точки зрения различают три основных способа ввода информации.

1. Многоступенчатый способ, при котором иерархия правил избрания органа управления представляет логическое дерево, содержащее несколько ярусов, каждый из которых состоит из нескольких ветвей. Способ применяется, когда информация управления легко может быть подразделена на виды, классы, подклассы и т. д. Для ввода сообщения нажимается число кнопок, равное числу ярусов логического дерева.

2. Адресный способ, при котором с помощью десятикнопочной клавиатуры вводится десятичный код команды. Способ может быть применен для ввода информации, которая заранее не может быть структурирована (ввод относительно большого массива независимых друг от друга команд). Число нажатий кнопок равно разрядности кода.

3. Матричный (координатный) способ, при котором выбор органа управления осуществляется по двум координатам. Способ можно применять в том случае, когда весь алфавит символов каким-либо способом может быть расположен в двухкоординатной системе. Для ввода команды требуется нажатие двух кнопок.

При любом способе ввода задача оператора состоит из трех этапов: выбор команды управления и ее кода; принятия решения о том, какие кнопки должны быть нажаты; моторное действие (нажатие кнопок). В зависимости от затрат времени на каждый из этих этапов выбирается тот или иной способ избрания органа управления.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА— совокупность взаимосвязанных устройств, позволяющих реализовать *полиэффекторный* метод контроля функционально-

го состояния оператора с использованием выбранного *симптомокомплекса* параметров. Создание С. к. с. о. требует выбора номенклатуры анализируемых показателей (симптомокомплекса), периодичности контроля, алгоритма обработки информации об анализируемых показателях, структуры измерительно-вычислительной системы, способов и режимов использования результатов контроля. Можно выделить три режима функционирования С. к. с. о.: исследовательский, обучения и рабочий. В исследовательском режиме осуществляется выбор основных характеристик С. к. с. о. Режим обучения позволяет осуществить подстройку системы к индивидуальным особенностям оператора. В этих режимах происходит набор статистики и построение моделей, обеспечивающих нормальную работу в рабочем режиме. Кроме того, в режиме обучения с помощью специальных программ по результатам замеров параметров функционального состояния и тестовой проверки определяют основные данные об исходных параметрах оператора. В рабочем режиме происходит периодическое или непрерывное измерение показателей состояния оператора. В соответствии с принятым алгоритмом (см. *Полиэфекторный метод*) принимаются диагностические и управленческие решения, т. е. решения по диагностике состояния и в случае отклонения от нормы — по его нормализации (управлению состоянием).

В соответствии со сказанным применение С. к. с. о. позволяет: производить текущий контроль состояния оператора; обеспечивать выдачу рекомендаций и осуществление воздействий по управлению человеческими и машинными звеньями и СЧМ в целом по данным результатов контроля; производить исследования СЧМ с целью оптимизации связей между человеком и машиной, а следовательно, и повышения эффективности деятельности оператора (Г. Г. Маньпин).

СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ (СОИ) — совокупность технических и программных средств, обеспечивающих представление необходимых данных человеку-оператору. СОИ является материальной основой для формирования информационной модели и состоит из отдельных, зачастую взаимосвязанных между собой элементов зрительной и акустической индикации. Разработка СОИ представляет собой сложную задачу, при решении которой необходимо учитывать совокупность метрологических, технических и инженерно-психологических требований. Они не всегда могут быть выполнены одновременно, поэтому в процессе разработки необходимо применять последовательно

ряд приближенных, компромиссных решений, приводящих в итоге к получению приемлемых характеристик СОИ.

Применяемые на практике СОИ отличаются большим разнообразием и классифицируются по ряду признаков: 1) по принципу построения различают СОИ с индивидуальным способом представления информации, с представлением информации в обобщенной форме, с регулируемым потоком информации, с иерархическим способом предъявления информации; выбор конкретного типа СОИ зависит от соотношения между поступающим потоком информации и пропускной способностью оператора; 2) по модальности сигналов выделяют визуальные, акустические, полимодальные и др. СОИ; 3) по числу работающих операторов СОИ могут быть индивидуального и коллективного пользования; 4) по конструктивному исполнению СОИ могут быть выполнены в виде табло, мнемосхемы приборной панели и т. п. Возможны также и другие основания для классификации СОИ.

Разработка СОИ состоит из нескольких этапов: 1) психологический анализ деятельности оператора и определение информации, необходимой ему для выполнения заданных функций; 2) согласование интенсивности потока сигналов с реальной пропускной способностью оператора; 3) выбор конкретных типов индикаторов, наиболее полно соответствующих характеру решаемых задач и возможностям оператора по приему и переработки информации; 4) композиционное решение и определение конкретной структуры СОИ (выбор способа кодирования и длины алфавита сигналов, выбор характеристик отдельных индикаторов, определение их взаимосвязи и взаимного расположения, пространственная компоновка, цветовое решение СОИ и др.); 5) разработка и испытание опытных образцов, оценка полученных решений построения СОИ и проведение последовательной коррекции структуры СОИ для получения приемлемых значений ее выходных характеристик. Для решения перечисленных задач разработан ряд подходов: структурно-психологический (В. Ф. Венда), системно-лингвистический (А. Г. Чачко), различные разновидности графо-аналитических методов (Л. В. Полякова, В. М. Лейн).

Для повышения эффективности СОИ можно использовать следующие рекомендации. В случае необходимости уменьшения площади СОИ целесообразно применять *многошкальные индикаторы*. Для увеличения скорости и точности восприятия сигналов человеком целесообразно применение *полимодальных СОИ*, в которых информация предъявляется оператору с помощью нескольких органов чувств одновременно. Для повышения наглядности и инфор-

мативности сигналов можно использовать объемное отображение информации. Хорошие результаты дает также применение *адаптивных* СОИ, в которых отображаемая информация (ее объем, состав и форма предъявления) меняется в зависимости от условий деятельности оператора. Высшей формой, взаимодействия оператора с информационной моделью является применение *диалоговых* СОИ, в которых решение по отображению и использованию информации принимается в результате двустороннего взаимодействия человека и ЭВМ. Важным элементом таких СОИ являются программные средства, без которых процесс отображения информации невозможен.

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ — комплекс программно-аппаратных средств, оказывающих помощь пользователям (операторам) в процессе подготовки и выбора рациональных решений в сложных ситуациях, возникающих при функционировании СЧМ реального времени, на основе знаний, накопленных специалистами — экспертами и обработанных вычислительными средствами. Основными элементами С. п. п. р. являются: 1) база знаний, в которой находится накопленный опыт: причинно-следственные связи, заключения, эвристические правила, планы действий; 2) ситуационная база данных, содержащая сведения о текущей ситуации и необходимую документальную информацию; 3) система управления, обеспечивающая своевременность принятия решения; она концентрирует внимание оператора на наиболее важных моментах с точки зрения сложившейся ситуации. Работа С. п. п. р. протекает в соответствии с графиком обработки информации, который составляется с учетом важности заданий.

Основная задача С. п. п. р. — оказание помощи оператору в определении целесообразного способа действия при управлении технологическими объектами или процессами в условиях *дефицита времени* на принятие решения, неполноты или неопределенности ситуации. Для этого С. п. п. р. обеспечивает оператора необходимой информацией, которая требуется для оперативной выработки решений по управлению процессом в реальном масштабе времени. С. п. п. р. является составной частью аппаратных и программных средств СЧМ реального времени; для нее характерно общение с пользователем (оператором) в гибкой, индивидуальной манере. Разработка С. п. п. р. требует широкого участия будущего пользователя и адаптации системы к его потребностям. Во многих случаях С. п. п. р. строится и работает по принципу систем *гибридного интеллекта* (Б. М. Герасимов). С. п. п. р. не следует отождествлять с процессом ин-

формационной подготовки решения, который непосредственно осуществляется оператором, в то время как С. п. п. р. является внешней по отношению к нему системой.

СИСТЕМА ТЕЙЛОРА — система организации труда и управления производством, возникшая на рубеже XIX — XX вв. и названная по имени американского инженера Ф. Тейлора. С. Т. представляет собой совокупность разработанных автором и его последователями методов организации и нормирования труда и управления производственными процессами, а также принципов подбора и расстановки кадров. Система основана на глубоком разделении труда и рационализации движений. Составной частью С. Т. является впервые созданная и внедренная на промышленных предприятиях система сдельной заработной платы. С С. Т. связано формирование комплексного подхода к совершенствованию производства и управления им. Основная цель С. Т. — получение максимальной прибыли путем безудержного увеличения интенсификации труда. На противоречивый характер С. Т. одним из первых обратил внимание В. И. Ленин. Он отмечал, что эта система, с одной стороны, содержит массу научных достижений с точки зрения рационализации трудовых процессов, изгнания из них лишних и ненужных движений. С другой стороны, С. Т. является средством зверской эксплуатации трудящихся и поэтому представляет собой «научную систему выжимания пота».

ф. Тейлор производил экспериментальные исследования простого машинного труда. В С. Т. обосновывается необходимость разделения трудовых функций на элементарные операции и стандартные движения. В рамках С. Т. зародилась и практически была осуществлена концепция инженерного проектирования методов работы. На примере анализа конструирования лопат различных размеров и форм в С. Т. реализуется принцип, согласно которому орудия труда должны соответствовать физической организации работников. Определение рациональных перерывов в работе как способа борьбы с утомлением — один из принципов, выдвинутых Тейлором чисто эмпирически. Возникновение психологии труда связано с С. Т., в ответ на запросы которой были сформулированы ее основные проблемы.

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА» (СЧМ) — система, состоящая из человека-оператора (группы операторов) и машины, посредством которой он осуществляет (они осуществляют) трудовую деятельность. Машиной в СЧМ называют совокупность технических средств, используемых человеком в своей деятельности. В литературе в качестве синони-

ма СЧМ употребляют понятия «антропотехническая система», «эргатическая система», «эрготехническая система», «система «человек—техника», «система «оператор—машина» и др. Однако наиболее употребительным является термин «СЧМ». В ряде случаев употребляют термин «система «человек—машина—среда», однако в этом нет особой необходимости, поскольку любая СЧМ функционирует в условиях окружающей среды и ее учет всегда необходим при изучении СЧМ.

На практике применяются различные типы СЧМ. Их классификация может вестись по четырем группам признаков: 1) по целевому назначению выделяют следующие классы СЧМ: управляющие, обслуживающие, обучающие, информационные, исследовательские; 2) по числу операторов различают моносистемы (с одним оператором) и полисистемы (с двумя и более операторами), последние могут быть паритетными и иерархическими; 3) по типу и структуре машинного компонента СЧМ могут быть инструментальными, простыми, сложными и системотехническими комплексами; 4) по типу взаимодействия человека и машины рассматривают системы непрерывного (напр., система «водитель—автомобиль») и эпизодического (напр., система «оператор—ЭВМ») взаимодействия; при этом взаимодействие может носить как регулярный, так и стохастический характер. Несмотря на большое разнообразие СЧМ, все они имеют ряд общих черт и особенностей. Эти системы благодаря наличию в них человека, играющего активную и сознательную роль, способного планировать свои действия, принимать правильные решения и реализовывать их в соответствии с возникшими обстоятельствами, являются: 1) сложными и динамичными, т. е. состоящими из взаимосвязанных и взаимодействующих элементов различной природы и характеризующихся изменением во времени состава, структуры и (или) взаимосвязей; 2) целеустремленными, т. е. продолжающими преследовать одну и ту же поставленную цель при изменении внешних условий; 3) адаптивными, т. е. приспосабливающимися к изменяющимся условиям работы и изменяющимся режим функционирования в соответствии с новыми условиями; 4) самоорганизующимися (в частном случае— саморегулирующимися; см. *Саморегуляция*), т. е. способными к уменьшению энтропии (неопределенности) после выхода их из устойчивого состояния под действием различного рода возмущений.

От уровня автоматизации и назначения СЧМ во многом зависит характер деятельности оператора. В СЧМ начального уровня автоматизации деятельность оператора более всего связана с реализацией функции регулирования. Опе-

ративное управление осуществляется относительно редко при необходимости изменения режима работы. Сложность деятельности оператора определяется не логической трудностью принятия решения, а в основном быстротой обнаружения сигналов и реагирования на них. В СЧМ среднего уровня автоматизации большая часть функций регулирования передается автоматом. Деятельность оператора оказывается связанной, прежде всего, с осуществлением функций контроля и оперативного управления. Возрастают логическая сложность деятельности и информационная нагрузка оператора. Требуется более высокое образование и специальная подготовка операторов по сравнению с СЧМ начального уровня. В СЧМ высшего уровня автоматизации (комплексная автоматизация) все функции управления в нормальных условиях осуществляет ЭВМ. Оператор, находясь в состоянии оперативного покоя, осуществляет функции контроля и включается в работу лишь при отклонении управляемого процесса от нормы. Такой характер работы предъявляет повышенные требования к специальной подготовке и *профессиональной пригодности* оператора.

Являясь в соответствии с принятой классификацией (см. *Система*) реальной, а не абстрактной- системой, СЧМ выступает в таком качестве объектом изучения инженерной психологии, и к ней применимы основные положения системного подхода. Поэтому функционирование техники и деятельность оператора, который использует эту технику в процессе труда, должны рассматриваться во взаимосвязи, как единое целое. Отступление от этого принципа является нарушением системного подхода и приводит к снижению эффективности СЧМ. Однако такой подход к рассмотрению и изучению СЧМ требует обязательного учета специфических особенностей функционирования техники и деятельности оператора.

СИСТЕМО-ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ — предложенный А. Г. Чачко подход к анализу, описанию и проектированию СЧМ в целом и систем отображения информации в частности. Сущность концепции состоит в том, что на ранних этапах проектирования используется классификация СОИ по внешним характеристикам, языкам обмена и методам технической реализации. На последующих этапах применяются специальные методы и языки описания действий человека. Далее проводятся психологические эксперименты, в которых выявляются ход и особенности решения человеком критических задач и наконец строится трансформационная модель принятия решений, в составе которой используются формализмы лингвистической семантики.

Посредством модели сравниваются различные варианты построения СОИ, а также конструкции языков обмена и процедуры диалога «человек-ЭВМ».

Концепция нашла применение в трех основных областях: для построения щитов управления сложными автоматизированными технологическими процессами; для создания учебно-тренировочных центров и для проектирования диалога «человек-ЭВМ». На ее основе возник алгоритмический подход к подготовке операторов: основным стержнем подготовки является овладение оператором приемами и навыками принятия оперативных решений. При этом даваемые оператору знания должны способствовать возможности принятия решений, носить направленно-оперативный характер; навыки же взаимодействия с приборами и органами управления — дополнять, а не заменять содержание оперативных решений. Разработан ряд форм подготовки операторов, в частности, карты наблюдений, деревья оценки ситуаций, планы действий, игровые сценарии тренировок.

На основе концепции проведено инженерно-психологическое проектирование щитов управления для ряда тепловых и атомных энергоблоков, учебно-тренировочных центров, различного рода диалоговых систем — для научных экспериментов, автоматизации проектирования и обучения.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ — совокупность методов и средств, используемых при исследовании конструирования сложных и сверхсложных объектов, прежде всего методов выработки, принятия и обоснования решений при проектировании, создании и управлении социальными, экономическими, человеко-машинными и техническими системами. С. а. возник в 60-х гг. XX в. как результат развития исследований операций и *системотехники*. Теоретическую и методологическую основу С. а. составляют *системный подход* и общая теория систем. С. а. применяется главным образом при исследовании искусственных систем, возникших при участии человека, причем в таких системах важная роль принадлежит его деятельности. Согласно принципам С. а., возникающая перед обществом та или иная сложная проблема (прежде всего проблема управления) должна быть рассмотрена как нечто целое, как система во взаимодействии ее компонентов. Для принятия решения об управлении этой системой необходимо определить ее цель, цели ее подсистем и множество альтернатив достижения этих целей, которые сопоставляются по определенным критериям эффективности, и выбирается наиболее приемлемый для данной ситуации способ управления. Важным этапом С. а. является построение

обобщенной модели исследуемой системы, в которой учтены все ее существенные переменные.

В силу чрезвычайно большого числа компонентов, составляющих социально-экономические, человеко-машинные и т. п. системы, для проведения С. а. требуется применение современной вычислительной техники — как для построения обобщенных моделей систем, так и для оперирования с ними (напр., путем проигрывания на таких моделях сценариев функционирования систем и интерпретации полученных результатов). В С. а. широко используются методы системной динамики, теория игр, эвристического программирования, имитационного моделирования, программно-целевого управления и т. д. Важной особенностью С. а. является единство используемых в нем формализованных и неформализованных средств и методов исследования.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД — методологическое направление в науке, основная задача которого состоит в разработке методов исследования и конструирования сложноорганизованных объектов — систем разных типов и классов. С. п. представляет собой определенный этап в развитии методов познания, методов исследовательской и конструкторской деятельности, способов описания и объяснения природы анализируемых или искусственно создаваемых объектов. С. п. приходит на смену широко распространенным ранее концепциям механицизма и по своим задачам противостоит им. Наиболее широкое применение методы С. п. находят при исследовании сложных развивающихся объектов — многоуровневых, иерархических, как правило, самоорганизующихся биологических, психологических, социальных и др. систем, больших технических систем, СЧМ и т. д. Теоретической базой для разработки таких методов является принцип системности.

К числу важнейших задач С. п. относятся: 1) разработка средств представления исследуемых и конструируемых объектов как систем; 2) построение обобщенных моделей системы, моделей разных классов и специфических свойств системы; 3) исследование структуры теорий систем и различных концепций и разработок. В системном исследовании анализируемый объект рассматривается как определенное множество элементов, взаимосвязь которых обуславливает целостные свойства этого множества. Основной акцент делается на выявлении многообразия связей и отношений, имеющих место как внутри исследуемого объекта, так и в его взаимоотношениях с внешним окружением, средой. Свойства объекта как целостной системы определяются не только и не столько суммированием свойств его отдельных

элементов, сколько свойствами его структуры, особыми системообразующими, интегративными связями рассматриваемого объекта.

Для понимания поведения систем, прежде всего целенаправленного, необходимо выявить реализуемые данные системой процессы управления — формы передачи информации от одних подсистем к др. и способы воздействия одних частей системы на др., координацию низших уровней системы со стороны элементов ее высшего уровня, влияние на последние всех остальных подсистем. Существенное значение в С. п. придается выявлению вероятностного характера поведения исследуемых объектов. Важной особенностью С. п. является то, что не только объект, но и сам процесс исследования рассматривается как сложная система, задача которой, в частности, состоит в соединении в единое целое различных моделей объекта. Системные объекты, как правило, не безразличны к процессу их исследования и во многих случаях могут оказывать существенное воздействие на него. В условиях научно-технической революции происходит дальнейшее уточнение содержания С. п. — детальное раскрытие его философских оснований, разработка логических и методологических принципов, дальнейший прогресс в построении общей теории систем. С. п. является теоретической и методологической основой *системного анализа*.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ — совокупность положений, разработанных Б. Ф. Ломовым на основании общих принципов системного подхода к изучению деятельности оператора и СЧМ в целом. Применение С. п. в и. п. обусловлено тем, что человек-оператор, будучи сам сложной специфической системой, функционирует в более сложной системе, состоящей из ряда подсистем со сложными взаимосвязями между ними. Основные черты системного подхода применительно к инженерно-психологическим явлениям сводятся к следующему.

Во-первых, с позиций системного подхода психические явления следует рассматривать как многомерную и многоуровневую систему. Многомерность проявляется в том, что при изучении психических явлений необходимо в совокупности рассматривать их различные характеристики: информационные, операционные, мотивационные и др., причем каждая из этих характеристик может быть рассмотрена на разных уровнях их изучения. Напр., процесс принятия решения оператором может рассматриваться с разных сторон: и как нейрофизиологический акт, и как некоторое действие, и как сложный в психическом отношении творческий про-

цесс, и как социально-психологическое образование со своими параметрами. При этом механизмы и структура принятия решения будут различными на разных уровнях психической регуляции действительности.

Во-вторых, при изучении психических свойств человека нужно учитывать множественность тех отношений, в которых он существует. Это обуславливает разнопорядковость его свойств. Поэтому важной задачей является определение того, какие свойства человека, в каких случаях и каким образом нужно учитывать при проектировании и эксплуатации СЧМ. Для этого нужна разработка многомерной классификации свойств человека. Природные свойства нервной системы, способности, черты характера, мотивация и готовность к деятельности — все это свойства разного порядка и учитывать их следует по-разному при решении различных задач оптимизации СЧМ. Напр., при определении надежности оператора в одних случаях нужно учитывать уровень тренированности операторов, в других — индивидуальные различия между ними, в третьих — способность работать в условиях помех и т. д. Таким образом, в зависимости от обстоятельств приходится принимать во внимание различные свойства человека.

В-третьих, система психических свойств человека не является чем-то застывшим и неизменным. Системный подход требует рассматривать психику человека в развитии. Определяя, напр., требования к системе отображения информации, конструктор может исходить из некоторой конкретной экспериментально проверенной схемы, характеризующей структуру операции приема информации человеком. Но в ходе обучения, тренировки и приобретения профессионального опыта эта структура может измениться. Поэтому то, что было сделано на основе первоначальных рекомендаций, может оказаться впоследствии уже не лучшим вариантом. Учет данного положения возможен путем создания адаптивных систем, причем таких, в которых адаптация осуществляется с помощью технических устройств.

В-четвертых, из системного подхода вытекает необходимость нового подхода к пониманию детерминизма (причиной обусловленности) психических явлений. Очень часто при их анализе причины и следствия представляются в виде одномерной линейной цепочки, что мало пригодно для инженерной психологии. Как отмечал Л. С. Рубинштейн, то или иное воздействие на человека вызывает какой-либо эффект не прямо и непосредственно, а он опосредуется внутренними условиями, всем психическим складом человеческой личности. В этом плане важное значение при анализе пси-

хических процессов имеет введенное П. К. Анохиным понятие системообразующего фактора, который организует всю систему процессов, включенных в тот или иной акт человеческой деятельности. Так, в деятельности оператора таким системообразующим фактором является цель, организующая всю систему психических процессов и состояний, включенных в эту деятельность.

На основании этих положений В. Ф. Рубахиным сформулированы требования системного подхода к изучению СЧМ в целом. Суть их сводится к следующему.

1. По возможности более полное и точное определение системы, ее целей и задач. Это требует, в свою очередь, анализа состава и значимости отдельных целей, подцелей и задач; определения возможности их осуществления и требуемых для этого средств и ресурсов; определение показателей эффективности и целевой функции СЧМ.
2. Исследование структуры системы и прежде всего состава входящих в нее компонентов, характера межкомпонентных связей и связей системы с внешней средой, пространственно-временной организации системы и их связей, границ системы, ее изменчивости и особенностей на различных стадиях существования (жизненного цикла).
3. Последовательное изучение характера функционирования системы, в т. ч. всей системы в целом, отдельных подсистем в пределах целого, изменчивости функций и их особенностей на разных стадиях существования системы.
4. Рассмотрение системы в развитии, т. е. на различных этапах ее жизненного цикла: при проектировании, производстве и эксплуатации.

СИСТЕМОГЕНЕЗ (от греч. *systema* — целое, составленное из частей; *genesis* — происхождение, род) — процесс формирования системы. В ходе данного процесса определяется компонентный состав системы, устанавливаются функциональные взаимосвязи между компонентами и происходит развитие отдельных компонентов в плане обеспечения достижения цели. В психологии труда и инженерной психологии вопросы С. профессиональной деятельности наиболее детально проработаны В. Д. Шадриковым. Им показано, что психологическая система деятельности включает следующие основные блоки: мотивов профессиональной деятельности, ее целей, программы деятельности, информационной основы деятельности, принятия решений, подсистемы профессионально важных качеств. Все блоки этой системы тесно связаны между собой, и выделение их в качестве отдельных элементов является довольно условным. Психологическая система деятельности формируется на основе индивидуальных качеств субъекта путем их реорганизации, пере-

структурирования, исходя из мотивов деятельности, целей и условий.

С позиций С. процесс научения рассматривается как процесс формирования системы деятельности. При этом в качестве основных принципов формирования системы выступает одновременно закладка основных блоков, а в дальнейшем гетерохронность, неравномерность и достаточность их развития. Совокупность этих принципов указывает, что формирование системы деятельности нельзя рассматривать как автономное, последовательное формирование отдельных ее блоков. Уже в самом начале С. деятельности формируются основные ее блоки, которые в дальнейшем развиваются неравномерно и гетерохронно. Однако это не означает, что отдельные действия не могут осваиваться в деятельности последовательно. Архитектура действия по компонентному составу близка к архитектуре деятельности, и при освоении отдельных действий закладываются основные блоки всей системы деятельности, которые в дальнейшем развиваются и усложняются от действия к действию. Помимо сказанного, с позиций С. важным моментом является неаддитивность структурных компонентов системы деятельности, а в качестве узлового механизма С. выступает развитие *профессионально важных качеств*.

СИСТЕМОТЕХНИКА, (от греч. *systema* — целое и *techne* — искусство, мастерство) — научное направление, охватывающее вопросы проектирования, создания, испытания и эксплуатации *сложных систем* различного назначения (АСУ, человеко-машинные системы, робототехнические комплексы и пр.). С позиции С. элементы сложной системы рассматриваются во взаимосвязи, несмотря на их разнородность (типичный пример — СЧМ). С. основывается на *системном подходе*, который предполагает комплексное рассмотрение всех факторов, путей и методов решения многовариантной задачи достижения цели в конкретных условиях, т. е. системного анализа различных путей достижения желаемого результата.

Проектирование сложных систем, как правило, состоит из макропроектирования (внешнего проектирования), в процессе которого определяются структура системы в целом и режимы ее функционирования, и микропроектирования (внутреннего проектирования), связанного с разработкой элементов системы как физических единиц проектирования. С. объединяет главным образом точки зрения, подходы и методы по вопросам макропроектирования сложных систем. Большое внимание в С. уделяется также вопросам сложных систем. Испытания реальных систем проводят главным об-

разом для оценки параметров важнейших элементов системы; комплексные же испытания выполняют зачастую на имитационных моделях, в частности для изучения влияния на систему внешних факторов.

Важным аспектом С. является изучение и анализ не только материальных, технических и энергетических, но прежде всего информационных факторов, удельный вес которых возрастает по мере роста масштабов и сложности системы. Поэтому в процессе макропроектирования основное внимание зачастую уделяется информационному аспекту и он становится определяющим по отношению к другим. С. играет важную роль в развитии инженерной психологии, т. к. при проектировании, создании и эксплуатации человеко-машинных систем необходимо учитывать характеристики и особенности человека.

СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (СТК) — целостная система технического назначения, которая требует *системного подхода* для решения задач ее анализа и синтеза. Под целостной системой при этом понимается совокупность компонентов, взаимодействие которых порождает новые (интегративные, системные) качества, не присущие образующим ее компонентам. Особенностью системного подхода в данном случае является использование таких методов, которые не игнорируют всей сложности, присущей системе: тесной взаимосвязи между большим числом факторов, определяющих ее поведение; неопределенности поведения системы в целом и составляющих ее частей; развития системы, обусловленного изменениями свойств составных частей системы и условий ее существования.

В состав СТК могут входить: 1) основная или оперативная подсистема, решающая определенный круг задач в соответствии с ее целевым назначением и включающая совокупность технических средств, а также рабочую группу персонала; 2) управляющая подсистема, в состав которой входят соответствующие средства приема, передачи, переработки и реализации информации, а также персонал, занятый вопросами управления (аппарат управления); 3) обслуживающая подсистема, которая включает в себя технические средства обслуживания и персонал, занятый обслуживанием (аппарат обслуживания); 4) руководитель (коллегия руководителей), являющийся конечной инстанцией в определении общего критерия эффективности в рамках данного СТК, в формировании и поддержании внешних связей.

Взаимосвязь процессов управления и обслуживания требует при системном подходе их совместного анализа, т. е. рассмотрения в целом всего процесса использования опера-

тивной системы. Это обстоятельство определяет то положение, что в СТК основная техническая система выступает не только как объект управления, но и как объект обслуживания. Из общей характеристики СТК, приведенной выше, следует, что СТК является разновидностью наиболее сложных СЧМ. При анализе и изучении СТК выделяют следующие типы его характеристик: структурные, функциональные, адаптивные и прагматические (В. И. Николаев).

СИТУАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (от франц. situation — положение, обстановка, стечение обстоятельств...) — разновидность *физического моделирования*, воспроизводящего сравнительно небольшое количество факторов деятельности, необходимых и достаточных для адекватного воспроизведения конкретной ситуации управления объектом в СЧМ. С. м. проводится в том случае, когда оказывается невозможным создание функционального макета, способного воспроизводить все режимы и условия работы системы.

В общем случае создание ситуационной модели процесса достижения цели сводится к разработке технических средств, обеспечивающих воспроизведение в реальном масштабе времени требуемой факторной ситуации. При этом структура и характер модели определяются видом подмножества факторов ситуации, закономерностями межструктурных переходов. Среди различных подмножеств факторов, которые наиболее часто определяются направленностью исследуемых ситуаций деятельности, выделяют: 1) информационно-логические параметры управления объектом; 2) параметры коммуникативных связей в группе операторов; 3) пространственно-временные параметры используемых источников информации; 4) параметры рабочей среды на рабочем месте оператора и др.

Для проведения С. м. в каждом конкретном случае выбирается подмножество факторов, определяющих исследуемую ситуацию деятельности оператора, и разрабатывается логико-временная схема варьирования факторных структур. Выбранная схема реализуется при помощи типовых или специально разработанных технических устройств, входящих в состав функционального макета оборудования СЧМ.

СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ — метод автоматизации процессов управления, основанный на психологическом анализе и изучении мышления оператора. Он предложен В. Н. Пушкиным и Д. А. Поспеловым. Ими в результате проведения исследований было установлено, что процесс решения оперативной проблемы есть не столько выбор

одного варианта из нескольких возможных (как это принято в *эвристических машинных программах*), сколько формирование варианта, ведущего к решению. Этот принцип и использован в методе С. у. Суть его состоит в том, что ЭВМ строит внутри себя систему отношений или модель управляющего объекта, а дальнейшая стратегия управления формируется на основе динамики этой модели.

Метод Су., являясь итогом психологических исследований процесса решения задач, может выполнять двоякую функцию. С одной стороны, это путь построения программ, позволяющих автоматизировать такие управленческие процессы, которые до этого не могли быть переданы ЭВМ или автоматизировались не лучшим образом. С другой стороны, такой метод может быть рассмотрен как математический инструмент описания реальной мыслительной деятельности оператора в процессе решения сложных задач по оперативному управлению. Все это позволяет по-новому подойти к решению проблемы распределения функций между человеком и ЭВМ в системе управления, поскольку применение метода позволяет передать машине решение многих задач, которые раньше были доступны лишь человеку.

СИТУАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ — разновидность естественного эксперимента, в ходе которого воспроизводится та или иная ситуация. Наибольший интерес имеют ситуации, вызывающие стрессовые психические реакции человека. Практически лишь в таких условиях можно получить надежные характеристики эмоциональных и волевых качеств специалистов и оценить надежность СЧМ в сложных условиях. Воспроизведение стрессовых ситуаций должно отвечать трем условиям: 1) иметь определенную мотивационную направленность, адекватную задачам эксперимента; 2) испытуемые субъективно должны воспринимать эти ситуации как реальность; 3) должны быть соблюдены этические нормы.

Основные виды мотиваций и примеры возможных ситуаций: 1) самосохранение и ответственность за здоровье коллектива — имитация пожара, болевые электрические раздражения; 2) стремление к достижению трудовых целей — введение очень трудных или неразрешаемых заданий, введение ситуаций отказов рабочей аппаратуры; 3) самоутверждение — провоцирование конфликтов во взаимоотношениях между специалистами. Чтобы все эти ситуации воспринимались как реальные, их замысел и осуществление должны быть известны лишь очень узкому кругу лиц. После проведения эксперимента также должна быть сохранена тайна. На каждый эксперимент необходимо придумывать новую

форму моделирования ситуации. С. э. следует отличать от ситуационного моделирования: о первом ведут речь при восприятии определенных ситуаций в реальной деятельности, причем испытуемый об этом обычно не знает. Ситуационное моделирование подразумевает обычно создание нужных ситуаций в лабораторном эксперименте, однако различие между двумя этими понятиями достаточно условное.

СКАНИРОВАНИЕ (от англ. scan — поле зрения) — маршрут движений глаз или фокуса внимания по элементам зрительного поля при считывании информации, а также последовательное считывание информации из иконической памяти для перевода ее в кратковременную (см. *Трехкомпонентная модель памяти*).

СКОРОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ОПЕРАТОРОМ — количество информации, перерабатываемое оператором в единицу времени t , выражается формулой:

$$V_{оп} = \frac{H}{t},$$

где H — количество информации. Максимально возможное значение $S. п. и. о.$ называется *пропускной способностью оператора*.

СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ — наиболее часто употребляется как синоним *времени реакции*. Иногда под $S. р.$ понимается «среднее для данного человека в определенных условиях латентное (скрытое) время реакции» (К. К. Платонов).

СЛЕДЯЩИЕ ДВИЖЕНИЯ — медленные и плавные версионные (от лат. versare — поворачивать, вращать, произвольно менять) *движения глаз*. С. д. возникают в ответ на реальное или кажущееся движение объектов. Иногда к числу С. д. также относят *компенсаторные* движения глаз вестибулярного происхождения. С. д. возникают со средним латентным периодом около 130 мс. С их помощью можно безошибочно отслеживать объекты, движущиеся со скоростью до 30 — 40 угловых градусов в секунду. При дальнейшем увеличении скорости движения объектов глаза начинают отставать. Возникающее «смазывание» видимых объектов приводит к нарушению различения тонких деталей. В связи с этим введено понятие «динамическая острота зрения». Существует предположение, что С. д. имеют систему регуляции, автономную от *саккадических движений* глаз. Это предположение подтверждается данными о различном действии некоторых психофармакологических веществ на саккадические и С. д.

СЛЕЖЕНИЕ — вид деятельности оператора, в которой главную роль играет двигательный навык ручного управления; разновидность *сенсомоторной координации*. Задача оператора при С. заключается в том, чтобы посредством воздействий на органы управления удерживать движущийся объект на заданной траектории или совмещать его с другим движущимся объектом. Различают два основных вида С. — преследующие и компенсирующие. В первом случае оператор воспринимает весь ход изменений входного и выходного сигнала и сводит к нулю ошибку рассогласования. Во втором случае оператор видит только ошибку рассогласования и также должен свести ее к минимуму. Разновидностью сопровождающего С. является С. с предвидением. Под ним понимается процесс, при котором оператор воспринимает не только текущее значение входного сигнала, но и закон его изменения на некоторый отрезок времени вперед. Примером такого слежения является управление автомобилем в условиях, когда водитель видит лежащий впереди участок дороги. Установлено, что предвидение существенно улучшает условия деятельности оператора и повышает точность С.

Основными характеристиками процесса С. являются время инерции, время нахождения метки на цели, величина ошибки С, скорость движения цели, первоначальное рассогласование и время С. При прочих равных условиях лучшими оказываются характеристики преследующего С. Помимо рассматриваемого сенсомоторного С. в перспективе представляется возможность использования чисто сенсорного С, в котором оператор управляет объектом путем перемещения взгляда. Для этого используются бесконтактные датчики определения точек фиксации взгляда.

Повышение эффективности С. ведется по трем основным направлениям: 1) выбор оптимальных значений параметров объекта и системы С. в целом; 2) увеличение объема информации, предъявляемой оператору; для этого в систему С. могут вводиться дополнительные цепи; 3) организация параллельной и взаимосвязанной работы нескольких операторов. Анализ процессов С, выполняемых человеком, производится, как правило, с помощью *передаточных функций*, разработанных в *теории автоматического управления* (см. также *Модель слежения*).

СДИАНИЕ СВЕТОВЫХ МЕЛЬКАНИЙ — явление, характеризуемое тем, что серия световых импульсов (вспышек) воспринимается как непрерывный сигнал, если интервалы между импульсами соизмеримы со временем инерции зрения. Пороговая частота, при которой происходит С. с. м., называется *критической частотой слияния мельканий* (КЧСМ).

603

СЛОВЕСНЫЙ СИГНАЛ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ — разновидность звуковой сигнализации (см. *Сигнализатор СЧМ*). С. с. п. состоит из начального предупреждающего сигнала (неречевого) для привлечения общего внимания и обозначения общей задачи, а также из краткого стандартизованного речевого сигнала (словесного сообщения), который идентифицирует конкретные условия и предлагает соответствующие действия. При формировании С. с. п. следует руководствоваться общими инженерно-психологическими требованиями к организации *речевого вывода информации* из машины. Кроме этого, нужно учитывать и некоторые специфические требования. Уровень словесных сигналов тревоги для критичных ситуаций должен быть, по крайней мере, на 20 дБ выше уровня помех в месте расположения оператора, принимающего сигнал. Критичные С. с. п. следует повторять с паузой не менее 3 с между сообщениями до тех пор, пока положение не будет исправлено. Громкость С. с. п. должна регулироваться оператором или автоматическим устройством с учетом производственных условий и факторов безопасности операторов. Движение регулятора громкости должно быть ограничено, чтобы любой сигнал был слышен оператору. Длительность С. с. п. должна быть не менее 0,5 с и может продолжаться до соответствующей реакции (корректирующего действия) оператора. Завершение этого действия должно автоматически прекращать сигнал.

СЛОЖНАЯ СИСТЕМА— собирательное название систем, состоящих из большого числа взаимосвязанных элементов. Часто С. с. называются системы, которые нельзя корректно описать математически — либо потому, что в системе имеется очень большое число различных элементов, неизвестным образом связанных друг с другом (напр., мозг), либо потому, что мы не знаем природы явлений, протекающих в системе, и поэтому не можем количественно их описать. В других случаях сложными называются системы, для изучения которых необходимо было бы решать задачи с непомерно большим объемом вычислений или вообще переработать такой большой объем информации, что для этого, даже если использовать самые быстродействующие ЭВМ, потребовалось бы очень много времени.

Теория С. с. рассматривается специальной теоретической дисциплиной — системологией, практика — *системотехникой*, методология — системным анализом. Примерами С. с. являются: предприятия в целом, производственный комплекс цеха или участка, состоящий из некоторого числа технологических участков; АСУ; объекты психологических исследований (коллектив, индивидуум, *нервная система*, ана-

лизатор и др.). Понятие С. с. не следует путать с понятием «большая система», т. к. последний термин характеризует только одну черту сложности — размерность.

СЛОЖНОСТЬ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — совокупность объективных факторов, влияющих на качество и продолжительность выполнения человеком требуемых функций в СЧМ. С. о. д. разделяется на несколько видов, каждый из которых характеризуется совокупностью факторов, определенным образом влияющих на результаты деятельности оператора или зависящих от той или иной стороны операторской деятельности или конструкции технических устройств. Целесообразно различать следующие виды С. о. д.:

- 1) аппаратная сложность, которая зависит от особенностей конструкции технических средств (вид и размеры информационного и моторного полей рабочего места, вид и размещение элементов, требуемые положения оператора, аппаратная неупорядоченность рабочего места и др.);
- 2) оперативная сложность, зависящая от особенностей операций, выполняемых оператором (оперативная неупорядоченность, требуемая точность, необходимость перекодирования информации, логическая сложность и стереотипность алгоритма деятельности оператора и т. п.);
- 3) режимная сложность, которая определяется режимом работы оператора (продолжительность режима, условия обитаемости, загруженность, вид и напряженность деятельности, условия восприятия информации, нарушения привычных стереотипов в деятельности, наличие помех и т. д.);
- 4) временная сложность, обусловленная необходимостью соблюдения требуемых временных соотношений между действиями различных операторов или требованиями выполнения работ в течение заданного времени (темп работы, скорость управляемых процессов, дефицит времени, соблюдение ритма, взаимодействие операторов во времени и пр.);
- 5) эмоциональная сложность, обуславливающая появление у оператора субъективных ощущений напряженности в работе и подсознательного торможения или ускорения операций (ответственность, опасность, несовместимость в группе, дефицит информации, неупорядоченность выполняемых функций и др.).

Рассмотренные виды сложности количественно оцениваются с помощью соответствующих показателей С. о. д. (Ю. Г. Фокин).

СЛУХ — способность живого организма воспринимать звуки и ориентироваться по ним в окружающей среде. В основе этой способности лежит деятельность *слухового анализатора*, который связан с другими анализаторами и *эфферентными* системами. Первоначальными, жизненно важными

стимулами, формировавшими С, были звуки и шумы живой и неживой природы. Для человека особым, чрезвычайно важным фактором формирования слуховой функции является членораздельная речь, акустические характеристики которой находят определенное отражение в соответствующих характеристиках С. Помимо речевых имеется ряд других культурных форм звуков, таких как музыкальные звуки, звуки трудовых процессов и т. п., которые не привели, однако, к формированию особых параметров С. в филогенетическом смысле, а только определили его частные навыки и способности.

Как и для любой другой сенсорной системы, основной особенностью действия С. является отражение внешнего мира в форме адекватного образа, т. е. в данном случае — звукового. Статический звуковой образ содержит три параметра, определенным образом связанные с объективными характеристиками звуков: громкость (соответствует интенсивности), высота (соответствует частоте) и для звуков сложного состава тембр, или «окраска» (соответствует структуре звукового спектра). Однако для звуков сложного состава их спектр является носителем информации не только о тембре, но и о высоте и громкости.

Реальные звуки практически никогда не имеют статической структуры, поэтому для звукового образа весьма характерна его динамическая структура, определяемая изменением и взаимосвязью громкостных, высотных и тембровых признаков во времени. На средних уровнях интенсивности стимулов для С, как и для других сенсорных систем, характерна логарифмическая зависимость уровня ощущения от силы воздействия стимулов (масштаб равных относительных приращений).

СЛУХОВАЯ АДАПТАЦИЯ — см. *Адаптация слуха*.

СЛУХОВАЯ ПАМЯТЬ — одна из разновидностей образной памяти, связанная с запечатлением, сохранением, воспроизведением слуховых образов. С. п. может выступать также в качестве индивидуальной особенности памяти человека. У отдельных людей слуховые представления закрепляются и воспроизводятся легче и быстрее по сравнению с другими представлениями. Экспериментально установлено, что С. п. часто является необходимым условием сохранения и воспроизведения информации, предъявляемой зрительно.

СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОР — совокупность соматических, рецепторных и нервных структур, деятельность которых обеспечивает восприятие звуковых колебаний. С. а. состо-

ит из рецептора (уха), слухового нерва и сложной системы нервных связей и центров мозга. С. а. человека улавливает форму звуковой волны, частотный спектр чистых тонов и шумов, осуществляет в определенных пределах анализ и синтез частотных компонент звуковых раздражений, обнаруживает и опознает звуки в большом диапазоне интенсивности и частот. С. а. позволяет дифференцировать звуковые раздражения и определять направление звука, а также удаленность его источника. Слуховой аппарат человека воспринимает как слышимый звук колебания с частотой от 16 Гц до 20 кГц, ухо наиболее чувствительно к колебаниям в области средних частот — от 1000 до 4000 Гц. Физически звук характеризуется интенсивностью, частотой и формой звуковой волны. В слуховых ощущениях они отражаются соответственно как громкость, высота и тембр звука.

Основными количественными характеристиками С. а. являются абсолютные (нижний и верхний) и дифференциальные пороги. Нижний абсолютный порог соответствует звуковому давлению $2 \cdot 10^{-5}$ Па (силе звука 10^{-9} эрг/см²); верхний абсолютный порог соответствует интенсивности звука, вызывающей болевые ощущения; для большинства частот она равна 120...130 дБ. Дифференциальный порог С. а. по интенсивности зависит как от интенсивности, так и частоты звуковых колебаний. Однако в пределах среднего участка диапазона изменения звука по частоте и интенсивности величина энергетического дифференциального порога примерно постоянна и составляет около 0,1 от исходной интенсивности звука. Различение звуков по частоте у человека более совершенно, чем различение по интенсивности: оно происходит при относительном изменении частоты на 0,002 от исходного значения.

Временной порог С. а., т. е. длительность звукового раздражителя, необходимая для возникновения ощущений, также не является постоянной величиной. С увеличением как интенсивности, так и частоты звука он сокращается. Минимальная длительность звука, при которой оценивается его качество, равна 20...50 мс. При длительности 2 — 3 мс человек отмечает лишь его наличие и воспринимает любой звук, как щелчок.

С. а. позволяет определять положение источника звука в пространстве: расстояние до него и направление относительно субъекта. Короткие дистанции (1 — 2 м) оцениваются грубо, с точностью до десятков сантиметров. Расстояние до движущегося объекта определяется на слух точнее, чем до неподвижного. Точность распознавания направления звука различна по отношению к волнам различной длины. Для низких частот (до 800 Гц) порог различения в горизонталь-

ной плоскости равен примерно 10° , с увеличением частоты он возрастает, достигая $20 - 22^\circ$ в районе 3000 Гц, а затем вновь уменьшается. Направления в горизонтальной плоскости дифференцируются точнее, чем в вертикальной. Решающую роль восприятия направлений играет *бинауральный эффект* (парность С. а.).

СМЕШЕНИЕ ЦВЕТОВ — получение нового цвета из двух или более цветов, которые качественно отличаются как друг от друга, так и от полученного цвета. Исследование этого явления привело к выводу, что, смешивая цвета по определенным правилам, можно получить все цвета с помощью минимального числа исходных. С. ц., при котором новый цвет является результатом оптического вычитания исходных из белого, называется субтрактивным. Напр., «вычтя» из белого цвета красный (с помощью светофильтра), получим синезеленый цвет. Если же новый цвет получен в результате оптического сложения исходных цветов с черным, то говорят об оптическом или аддитивном С. ц. Этот эффект получается при одновременном освещении темного поля лучами разного цвета. С. ц. можно получить не только При одновременном, но и при быстром последовательном предъявлении цветов. Такое С. ц. называется временным. Если на сетчатку одного глаза подается один цвет, а на сетчатку второго глаза — другой, то можно получать *бинокулярное* С. ц.

СОВМЕСТИМОСТЬ ГРУППЫ — см. *Психологическая совместимость*.

СОВМЕЩЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ — разновидность деятельности оператора, возникающая в ситуации, когда ему приходится решать две и более одновременно возникающие задачи. Выполняемые в С. д. действия разделяют на два класса: связанные и несвязанные. К первому из них относят, напр., действия по управлению такими параметрами динамики самолета, как крен и тангаж (угловое движение самолета), ко второму — пилотирование в сочетании с радиообменом. В процессе тренировки отдельные действия, относящиеся к классу связанных, сливаются в «полное совмещенное действие». В общем виде под связанными действиями понимаются такие, которые направлены на достижение одной общей для обоих действий цели. Наличие лишь одной цели позволяет сформировать единый перцептивный или моторно-перцептивный образ.

Класс несвязанных действий есть как раз то, что обычно и называют С. д. Ее отличительным признаком является одновременное наличие двух и более целей. Важным вопро-

сом при изучении С. д. является выяснение того, в каких случаях выполнение различных действий, направленных на достижение различных целей, происходит параллельно, а в каких случаях осуществляется последовательно путем переключения внимания. Экспериментально установлено, что при совмещении действий происходят разные процессы в зависимости от условий их выполнения. Если хотя бы одно из действий автоматизированное, то два действия могут осуществляться практически параллельно. Во всех остальных случаях происходит формирование новой структуры действий (см. *Концепция включения*). При отсутствии дефицита времени происходит поочередное переключение с одного действия на другое. В случае дефицита времени происходит изменение способов выполнения действий. Если *потенциал* одного действия значительно больше другого, то прежде всего упрощается алгоритм менее доминантного действия. В ряде случаев может происходить сопряжение действий на основе формирования единой новой программы выполнения ранее изолированных действий и образования новых оперативных единиц.

СОДЕРЖАНИЕ ГРУППОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — основная социальная характеристика группы. Выявляется в результате ответа на вопросы: что, как и во имя чего делает группа. Первый вопрос касается целей и задач групповой деятельности, второй — способов ее организации, третий — ценностного содержания. Наиболее существенной характеристикой групповой деятельности является ее социально-ценностное содержание, общественный смысл.

СОЗНАНИЕ — высший уровень развития психики и форма отражения действительности, свойственные только человеку. Как уровень *психики* С. есть результат общественно-исторического развития человека и прежде всего общественно-производственной деятельности и речевого общения. Как форма психического отражения С. проявляется в осознании человеком окружающего мира и самого себя. Активность С. выражается в познавательной и практической, преобразующей объективный мир деятельности человека.

СОМАТОГРАФИЯ (от греч. *soma* — тело и *grapho* — пишу) — метод конструирования схематических образцов человеческого тела относительно различных рабочих положений при эксплуатации (обслуживании) машин и оборудования. При применении метода С. используется схематическое изображение тела человека в различных положениях. Эти изображения выполняются с учетом данных антропометрии, в оп-

ределенном масштабе (чаще 1:5 или 1:10) и могут быть палочковыми и плоскими. Сам метод С. заключается в следующем. На чертеже рабочего места, выполненного с соблюдением правил инженерной графики, вычерчивают схематическое изображение фигуры человека в одной или нескольких характерных позах. Чертеж обычно дополняют углами зрения, а также размерами *зон досягаемости*. Анализируя соматографическую схему, можно определить зоны досягаемости и требуемые размеры рабочего места, оценить пространственную компоновку средств отображения информации и органов управления, выбрать обособленную рабочую позу человека. Метод С. применяется для отработки конструкции и размеров рабочего места, анализа пространственного расположения его элементов или оборудования с целью их оптимизации.

Помимо С. для решения этих задач используют метод проектографии. Он заключается в том, что изображение фигуры или силуэта человека в различных положениях проектируется на чертеж с готовых диапозитивов. Этот метод требует определенной подготовки, но имеет и существенное преимущество. Оно заключается в том, что анализ можно выполнить на чертежах и схемах, вычерченных в различном масштабе.

СОПРЯЖЕННО-МОТОРНАЯ МЕТОДИКА (...от лат. motor — приводящий в движение...) — разработанный А. Р. Лурия способ исследования эмоциональных реакций человека. В отличие от методов регистрации эмоциональных реакций через изменение вегетативных функций (дыхания, пульса, артериального давления и др.). С.-м. м. позволяет исследовать отражение этих реакций в речевых и двигательных процессах. Исследуемому последовательно предъявляется ряд словесных раздражителей. На каждое слово ряда он должен ответить в порядке свободной ассоциации (связи между психическими явлениями, при которой актуализация одного из них влечет за собой появление другого) другим словом и одновременно нажать на пневматический ключ пальцами правой и левой рук. Вызванное словом эмоциональное состояние регистрируется по речевым ответам и деформации двигательных реакций (изменению их длительности, форм и т. д.). Сочетание речевых и двигательных симптомов более полно отражает динамику эмоциональных состояний, чем традиционно используемые вегетативные показатели, регистрируемые, напр., на *детекторе лжи*.

но координатных объектов среды. С. человека может быть внутренне и внешне наблюдаемым. Внутренне наблюдаемое С.— это зафиксированное сознанием субъекта на определенный момент времени интегральное ощущение благополучия (неблагополучия), комфорта (дискомфорта) в тех или иных подсистемах организма или всего организма в целом. Внешне наблюдаемое С.— это степень благополучия (неблагополучия), комфорта (дискомфорта) человека, определяемая по внешне читаемым признакам. С. человека выступает регулятивной функцией в адаптации к окружающей среде. В инженерной психологии проблема С. оператора— это специфический, психологический и физиологический аспект проблемы эффективности, в частности надежности деятельности оператора. Понятие С. оператора характеризует динамику психических и физиологических процессов, которые вовлекаются в профессиональную деятельность. В структуре этого понятия выделяются три группы отношений. Первая из них характеризует уровень единиц описания С; в качестве основы классификации здесь берутся временные параметры. С этой точки зрения различаются: микросостояние (С. оператора в течение времени решения одной оперативной задачи); макросостояние (С. оператора в течение нескольких следующих друг за другом решаемых задач, определяющее динамику смен микросостояний); реакция (быстрое изменение С. оператора под влиянием внешних факторов). По этому же признаку различаются *флуктуации* С. и сдвиги С.

Вторая группа отношений характеризует комплекс систем, С. которых исследуется либо описывается при анализе деятельности оператора. Здесь различаются две группы С: общее (С. неспецифических регуляторных систем организма оператора) и специфическое (С. специализированных регуляторных систем организма оператора). В зависимости от того, какие именно системы изучаются при этом, различают три основные группы С: психическое (С. психической регуляции деятельности), неврологическое (С. нервной системы оператора), соматическое (С. систем обмена веществ и внутренней секреции).

Третья группа отношений характеризует взаимосвязь С. с выполняемой деятельностью. С этой точки зрения различают *функциональные С. и фазовые С.* В инженерной психологии наибольшее внимание уделяется изучению функциональных С, психических С, эмоциональных С, являющихся разновидностью последних.

СОХРАНЕНИЕ — фаза *памяти*, характеризующая долговременное удержание воспринятой информации в скрытом

состоянии. О С. можно судить только на основании наблюдения за другими, предполагающими С. мнемическими процессами: воспроизведением, узнаванием, повторным заучиванием. С. материала зависит в существенной степени от организации мнемических средств (см. *Мнемоника*) и от мер, предупреждающих забывание (см. *Запоминание, Повторение*). Различают активное и пассивное С. В первом случае удерживаемый материал подвергается внутренним преобразованиям, от простого циклического повторения до включения в систему новых семантических связей, резко увеличивающего вероятность его последующего воспроизведения, во втором случае подобных активных преобразований обнаружить не удастся.

СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ— отрасль психологии, изучающая психологические особенности и закономерности поведения и деятельности людей, обусловленные их включением в социальные группы и существованием в них, а также психологические характеристики этих групп. Как самостоятельная отрасль психологии С. п. выделилась в середине XX в. Она стремилась понять и объяснить, почему та или иная форма поведения вызывается тем, а не иным аспектом социальной среды. В числе прочего она изучает тот факт, что большая часть социальных восприятий сильнее зависит от истолкования данной ситуации, чем от самой ситуации. Пытается показать, каким образом чувства и мысли формируются в результате взаимных влияний людей.

С. п. как наука включает следующие основные разделы: 1) психологию общения, изучающую закономерность общения и взаимодействия людей, в частности, роль общения людей в системе общественных и межличностных отношений; 2) психологию групп, изучающую психологические характеристики социальных групп— как больших (классы, нации), так и малых, здесь изучаются такие явления, как *сплоченность*, лидерство, *групповое принятие решений* и др.; 3) социальную психологию личности, изучающую, в частности, проблемы социальной установки, социализации и прочее; 4) практические приложения. В отечественной С. п. рассмотрение всех этих проблем осуществляется на основе принципа деятельности (см. *Психологическая теория деятельности*), что означает исследование социально-психологических явлений в реальных социальных группах, объединенных совместной деятельностью, при условии, что указанная деятельность опосредствует всю систему внутригрупповых процессов. Данные С. п. широко используются в инженерной психологии при решении многих вопросов организации групповой деятельности операторов.

СОЦИОГРАММА (от лат. *societas* — общество и греч. *gramma* — черта, линия) — графическое выражение математической обработки результатов, полученных с помощью социометрического теста при исследовании межличностных отношений в *малых группах* (см. *Социометрия*). С. наглядно показывает сложное переплетение взаимных симпатий и антипатий, наличие социометрических лидеров и отвергнутых и иерархию промежуточных звеньев между этими полюсами. Поскольку социометрический анализ в целом может дать только самое общее описание сети коммуникаций, возникающих в любой малой группе, С. отражает лишь картину эмоциональных предпочтений внутри группы. С. позволяет наглядно представить структуру отношений в группе, сделать предположение о *стиле лидерства*, о мере организованности группы в целом. Различаются коллективные и индивидуальные С. В коллективных С. члены группы графически размещаются в зависимости от их популярности: в центре или на периферии; при этом С. отражает практически все связи, объединяющие субъектов. Недостаток способа — при численности группы 15 человек и более графическое изображение связей становится практически неразличимым. Индивидуальные С. позволяют сделать более глубокий и развернутый анализ положения конкретного члена в группе (напр., отличить позицию лидера от «популярных» членов группы, выделить отвергнутого или изолированного индивида).

СОЦИОМЕТРИЯ (от лат. *societas* — общество и греч. *metreo* — измеряю) — * — метод стандартизированных испытаний с целью измерения межличностных отношений в малых группах. С., являясь одной из форм группового *опроса*, позволяет диагностировать и прогнозировать изменения в структуре взаимоотношений личности в коллективе, дает возможность количественного подхода к изучению явлений межличностного общения. Сущность социометрического подхода состоит в том, что при помощи субъективных оценок деятельности других членов коллектива или выборов по каким-либо признакам определяется как облик отдельных личностей в коллективе, так и облик всего коллектива. Наиболее распространенными являются два основных варианта социометрического опроса: 1) метод выборов — каждый человек выбирает другого человека для какой-либо совместной деятельности, основываясь на симпатиях или антипатиях к этому человеку; 2) метод оценки — каждый человек оценивает или характеризует других членов группы.

Оба этих метода позволяют исследовать неофициальную структуру группы. Они позволяют получить структуру

взаимоотношений в группе на момент исследования: раскрыть имеющиеся группировки, определить степень авторитетности всех членов группы, выявить лиц, вносящих в сферу общения элементы раздора, вражды, и т. д. Выявление этих вопросов позволяет определенным образом строить воспитательную работу с целью повышения эффективности группы, однако эту работу нужно проводить весьма деликатно и осторожно; в противном случае можно получить отрицательный эффект. Результаты социометрического опроса заносятся в специальную таблицу — социоматрицу и обрабатываются с применением специальных математических методов, на основании чего строится графическое изображение взаимоотношений в группе — *социограмма*. В инженерной психологии метод С. в сочетании с другими методами (*гомеостат, кибернометр* и др.) применяется для изучения взаимоотношений в операторских группах (расчетах, экипажах, бригадах), в частности для определения *типа коммуникативного поведения* отдельных операторов, анализа *психологической совместимости* группы и пр.

СПЕКТРОМЕТРИЯ (от лат. spectrum — видимое, видение и metreo — измеряю) — нахождение спектра сигнала. С. может выполняться либо математически, если колебательный процесс задан в виде функции или графика, либо с помощью специальной аппаратуры для частотного анализа — спектрометров или анализаторов. В последнем случае преобразованный в электрическую форму и усиленный сигнал поступает в частотные фильтры с различными полосами пропускания. Измеряя среднеквадратическое, среднее или пиковое напряжение в каждом фильтре, получают спектр сигнала. В зависимости от применяемой полосы фильтров спектрометры делятся на две группы: с постоянной относительной шириной (напр., $1/3$ октавы) и с постоянной абсолютной шириной (напр., 50 Гц на всех частотах) полосы пропускания. Спектрометры с узкой полосой пропускания называются анализаторами гармоник. Запись на самописце амплитуд напряжений в фильтрах позволяет получить графическое изображение результатов анализа.

СПЕКТР ЗВУКА (от лат. spectrum— видимое, видение...) — объективная характеристика звука сложного состава, отражающая его внутреннюю физическую структуру (в отличие от внешней структуры, отражаемой формой колебаний или осциллограммой). С. з. графически представляет распределение энергии звука по частотным компонентам (элементарным, или простым, тонам). С.з. можно разделить на три характерные группы.

1. Линейные (дискретные) С. з. устойчивой высоты, характеризующиеся наличием ряда компонентов, находящихся в простых кратных отношениях к частоте нижайшего (первого или основного) тона. Все тоны таких спектров, включая и первый, называют гармониками. Гармонические спектры характеризуют типичные музыкальные звуки. Гармоническая структура создает основу для восприятия звуков по высоте.

2. Линейные (дискретные) спектры с негармоническими компонентами, находящимися в определенных устойчивых отношениях к частоте первого (нижайшего) компонента. Негармонические спектры с частотно-устойчивыми компонентами свойственны колоколам, пластинчатым и другим источникам ударных звуков с массивным вибратором. Такие спектры имеют обычно переменное распределение энергии по компонентам в процессе затухания звука. Ин-фонатическое восприятие не вполне гармонических С. з. является тем более точным, чем ближе обертоновый ряд соответствует гармоническому.

3. Непрерывные или сплошные спектры шумов (ударно-затухающих и незатухающих) характеризуются непрерывной линией амплитуд, постоянно флуктуирующих вдоль частотной оси. Поскольку распределение энергии в шумовом спектре индивидуально зависит от физических характеристик источника шума, все шумы, так же как и звуки на основе дискретных компонентов, обладают тембровыми качествами.

Спектральные характеристики звуков лежат в основе представлений о сущности слуховых ощущений и восприятия сложных звуков, поскольку слуховой анализатор обладает свойством разложения сложного звука на его частотные компоненты. Спектральные характеристики звуков являются также исходными для создания технических устройств распознавания слуховых образов.

СПЕКТРАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГЛАЗА— зависимость чувствительности глаза (величины зрительного ощущения) от длины волны видимого света. Хотя глаз чувствителен лишь к очень узкому интервалу длин волн (380 — 800 нм), его чувствительность даже в этом интервале к волнам различной длины неодинакова. Наибольшей чувствительностью глаз обладает к длине волны $\lambda = 555\text{ нм}$, т. е. к зеленому цвету. Чувствительность глаза для более длинных и более коротких волн резко снижается, достигая нуля для инфракрасного и ультрафиолетового излучений. Поэтому несколько источников монохроматического цвета, обладающих одинаковой мощностью, но испускающих свет раз-

личного цвета, представляются глазу не одинаково яркими. Наиболее ярким кажется источник зеленого цвета. Для того чтобы, напр., красный цвет ($\lambda = 760$ нм) казался столь же ярким, как зеленый, необходимо, чтобы его мощность в несколько раз превышала мощность зеленого света. Отношение мощности монохроматического излучения с длиной волны $\lambda = 555$ нм к мощности W_λ монохроматического излучения с длиной волны λ , вызывающего ощущение такой же яркости, как излучение зеленого цвета, называется коэффициентом С. ч. г. (устаревшее название — коэффициент видности) для излучения с длиной волны λ и определяется по формуле:

$$V_\lambda = \frac{W_{\text{зел}}}{W_\lambda}$$

Коэффициент их служит мерой С. ч. г., он равен единице для зеленого цвета. Его значения были определены путем усреднения результатов многочисленных измерений и утверждены международной комиссией по освещенности (МКО). График С. ч. г. приведен на рис. 17.

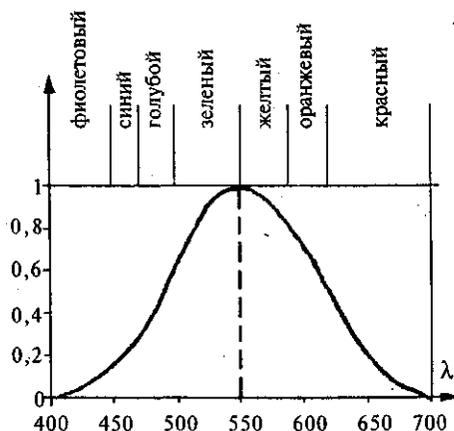


Рис. 17. График спектральной чувствительности глаза

СПЛОЧЕННОСТЬ ГРУППЫ (групповая сплоченность) — один из процессов *групповой динамики*, характеризующий степень приверженности к группе ее членов. В качестве конкретных показателей С. г. рассматриваются:

1) уровень взаимной симпатии в межличностных отношениях — чем большее количество членов группы нравятся друг другу, тем выше ее сплоченность;

2) степень привлекательности (полезности) группы для ее членов — чем больше число тех людей, кто удовлетворен своим пребыванием в группе, тем выше сила ее притяжения, а следовательно, и сплоченность С. г. является своего рода «результатирующей» тех сил, которые удерживают людей в группе: При этом считается, что группа, удовлетворяет человека в той мере и до тех пор, пока он полагает, что «выгоды» от членства в ней не просто превалируют над «издержками», но превалируют в большей степени, чем это могло бы быть в какой-либо другой группе или вообще вне ее. С этой точки зрения силы сплочения определены «балансом» степеней привлекательности собственной и других доступных групп.

К числу основных факторов С. г. относят: сходство базовых ценностных ориентации членов группы, ясность и определенность групповой цели, демократический *стиль лидерства* (руководства), кооперативную взаимозависимость членов группы в процессе совместной деятельности, относительно небольшой объем группы, ее престиж. Методический аппарат измерения С. г. представлен в основном социометрическими методами (см. *Социометрия*) в различных модификациях, а также другими разновидностями процедуры опроса. В отечественной психологии существует трактовка С. г. как *ценностно-ориентированного единства*.

СПОСОБ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — конкретный путь достижения цели деятельности. С. д. определяется условиями, в которых она протекает. Необходимость нахождения С. д., отвечающих таким условиям, превращает деятельность в решение задачи. Различают два основных С. д.— нормативно одобренный и индивидуальный. Нормативно одобренный С. д. обобщен и закреплен инструкциями; он рассчитан на абстрактного субъекта и усредненные условия деятельности. Этот С. д. выступает как общественная категория, в нем обобщены опыт и способности предшественников (общественный опыт и способности). Индивидуальный С. д. обусловлен индивидуально-своеобразным характером учета объективных и субъективных условий деятельности. Своеобразие индивидуального С. д., его отличие от нормативно одобренного обусловлены спецификой мотивации, полнотой и своеобразием учета объективных и субъективных условий деятельности. Разновидностью индивидуального С. д. является индивидуальный стиль деятельности (В. Д. Шадриков).

СПОСОБ РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕЛЕНИЙ — совокупность градуировочных отметок шкалы стрелочного измерительного прибора. В соответствии с техническими требованиями деления аналоговой шкалы могут выполняться для грубого или точного считывания (см. Гил делений). Говорят об одностороннем градуировании (см. рис. 18), если шкала образована одним вариантом градуировки. На такой опорная линия не изображается. При двухстороннем градуировании обязательно изображается опорная линия, и по обе стороны от нее располагаются деления. Равномерная градуировка предусматривает последовательное одно- или двухстороннее расположение делений (рис. 18). Если аналоговая шкала образована несколькими последовательностями расположенных друг против друга делениями, то говорят о многопозиционном градуировании.

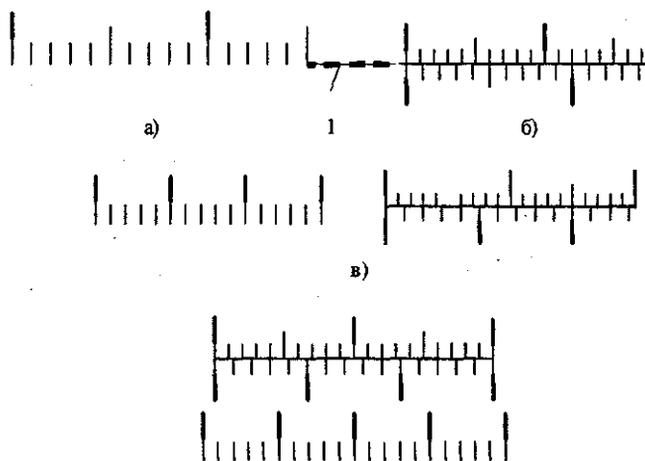


Рис. 18. Способ расположения делений:

а — односторонний; б — двухсторонний; в — последовательная градуировка; г — многопозиционная градуировка; 1 — строчная линия

СПОСОБ СТАТИСТИЧЕСКОГО ЭТАЛОНА (...от греч. statos — стоящий, стоячий, неподвижный; франкского stal — положение) — подход, предложенный Ю. Г. Фокиным для априорного определения времени безошибочного выполнения заданного оператору алгоритма. С. с. э. основывается на обработанных методами множественного регрессионного анализа

результатах многочисленных экспериментальных исследований. При этом выявлено шесть наиболее важных факторов аппаратурной и оперативной сложности работы оператора. Способ совместно учитывает влияние на деятельность оператора размеров рабочего поля, конкретного размещения элементов, последовательности и специфики работы оператора с ними. Средняя квадратическая ошибка определения математического ожидания времени выполнения алгоритма составляет $0,05 - 0,3$ с; среднеквадратического отклонения $0,04 - 0,2$ с. С. с. э. достаточно полно отвечает требованиям практики и может использоваться при проведении расчетов на ЭВМ.

Статистическим эталоном называется совокупность уравнений регрессии, обобщающих результаты проведенных при разработке метода экспериментальных исследований влияния ряда факторов сложности на продолжительность безошибочного выполнения эталонных алгоритмов на эталонной аппаратуре. Исходными данными для расчета по С. с. э. являются размещение элементов на рабочем поле, их тип, последовательность использования в алгоритме и координаты размещения оператора на рабочем месте. Эти данные могут задаваться натурно — в виде готового пульта и инструкции, чертежом, эскизом или координатами размещения каждого элемента и указанием очередности их использования.

На основе этих исходных данных, задающих оперативную и аппаратную сложность работы оператора, рассчитываются два или пять параметров сложности деятельности. Количество рассчитываемых параметров определяется требуемой точностью расчетов. Подставляя параметры сложности в уравнения регрессии, получают эталонные значения математического ожидания и среднеквадратического отклонения времени безошибочного выполнения десяти последовательных операций алгоритма, которые затем с помощью поправочных коэффициентов пересчитываются в реальные значения.

СПОСОБНОСТИ — определяются как совокупность свойств (качеств) вещей, системы, проявляющихся в процессе функционирования. С психологической точки зрения С. является одним из свойств личности. Они представляют такие особенности человека, которые позволяют ему успешно овладевать тем или иным видом деятельности, профессией, совершенствоваться в них, эффективно выполнять функциональные обязанности в сложных ситуациях. С. обладают теми же качествами, что и психологические функции: аналитичностью и абстрактностью (В. Д. Шадриков). Для классификации С. используют несколько критериев. По крите-

рию вида психических функциональных систем С. разделяют на сенсомоторные, перцептивные, имагинативные, мнемические, мыслительные, аттенционные, коммуникативные; по критерию основного вида деятельности — на научные (математические, лингвистические и пр.), творческие (музыкальные, литературные, художественные и др.). инженерные и т. д. Кроме того, различают общие и специальные С. Общие С. характеризуются уровнем развития основных психических функций и проявляются в широком круге деятельностей. Среди них выделяют обычно интеллект, креативность (общую способность к творчеству), обучаемость. Специальные С. образуются специфическими сочетаниями свойств, необходимых для конкретной деятельности, профессии. Будучи взаимосвязанными, общие и специальные С. развиваются в единстве. При этом каждая С. включает целый ряд психических особенностей человека и зависит от них. К ним можно отнести, напр., внимательность, наблюдательность, определенные качества памяти, воображение, мышления (глубина, критичность, гибкость, быстрота). Эти качества в совокупности формируют *интеллект* человека. Психологические предпосылками развития С. являются *мотивы*.

Качественный анализ С. направлен на выявление таких индивидуальных характеристик человека, которые необходимы для эффективного осуществления какого-либо конкретного вида деятельности. Эта задача решается в процессе *профессионального отбора*. Количественные измерения С. характеризуют меру их выраженности. Наиболее распространенной формой оценки выраженности С. являются *тесты*. Высокий уровень развития общих или специальных С. характеризуется как общая или специальная одаренность. Факторами, способствующими развитию С, являются: расширение и углубление знаний и интересов; формирование направленности личности, ее характера, эмоционально-волевых качеств; обогащение деятельности профессиональными умениями и навыками, общественно-значимым содержанием; развитие критического отношения к себе и результатам своей деятельности и т. п. Высшим уровнем развития способностей являются талант и гениальность.

Исследование С. и разработка методик их диагностики и развития имеют в инженерной психологии важнейшее значение для индивидуализации обучения, профессиональной ориентации и отбора операторов, их психологической поддержки, организации тренировок и т. п.

вочник по инженерной психологии / Под ред. Б. Ф. Ломова.— М.: Машиностроение, 1982.— 368 с, ил.). В нем представлен справочный материал по основным проблемам инженерной психологии. В первой главе даны основные понятия инженерной психологии: ее задачи, основные понятия и методы исследований, представлены приборы и аппаратура для проведения инженерно-психологических исследований. Вторая глава посвящена рассмотрению психологических и психофизиологических характеристик человека. Даны характеристики анализаторов (зрительного, слухового, кожного и др.) г памяти и оперативного мышления, управляющих движений оператора. Приведены справочные данные по надежности, времени выполнения человеком типовых действий, его антропометрические характеристики. В третьей главе сформулированы инженерно-психологические требования к технике и элементам рабочего места оператора: средствам и системам отображения информации, органам управления, эксплуатационной документации, организации рабочего места, обслуживаемости и ремонтпригодности СЧМ. Четвертая глава содержит инженерно-психологические требования к физическим и химическим факторам рабочей среды. В пятой главе на примере полуавтоматической системы ручного управления рассмотрены инженерно-психологические основы проектирования СЧМ. В шестой главе приведены справочные данные по проведению инженерно-психологической оценки СЧМ. Седьмая глава содержит справочный материал по инженерно-психологическим основам организации труда: режимам труда и отдыха, монотонности и напряженности труда, профессиональной подготовке операторов, контролю их состояния.

Справочник содержит более ста таблиц и рисунков; он предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием и эксплуатацией машин и оборудования, работающих с участием человека.

СРАБОТАННОСТЬ ГРУППЫ — интегральная характеристика эффективности взаимодействия операторов в группе; представляет собой эффект взаимодействия, сочетания людей, который обеспечивает наилучшее выполнение цели групповой деятельности при малых энергетических затратах на деятельность и взаимодействие на фоне значительной субъективной удовлетворенности друг другом и высокой адекватности взаимопонимания (Н. Н. Обозов). С. г. во многом определяется *психологической совместимостью* — совместимостью операторов, сплоченностью группы, хорошей организацией групповой деятельности.

СРАВНЕНИЕ — одна из логических операций *мышления*. Задания на С. предметов, изображений, понятий широко используются при психологических исследованиях развития мышления и его нарушений. Анализируются основания для С., которые использует человек, легкость перехода от одного из них к другому и т. п. Задачи на С. используются в некоторых психологических *тестах*.

СРЕДСТВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — материальные, энергетические или информационные образования, с помощью которых реализуется деятельность. С. д. подразделяются на внешние и внутренние. Внешние средства — те, которые использует человек и которые находятся вне его (см. *Технические средства деятельности*). Внутренние средства — внутренне присущи человеку; под ними понимаются такие компоненты деятельности человека, как знания, навыки, умения, программы действий, образы, понятия и т. п. К внутренним С. д. следует отнести и ту потенциальную энергию, которая заключена в двигательном аппарате человека.

Между внешними и внутренними С. д. существуют сложные взаимодействия. Внутренние средства при их оптимальной организации могут компенсировать недостатки внешних средств, и наоборот, многие достоинства внешних С. д. могут оказаться неиспользованными при низком уровне организации внутренних средств.

СРЕДСТВА ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ (СЖО) — совокупность технических, физико-химических, медико-биологических и психологических средств на рабочем месте, создающих условия для заданной работоспособности человека и защищающие его от воздействия неблагоприятных факторов. В зависимости от применения СЖО бывают индивидуальными и коллективными, стационарными и транспортируемыми (в частности, ранцевыми), штатными и аварийными; в зависимости от заданной продолжительности применения — автономными и с периодическим снабжением расходными ресурсами; в зависимости от вида используемых технологических процессов — физико-химическими и биологическими. Для конкретных условий деятельности операторов СЖО выбирают в соответствии с медико-биологическими, техническими, экономическими, организационными требованиями, а также требованиями безопасности человека и задачами выполняемой деятельности. СЖО должны соответствовать нормативам на условия среды обитания, а при работе человека (экипажа) в автономном режиме — и нормативам на потребляемые человеком вещества (кислород, вода, пища).

При построении СЖО учитывают компоновочные и конструктивные особенности рабочих мест и функциональных помещений, а также при необходимости — возможности источников энергии. Требования большой продолжительности функционирования и значительной автономности СЖО затрудняют обеспечение их надежности и ее предварительную (на стадии проектирования) и окончательную (в процессе испытаний) оценку. Для СЖО длительного функционирования целесообразно предусмотреть возможность их обслуживания и восстановление силами операторов в случае отказа. Автономность системы предполагает, что СЖО не дадут необратимого отказа за время их эксплуатации в автономном режиме. Надежность СЖО зависит не только от надежности работы технических устройств, но и от надежности работы операторов, обслуживающих СЖО, необходимого резерва расходуемых материалов и запасных элементов, от степени изученности системы, а также от соответствующих резервов времени операторов при отказах. В вопросах обеспечения надежности СЖО возрастает роль исследований с использованием математических (включая имитационное моделирование), физических (включая длительные комплексные эксперименты с участием людей) и психологических моделей. Некоторые методы исследования целесообразно применять не только в лабораторных, но и в реальных условиях.

СРЕДСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ— элемент рабочего места человека-оператора, предназначенный для формирования *информационной модели*. С. о. и. обеспечивает передачу оператору информации об объектах контроля и управления, а также окружающей среде. Множество воспроизводимых им сигналов, несущих информацию о свойствах объектов (и среды) и организованных в соответствии с определенными правилами, и является для наблюдателя отображением -или информационной моделью реальной обстановки. Воспринимая информационную модель, человек анализирует и оценивает реальную ситуацию, определяет состояние наблюдаемого объекта и принимает те или иные решения. По своему смыслу понятие С. о. и. весьма близко к понятию *индикатор* и зачастую между ними не делается существенного различия. Иногда же понятие С. о. и. понимается в несколько расширенном смысле и в него, помимо собственно индикационной части, включают также устройства, управляющие отображением: знакогенераторы, устройства коммутации, дешифраторы

СРЫВ СЛЕЖЕНИЯ — крайний случай нарушения *сенсомоторной координации*. Под ним понимается ситуация, при которой величина дисперсии ошибки *слежения* равна дисперсии входного сигнала. Иными словами, это равносильно полному бездействию оператора. Системное исследование показывает, что при слежении за периодическими сигналами срыв деятельности может быть вызван следующими причинами: усложнением деятельности (увеличением частоты предъявляемого сигнала), утомлением, изменением отношения оператора к выполняемой деятельности. В каждом из этих случаев С. с. носит специфический характер, объясняющийся нарушением устойчивости различных сторон деятельности. Частота С. с. определяется главным образом возможностями оператора прогнозировать предъявляемый сигнал.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ (от англ. standard — образец...) — процесс установления и применения стандартов в области инженерной психологии. На необходимость этого одним из первых в нашей стране указал Б. Ф. Ломов, который еще в 1967 г. отмечал, что «наступило время серьезно заняться изучением человеческих факторов в целях их стандартизации, ибо от них зависит качество и надежность выпускаемой продукции». Наиболее эффективным оказывается применение стандартных методик при проектировании СЧМ. В этом случае эффект проявляется как в сфере собственно проектирования, так и эксплуатации СЧМ.

Применение стандартных методик приводит обычно к уменьшению затрат на проектирование СЧМ и появлению дополнительных источников экономии, основными из которых являются следующие: 1) сокращение объемов, трудоемкости, стоимости и сроков выполнения проектных работ вследствие повторного использования ранее выпущенной документации; 2) сокращение расхода материала; 3) снижение потерь времени на согласование и утверждение ранее выпущенной документации. Снижение эксплуатационных расходов в результате внедрения стандартов по учету человеческого фактора может происходить за счет любой из причин, способствующих получению экономического эффекта от внедрения инженерно-психологических разработок (см. *Экономическая эффективность инженерно-психологических разработок*). Наиболее важной из этих причин в данном случае является повышение надежности и производительности труда оператора. •

Система стандартов, регламентирующих человеческий фактор в технике, должна занять свое место в единой системе государственной стандартизации и стать мощным

рычагом в деле повышения качества продукции. В настоящее время в стране создано и внедрено несколько десятков ГОСТов на СЧМ. Основные направления стандартизации — терминология и общие эргономические (инженерно-психологические) требования к отдельным элементам СЧМ. Стандартизация инженерно-психологических требований является основой для внедрения достижений инженерной психологии в практику. Другое направление — разработка стандартов на условия, процедуры и методы проведения инженерно-психологических исследований. В этом комплексе документов основная роль должна принадлежать разработке последовательности этапов проектирования СЧМ, их содержанию, месту и роли в едином процессе проектирования СЧМ. Стандарты на инженерно-психологические требования и методики вначале разрабатываются как межотраслевые (общегосударственные), а затем детализируются по видам отраслей. И, наконец, третье направление С. в и. п. связано с учетом положений инженерной психологии при разработке стандартов на отдельные конкретные образцы продукции производственного и бытового назначения. Напр., многие положения инженерной психологии используются в стандартах на различные типы металлорежущих станков, автомобилей, самолетов, тепловозов, бытовых приборов и т. п.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ — линейное или нелинейное преобразование исходных оценок, получаемых, как правило, в результате психологического тестирования. Смысл преобразований исходных тестовых оценок заключается в изменении характера их распределения, с тем чтобы облегчить понимание и интерпретацию полученных результатов. Это дает возможность сравнения оценок полученных разными испытуемыми при обследовании по одной из психологических методик или оценок одного испытуемого по разным методикам. Для С. п. п. чаще всего используется три основных вида преобразований: 1) приведение к нормальному виду; 2) приведение к стандартной форме; 3) квантильная стандартизация (минимальное изменение оценок). Эти три вида преобразований следует рассматривать не как независимые и самостоятельные процедуры, а как последовательность шагов представления результатов исследования (тестирования) в виде, удобном для осмысления и интерпретации.

Преобразование исходного распределения полученных оценок обусловлено тем, что С. п. п. основана на т. н. аксиоме нормальности, т. е. на предположении о том, что все психофизиологические характеристики распределены в попу-

ляции по нормальному закону. Поэтому исходные оценки (т. н. «сырой материал») предварительно должны быть приведены к нормальному виду. Для нормализации распределения используются логарифмические (при левосторонней асимметрии), либо тригонометрические и степенные (при правосторонней асимметрии) преобразования исходного материала. Преобразование оценок к стандартному виду дает возможность сопоставления результатов, полученных с помощью различных методик, и устранения различий в размерностях. Для этого исходные (тестовые) оценки нормируются путем введения единого масштаба и центрируются путем совмещения максимума фактической кривой распределения (приведенного предварительно в случае необходимости к нормальному виду) с осью ординат. Таким образом могут быть получены стандартные оценки трех видов: Z-оценки, T-оценки и *истэны*. Квантильная стандартизация проводится с целью определения положения испытуемого в нормативной выборке (В. М. Мельников, Л. Т. Ямпольский).

СТАРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ (инженерно-психологические аспекты) — нежелательное явление в информационном процессе, связанное с конечным временем передачи и обработки информации. Наиболее часто задержки на пути информации от источника до получателя происходят в различного рода накопителях (запоминающих устройствах) и каналах связи. Нередко задержку вводят искусственно с целью получить взамен меньшую вероятность ошибки. Примером является многократное повторение одной и той же информации (временная избыточность). Однако чаще всего С. и. возникает естественным путем.

Если информация носит оперативный характер и используется для принятия решений или выработки управляющих воздействий, то за время задержки она стареет. В результате управление либо принятое решение могут оказаться не эффективным. Для устранения этого оператор должен экстраполировать полученную информацию на некоторое время вперед, то есть осуществлять прогнозирование изменения информации во времени. От точности прогноза и будет зависеть эффективность управления.

К настоящему времени разработаны следующие алгоритмы прогноза: прогноз по последнему значению, прогноз по математическому ожиданию, статистический прогноз по одной точке. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, само прогнозирование может осуществляться либо автоматически (тогда в систему обработки и передачи информации дополнительно вводится специальное устрой-

ство — экстраполятор), либо оператором. В этом случае он должен быть специально обучен навыкам экстраполяции. Особое значение при этом имеет способность оператора к антиципации, т. е. способности предвидеть будущие, предстоящие события. Поскольку изменение ситуации за время прогноза зачастую представляет собой случайный процесс, то оператор должен уметь осуществлять вероятностное прогнозирование. Все это позволит ему более рационально (разумеется, в определенных пределах) использовать стареющую информацию.

Зная количественные оценки стареющей информации, можно вовремя очищать запоминающие устройства от устаревших **данных**, назначать сроки принятия решений так, чтобы они базировались на достоверных, не устаревших сведениях, назначать из тех же соображений допустимое время передачи информации и т. п. (А. Н. Ефимов).

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПРОЦЕССОВ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ (от греч. *statos* — стоящий, стоячий, неподвижный...) — подход, предложенный Г. В- Дружининым, для априорной оценки времени выполнения работы в условиях действия на работников различного рода случайных факторов. В инженерной психологии С. т. п. в. р. применяется для описания процессов переработки информации оператором и определения времени $\tau_{оп}$ решения им той или иной задачи при следующих предположениях: 1) средняя скорость переработки информации V в пределах одной задачи постоянна, но в силу случайных факторов может меняться от задачи к задаче; 2) объем информации, перерабатываемой при решении каждой задачи, постоянен и равен h ; 3) величина V распределена по нормальному закону с параметрами ν , σ_ν . Зависимость количества перерабатываемой информации от времени выражается формулой:

$$H(t) = V \cdot t.$$

Эта зависимость является веерной случайной функцией. Для таких функций закон распределения времени $\tau_{оп}$, необходимого для достижения величиной $H(t)$ заданного значения h представляет собой альфа-распределение. Оно характеризуется двумя параметрами — α и β . Первый из них является безразмерной величиной и представляет собой среднюю относительную скорость переработки информации, параметр P имеет размерность времени и называется относительным объемом работы.

При $a > 3$, что характерно для большинства видов операторской деятельности, параметры альфа-распределения приближенно можно оценить по формулам:

где $\tau_{оп}$ и σ_{τ} — соответственно среднее значение и средне-квадратическое отклонение времени решения задачи оператором.

Использование этих соотношений позволяет получить функцию распределения $f(t_{оп})$. Функция же своевременности (вероятность решения задачи за время t) в случае альфа-распределения имеет вид:

где Φ_0 — интеграл Лапласа—Гаусса.

С. т. п. в. р. может быть использована также в сочетании с другими методами априорной оценки времени решения задачи оператором. Такие методы называют комбинированными.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ (в инженерной психологии) (от лат. status — состояние) — некоторые методы прикладной статистики, используемые в инженерной психологии для обработки экспериментальных результатов. Основная цель применения С. м. — повышение обоснованности выводов в инженерно-психологических исследованиях за счет использования вероятностной логики и вероятностных моделей. Являясь в настоящее время общенаучными и общематематическими методами, многие из С. м. впервые были разработаны и применены в психологии. Таковы, напр., корреляционный, регрессионный и факторный анализы. Ряд статистических методов был создан специально для проверки качества психологических тестов и для применения их в профессиональном отборе. В настоящее время можно выделить следующие направления использования С. м. в инженерной психологии: 1) описательная статистика, включающая в себя группировку, табулирование, графическое представление и количественное описание данных; 2) теория статистического вывода, используемая в психологических исследованиях для предсказания результатов по данным обследования выборок; 3) теория планирования эксперимента, служащая для обнаружения и проверки причинных связей между переменными (см. также *Математическая обработка экспериментальных данных*).

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ЭТАЛОН — см. *Способ статистического эталона.*

СТАТИЧЕСКАЯ НАДПИСЬ (от греч. *statos* — стоящий...) — постоянная, неизменяемая надпись, выполняемая на пульте управления и других элементах рабочего места. С. н. включают текстовые указания (технологические карты, инструкции, схемы наладки, справочные таблицы и т. п.); предупредительные знаки, надписи; кодовые обозначения, применяемые для ориентации на рабочем месте (индексация оборудования, обозначения коммуникаций, маркировка и условные обозначения органов управления и контроля и т. п.). Основу большинства С. н. составляют буквенно-цифровые знаки. Для них разработано несколько вариантов начертаний шрифтовой гарнитуры: нормальная светлая, узкая светлая, нормальная полужирная, типа гротеск и др.

При конструировании С. н. решаются три группы инженерно-психологических проблем: обеспечение условий читаемости знаков, выбор места расположения надписей, выбор формы и смыслового содержания надписи. Читаемость знаков зависит от их размеров, яркости, контраста, освещенности и места расположения (см. *Знаковая индикация*).

Надписи следует располагать по горизонтали, чтобы их можно было читать слева направо. Вертикальное расположение является менее предпочтительным. С. н. не должны затруднять восприятие других видов информации, необходимых для работы оператора. Органы управления не должны затруднять чтение надписей, поэтому их лучше располагать выше органов управления и индикаторов, к которым они относятся. Если же панель находится на уровне глаз, надписи для лучшей видимости можно располагать ниже.

С. н. должны быть максимально краткими, но не настолько, чтобы искажался смысл информации либо допускалось ее неоднозначное толкование. Использовать следует общепринятые названия. Для сокращений следует использовать прописные буквы. Если требуется ввести новое сокращение, оно должно быть понятным для оператора и соответствовать требованиям, предъявленным к *логограммам*. Абстрактные символы можно применять только тогда, когда они имеют общепринятое значение.

СТАТИЧЕСКИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — размеры тела, измеренные однократно в статическом положении испытуемого. Условность и постоянство позы обеспечивают идентичность измерений. С. а. х. рекомендуется использовать для установления размеров конструктивных элементов рабочего места и производственного оборуду-

дования, определения диапазона регулировки изменяемых параметров и т. п. В зависимости от ориентации тела в пространстве и объекта конструирования С. а. х. классифицируются как габаритные размеры и размеры отдельных звеньев тела.

СТЕПЕНИ СВОБОДЫ ТЕЛА— возможность свободноподвижного твердого тела перемещаться в разных направлениях, максимально — в шести: поступательные движения в трех взаимно перпендикулярных направлениях и вращательные движения в этих же трех направлениях.

СТЕРЕОСКОП (от греч. stereu— пространство, skopeo — смотрю) — оптическое устройство, позволяющее предъявлять два диспаратных изображения одного и того же объекта — независимо правому и левому глазу — и воспринимать объединенное изображение объемным. Пара снимков или изображений, используемых в С, называется стереопарой. Практически стереопары получают путем фотографирования некоторой трехмерной сцены с двух позиций. Если расстояние между точками фотографирования (базисное расстояние) равно расстоянию между зрачками, то полученные стереопары дадут такой же стереоэффект, как и при естественном рассматривании объекта. Если это расстояние увеличено, возникает впечатление большой глубины, если уменьшено — объект выглядит уплощенным. Это объясняется изменением величины пространства, которое пропорционально межзрачковому расстоянию. С, оптическая система которого имеет преувеличенное относительно межзрачкового базисное расстояние, называется телестереоскопом. Если базисное расстояние меньше межзрачкового, то говорят об иконоскопе. На основе применения С. формируется объемное отображение информации в СЧМ.

СТЕРЕОТИПЫ ДЕЙСТВИЙ ОПЕРАТОРА — (от греч. stereos — твердый, пространственный и typos — отпечаток...) — стандартизованный, привычный образ действия, сложившийся в сознании человека и усваиваемый им в готовом виде; привычка действовать по одним и тем же правилам. Учет Привычных, сложившихся в течение жизни С. д. о. при организации рабочих мест и труда оператора способствует повышению его производительности и надежности. Такой учет осуществляется путем *унификации деятельности оператора*. Так, унификация цветового кодирования обеспечивает формирование определенного С. д. о. в ответ на сигнал определенного цвета (красный — аварийный, запрещающий, 636 зеленый — разрешающий и т. п.). Унификация приемов

выполнения операций обеспечивает безошибочное использование одного и того же стереотипа управления. Напр., при остановке органов управления необходимо учитывать привычные стереотипы движений. Положения «Пуск», «Включение», «Увеличение», «Подъем», «Открытие» или движения «Вперед», «Вправо», «Вверх» должны соответствовать перемещения рычагов вверх, от себя, вправо, поворотам маховиков или ручек по часовой стрелке, а для кнопок — нажатие верхних, передних или правых кнопок. Для органов ножного управления характерны следующие соответствия: при нажатии педали — «Включено», «Увеличение»; при отпускании педали — «Выключено», «Уменьшение». Привычные для человека стереотипы нужно учитывать также при унификации формы органов управления и размещении их на рабочем месте (см. Унификация деятельности оператора). Кроме того, С. д. о. нужно учитывать при организации информационного поиска и чтения информационных массивов. Здесь весьма полезно использовать стереотип чтения книги — слева направо и сверху вниз. Привычные для человека стереотипы нужно учитывать и при выборе формы мнемознаков при построении мнемосхем.

Учет привычных для человека стереотипов не следует путать с явлением стереотипизации деятельности, когда человеку навязываются жесткие и однозначные предписания, заставляют его работать в качестве автомата, выполнять однообразные, часто повторяющиеся, неизменные операции. Это явление зачастую носит отрицательный характер: быстро развивается утомление, человек теряет интерес к работе, снижается его надежность, работа вызывает у него скуку.

СТИЛЬ ЛИДЕРСТВА (СТИЛЬ РУКОВОДСТВА) (от греч. *stylos*— букв, стержень для письма и англ. *leader*— ведущий, руководитель) — типичная для лидера (руководителя) система приемов воздействия на ведомых (подчиненных). Выделяют три С. л.: авторитарный (жесткие способы управления, пресечение чьей-либо инициативы и обсуждения принимаемых решений и т. д.), демократичный (коллегиальность, поощрение инициативы и т. п.), анархичный (отказ от управления, устранение от руководства и т. п.). Варианты описания С. л.: директивный, коллегиальный, либеральный и др. В отечественной социальной психологии показано, что С. л. является предпосылкой и следствием уровня группового развития. Он зависит также от содержания групповой деятельности, которая лежит в основе межличностных отношений в группе. Типичным для групп высшего уровня развития является коллективистский С. л., предполагающий 637

ответственность руководителя перед коллективом и сознательное подчинение руководителю, полномочия и самостоятельность трудового коллектива, адекватное возложение ответственности, максимальная демократичность во взаимоотношениях руководителя и подчиненных, способности руководителя к децентрации. В группах более низкого уровня развития может преобладать авторитарный С. л. — бюрократический централизм, характеризующийся, в частности, максимумом централизации и минимумом демократичности. При низкой социальной ценности факторов, обуславливающих отношения между членами группы, возможен также анархичный С. л.

СТИМУЛ (от лат. stimulus — остроконечная палка, которой погоняли животных) • — воздействие, обуславливающее динамику психических состояний индивида (обозначающую как реакцию] и относящееся как причина к следствию. В физиологии и психофизиологии понятие С. тождественно понятию раздражения. В *бихевиоризме* отношения между С. и реакцией понимались механически: к С. относились преимущественно изменения среды (внешние воздействия), а к реакциям — двигательные ответы организма. В действительности С. в психологии — это побуждение, эффект которого опосредован психикой человека, его взглядами, чувствами, настроением, интересами, стремлениями и т. д. С. не тождествен мотиву, хотя в ряде случаев может превращаться в мотив. В инженерной психологии С. часто употребляется в значении, близком к понятию сигнала. В этом плане говорят об одномерном (который изменяется только по одному параметру; напр., положение стрелки на шкале прибора) и многомерном (который изменяется по двум или более параметрам) С.; рассматривают С. различных модальностей (зрительные, слуховые, тактильные и др.); различают адекватный (соответствующий задаче или возможностям анализатора) и неадекватный (не соответствующий им) С. Часто используют понятие нервной модели С., под которой понимают отражение в нервной системе свойств действующего объекта (сигнала), а также понятие входного алфавита (алфавита С.) как алфавита сигналов, воспринимаемых оператором.

Понятие С. изучается и используется также в психологии труда, которая участвует в решении задачи повышения уровня мотивации трудовой деятельности, от характера которой существенно зависит эффективность морального и материального стимулирования труда. Однако иногда здесь понятия мотив и С. отождествляют, хотя это не одно и то же. *Motiv* — это то, что побуждает человека к деятельно-

сти, он является внутренней силой поведения. С. — это внешнее воздействие. Действие С. опосредовано психикой человека. Поэтому он лишь тогда становится реальной побудительной силой, когда он превращается в мотив. Поэтому важнейшей задачей психологии труда является изучение такого превращения, его механизмов, факторов и условий, влияющих на него.

СТРАТОМЕТРИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ (от лат. *stratum* — настил, слой и *metreo* — измеряю...) — специальная социально-психологическая концепция, рассматривающая межличностные отношения в любой достаточно развитой группе как опосредствованные содержанием и ценностями деятельности. Деятельностное опосредствование понимается как системообразующий признак коллектива, определяющий его важнейшие социально-психологические характеристики. Осуществляя свою цель в конкретном предмете деятельности, группа тем самым изменяет себя, совершенствует свою структуру и преобразует систему межличностных взаимоотношений. Характер и направленность этих изменений зависят, в конечном счете, от конкретного содержания деятельности и ее ценностей. Обращение к опосредствованию межличностных отношений совместной деятельности позволило понять характер групповой дифференциации и интеграции; построить типологию групп и выявить особенности групп высшего уровня развития (коллективов), показав их принципиальные качественные отличия от других малых групп.

Применение С. к. на практике ориентировано на выяснение значимых параметров группового развития; способствует решению задач диагностики группы и прогнозирования результатов ее деятельности; позволяет увидеть сложный, многоуровневый («стратометрический») характер структуры межличностных отношений и необходимость отнесенности выявленных в исследовании явлений к конкретному уровню (страте) групповых процессов; дает возможность охарактеризовать коллектив как общность, где индивид получает наиболее благоприятные условия для удовлетворения своей потребности быть полноценной личностью и развития соответствующих способностей.

СТРЕЛОЧНАЯ ИНДИКАЦИЯ — одна из основных (наряду со знаковой и графической) форм зрительной индикации. На считывание показаний большое влияние оказывают отдельные элементы стрелочного прибора: шкалы, стрелки, оцифровка, отметки. Точность и скорость считывания показаний со шкалы прибора зависят от ее вида, формы и

размера, расстояния наблюдения, интервала между отметками. При коротких экспозициях (менее 0,5 с) точнее считаются показания прибора с подвижной шкалой и неподвижной стрелкой. При увеличении времени экспозиции предпочтительнее обратное соотношение шкалы и стрелки. На качество отсчетов влияет и форма шкалы. Лучшие результаты дает круглая шкала, за ней следует полукруглая и прямолинейная горизонтальная; худшие — вертикальная. Однако это положение в отдельных случаях может не выполняться. Напр., для приборов, с помощью которых контролируются параметры глубины, высоты, температуры, лучшими являются все же вертикальные шкалы.

При выбранной форме шкалы точность отсчетов зависит от того, с какого участка шкалы ведется считывание. Круглые шкалы дают лучшие результаты при считывании показаний с центрального верхнего сектора, горизонтальные — с центральной части шкалы. По мере же приближения к концам этих шкал точность и скорость считывания значительно падают. Оптимальный угловой размер шкалы составляет 2,5 м 12—18 мм при дистанции наблюдения 750—900 мм). Шкалы приборов градуируются штриховыми отметками, которые подразделяются на основные, средние и малые. Точность считывания зависит от размеров отметок и расстояния между ними. Оптимальное расстояние между основными отметками считается равным 12—18 мм. Дальнейшее увеличение ухудшает считывание показаний. Увеличение числа мелких отметок приводит к снижению скорости и точности считывания. Оптимальная величина самого маленького интервала 6—8' (1,5 мм при дистанции наблюдения 750 мм). При необходимости интерполяции (стрелка останавливается между делениями) лучшие результаты наблюдаются тогда, когда оператор должен мысленно делить отмеченный интервал не более чем на 5 частей.

Наиболее эффективными являются шкалы с ценой деления 1:5; 1:10 и соответствующей оцифровкой. Цифры наносятся только у основных отметок. Точность считывания цифр зависит от их высоты, формата, толщины обводки, расстояния между средними цифрами. Здесь должны быть выполнены основные требования, которые предъявляются к *знаковой индикации*. Важное значение при считывании показаний со шкал имеют форма и расположение стрелок и указателей. Наибольшее преимущество перед остальными имеет клиновидная стрелка, толщина ее острия должна быть не более ширины самой малой отметки шкалы. Кроме того, оператор быстрее и точнее ориентируется в показаниях прибора, если кончик стрелки не касается делений шкалы; а находится от них на расстоянии 0,4—1,5 мм. Стрелка дол-

жна находиться как можно ближе к плоскости циферблата, чтобы свести к минимуму *параллакс*. Разработан также ряд требований по расположению приборов на информационной панели: стрелочные индикаторы следует устанавливать в плоскости, перпендикулярной линии зрения; для шкал, установленных на одной панели, необходимо выбрать одинаковую систему делений и одинаковые цифры; фон шкалы должен быть матовым, а расположение прибора должно быть таким, чтобы на его лицевой поверхности не было бликов; поверхность шкалы не должна быть темнее панели (см. также Деление шкалы, *Шкала, Типы шкал, Тип делений*).

СТРЕСС (от англ. stress — давление, напряжение) — термин для обозначения широкого числа состояний, возникающих в ответ на разнообразные экстремальные воздействия — *стрессоры*. Основанием для объединения этих состояний в единую группу служит существование общих закономерностей формирования и проявления ответной реакции человека на воздействие стрессора. Первоначально понятие возникло в физиологии для обозначения неспецифической реакции организма — «общего адаптационного синдрома» в ответ на любое неблагоприятное воздействие (Г. Селье), позднее оно стало использоваться для описания состояний человека в экстремальных условиях на физиологическом, психологическом и поведенческом уровнях.

В зависимости от вида стрессора и характера его влияния выделяются физиологический С. и психологический С. Физиологический С. представляет собой непосредственную реакцию организма на воздействие однозначно определенного стимула, как правило физико-химической природы. Соответствующие этому типу С. состояния характеризуются выраженными сдвигами в функционировании различных физиологических систем и сопутствующими им ощущениями физиологического дискомфорта. Для прикладных исследований большое значение имеют знания о конкретных формах проявления различных видов физиологического С.— шумового С, температурного С, вибрационного С. и др.

Психологический С. характеризуется включением сложной иерархии психических процессов, опосредствующих влияние стрессора на организм человека. Анализ этого класса состояний нередко ведется с помощью различных вариантов термина «напряженность». Физиологические проявления этого типа С. аналогичны описанным выше, однако спектр психологических и поведенческих изменений значительно разнообразнее. Наиболее типичными из них являются изменения в протекании различных психических процессов, в эмоциональных реакциях, изменения мотивационной струк-

туры деятельности, нарушения двигательного и речевого поведения, вплоть до полной дезорганизации деятельности.

Психологический С. подразделяется на два вида — информационный и эмоциональный. Информационный С. возникает в ситуациях информационных перегрузок, когда субъект не справляется с задачей, не успевает принять верные решения в требуемом темпе при высокой степени ответственности за последствия принятых решений. Эмоциональный С. проявляется в ситуациях угрозы, опасности, обиды и пр. Устойчивость человека к возникновению различных форм С. определяется, прежде всего, индивидуально-психологическими особенностями и мотивационной ориентацией личности. Психологический С. может оказывать как отрицательное, так и положительное влияние на результаты деятельности. Однако работа в стрессогенных условиях вызывает дополнительную мобилизацию психологических и физиологических резервов человека, что может иметь отсроченные отрицательные последствия. Такая работа неблагоприятно влияет на здоровье человека (возникновение сердечно-сосудистых и кишечно-желудочных патологий, психосоматических расстройств, неврозов и т. п.), а также имеет отрицательные социально-экономические последствия (падение производительности труда, аварии, прогулы, текучесть кадров). Вследствие этого оптимизация любого вида трудовой деятельности предполагает разработку системы мероприятий, направленных на исключение или максимальное ограничение причин возникновения С. на производстве.

СТРЕССОР — неблагоприятные, значительные по силе и продолжительности внешние и внутренние воздействия, ведущие к возникновению стрессовых состояний. Различают физиологические С. — чрезмерная физическая нагрузка, высокая и низкая температура, болевые стимулы, затруднение дыхания и т. п., и психологические С. — факторы, действующие своим сигнальным значением: угрозой, опасностью, обидой, информационной перегрузкой и пр.

СТРОБОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ (от греч. *strobos* — кружение, вихрь и *skopeo* — смотрю, наблюдаю...) — явление, возникающее при искусственном освещении движущегося предмета излучателем, питаемым переменным током, искажающее восприятие движения. С. э. является оптическим обманом, в основе которого лежит инерционность зрения. В условиях С. э. вращающиеся предметы кажутся неподвижными, что следует учитывать в целях безопасности. Практическое применение С. э. находит в стробоскопах — приборах для оптического (визуального) измерения числа оборотов.

СТРОБОФОТОГРАФИЯ — метод исследования движения человека с помощью специальных снимков — хроноциклограмм, на которых запечатлены вся последовательность и характер действий во время какой-либо операции. Зафиксированные С. движения позволяют совершенствовать процесс работы и оборудование.

СТРУКТУРА ГРУППЫ (от лат. *structura* — взаиморасположение, строение...) — совокупность устойчивых связей между членами группы, обеспечивающих ее целостность и тождество самой себе. В зависимости от конкретных задач функциональная организация *малой группы* может быть представлена различными вариантами коммуникативных структур: цепочкой, звездой, кругом, сетью. Малая группа организуется по принципу цепочки тогда, когда трудовой процесс разбивается на ряд последовательно выполняемых отдельными специалистами операций. Если трудовые операции выполняются членами группы независимо друг от друга, но под руководством одного человека, то функциональная С. г. представляет собой звезду. В том случае, когда трудовой процесс организован циклически, т. е. так, что отдельные операции выполняются разными людьми, но при этом конец одной операции является началом другой, функциональная С. г. выступает как круг. Если по ходу трудового процесса все члены группы связаны друг с другом, то ее функциональная структура представляет собой сеть (см. рис. 19).

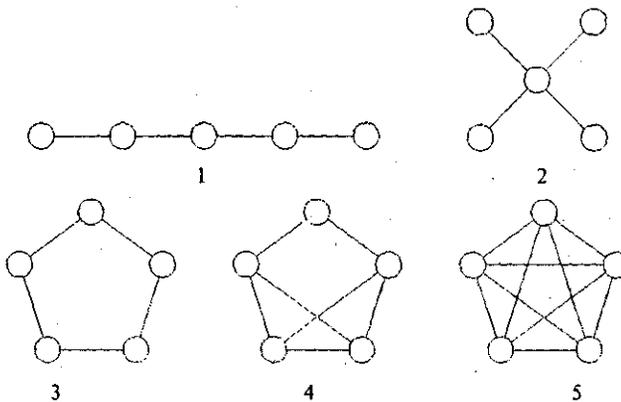


Рис. 19. Функциональная группировка малых групп (5 человек):

1 — цепочка, 2 — звезда, 3 — круг, 4 — сеть (неполная), 5 — сеть (полная)

В приведенных выше случаях взаимоотношения людей были рассмотрены по производственному признаку, т. е. с точки зрения организации решения производственных задач. Однако эти взаимоотношения можно рассматривать и в другом аспекте — официальном, формальном (деловые взаимоотношения) и неофициальном, неформальном (межличностные взаимоотношения). Деловые взаимоотношения устанавливаются штатным расписанием, должностными инструкциями и другими официальными документами. Однако, вступая в общение и взаимодействие внутри малой группы, люди обнаруживают также свое субъективное отношение друг к другу (симпатия — антипатия, доверие — недоверие, притяжение — отталкивание и т. п.). Эти отношения называются межличностными. В соответствии с этими двумя видами взаимоотношений различают формальную (официальную) и неформальную С. г. Формальная С. г. отражает взаимодействие людей по деловому признаку, неформальная сторона определяется системой эмоционально направленных связей. Признаком хорошей организации группы является руководящая роль официальной С. г. в регулировании межличностных взаимоотношений.

СТРУКТУРА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА— 1. Пространственно-временная организация выполнения алгоритма деятельности человека-оператора. Эта организация складывается из двух групп процессов, существенно отличающихся по их роли в деятельности оператора. Первая группа — поведенческие информационные и биомеханические преобразования, составляющие суть трудового процесса; иначе — это последовательность выполняемых оператором действий. Вторая группа — процессы, обеспечивающие выполнение этих преобразований (действий) в психическом (мотивы, потребности, установки, характер эмоциональных реакций и т. п.), энергетическом (протекание вегетативных процессов), биохимическом отношениях. Другими словами, первая группа определяет внешнюю, видимую сторону С. д. о., вторая группа — ее внутреннюю сторону, обеспечивающую выполнение требуемых действий.

2. Психологическое строение деятельности оператора. По мнению Б. Ф. Ломова, ее основными психологическими составляющими являются вектор *мотив* → «цель, образ» → *цель, восприятие* текущей информации и *концептуальная модель, принятие решения*, программа (план) действий, предвидение, структура действия и уровни регуляции, восприятие результатов действия (обратная связь). Перечисленные составляющие образуют единую целостную структуру. Из этого следует, что инженерно-психологические исследования не должны ограничиваться рассмотрением и учетом только

«входных» и «выходных» характеристик оператора. Необходимо учитывать всю совокупность «психологических составляющих» деятельности.

СТРУКТУРИРОВАНИЕ (от лат. *structura* — взаиморасположение, строение) — стратегия организации разрозненной информации в процессе ее запоминания, в результате которой элементы запоминаемого материала связываются по смыслу в целостную группу или несколько таких групп. Условия успешного С: близкое по времени (в идеале — одновременное) поступление элементов в кратковременную память; внутреннее сходство элементов, облегчающее выделение в них общего объединяющего признака.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АЛГОРИТМА — одна из двух основных (наряду с логической схемой) форм представления схемы алгоритма деятельности оператора. В С. с. а. операторы. алгоритма обозначаются прямоугольниками, а логические условия — ромбами. Внутри каждого прямоугольника и ромба записывается смысл данного члена алгоритма. Если проверяемое логическое условие выполняется, то управление передается по стрелке с индексом 1. Если это условие не выполняется — по стрелке с индексом 0. Достоинством такой формы является наглядность записи алгоритма. Пример структурной схемы для заданного алгоритма (см. *Логическая схема алгоритма*) приведен на рис. 20.

СТРУКТУРНО-АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА — модель, представленная в виде *абстрактного графа деятельности* (равновесного стохастического мультиграфа). Такому графу и его модификациям однозначно соответствует ряд матриц: матрица смежности; матрица, описывающая вероятностный алгоритм решения каждой задачи в любом из режимов работы; матрица для каждого режима работы; матрица для описания работы человека-оператора во всех режимах. Исходной является матрица смежности, остальные получаются на ее основе с помощью специально введенной операции обобщения. Полученные в матричной форме выражения позволяют создавать математические модели на разных структурно-алгоритмических уровнях: реализации алгоритма, алгоритма задачи, индивидуальной задачи и коллективной задачи. Каждая из моделей может быть построена в двух специфических формах — операционно-логической и предметно-функциональной (Г. В. Сухо дольский).

В первом случае модель представляется в виде графа, вершинами которого являются коды сенсорных, моторных и логических операций, а дугами — импликации, характери-

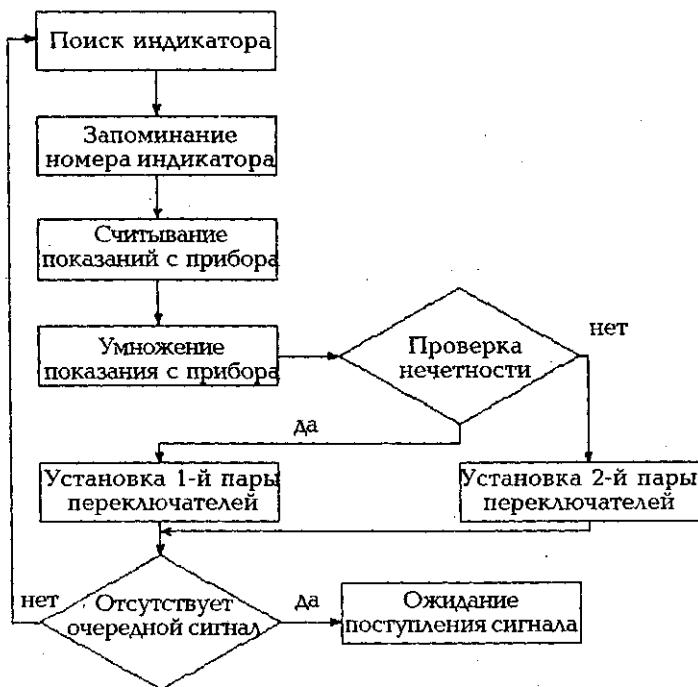


Рис. 20. Запись алгоритма деятельности оператора в виде структурной схемы

зуемые частотой. Во втором случае модель также представляется в виде графа. Однако вершины в нем определены предметно, в виде средств контроля и управления, а дуги, определяемые частотой, определены функционально как пространственные перемещения оператора, а также в виде поступающей к нему и исходящей от него информации. Совокупность полученных моделей может использоваться для психологического анализа деятельности, а также для рациональной компоновки рабочего места.

СТРУКТУРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ — предложенный В. Ф. Вендой подход к анализу, описанию и проектированию СЧМ в целом и систем отображения информации в частности. Основной смысл концепции состоит в соотношении структуры *технических средств деятельности оператора* и психологических факторов сложности (ПФС) выполнения им своих функций, в частности сложно-

сти решения оперативных задач. С позиции С.-п. к. проектирование технических средств рассматривается как процесс анализа и материализации априорных стратегий решения задач с целью оптимизации ПФС. Их оптимальный уровень достигается путем многоуровневой взаимной адаптации людей и технических средств. Оптимальными значениями ПФС считаются те, которые обеспечивают достижение цели (решение задачи) при минимальном значении внешнего критерия сложности (времени решения задачи, числа ошибок, показателей эмоциональной напряженности оператором п.).

Оптимизация ПФС достигается путем создания системы адаптивного информационного воздействия между оператором и ЭВМ, работающих по принципу *гибридного интеллекта*. Он достигается путем разумного сочетания естественно-интеллекта человека и возможностей современных ЭВМ. При этом человек и ЭВМ рассматриваются как равноправные партнеры по информационному взаимодействию. Оптимизация ПФС способствует также применению *трансформационной теории обучения*.

Анализ взаимодействия априорных и реальных стратегий поведения оператора и соответствующих им уровней ПФС позволяет расширить рамки *инженерно-психологического проектирования*, не только распространить его на предварительный выбор характеристик системы, но и сделать проектирование непрерывным, последовательно решающим задачу оптимизации СЧМ и после реализации предварительного проекта, т. е. в ходе эксплуатации системы.

СТРУКТУРНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ — свойство восприятия, заключающееся в том, что оно представляет собой не просто конгломерат ощущений, но в нем отражаются взаимоотношения различных свойств и частей, т. е. структура предмета. С. в. весьма тесно связана с другим свойством восприятия — его целостностью. Основой С. в. и целостности восприятия является отражение формы и контура предмета, которые объективно выделяют его из окружающего вида. Исследования показывают, что целостность и С. в. являются изначальными свойствами перцептивного образа, а формируются в процессе его становления как результат рефлекторной деятельности анализаторов.

СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД — описание (с помощью определенной системы символов и правил их комбинаций) взаимосвязей между различными сторонами (элементами) изучаемого явления. В психологии разработан ряд моделей для структурного описания восприятия, памяти, принятия реше-

ния, процессов коммуникации и т. п. Широкое применение С. п. находит в инженерной психологии. В основе его лежит представление деятельности оператора в виде определенной последовательности выполняемых им действий. На этой основе базируется, напр., *обобщенно-структурный метод* определения надежности оператора, к числу структурных относится и большинство расчетных методов определения времени решения задачи оператором, на базе С. п. осуществляется *алгоритмическое описание* деятельности оператора, разрабатываются *структурно-алгоритмические модели деятельности* и т. п. Однако ограниченность большинства случаев применения С. п. связана с представлением структуры деятельности оператора в не изменяющемся, постоянном виде. Для преодоления этого Г. В. Суходольским предложены понятия вероятностного алгоритма и случайной структуры.

СТЭН (сокращение от англ. standart ten — стандартная десятка) — нормированная и центрированная оценка, получаемая путем *стандартизации психофизиологических показателей*. С. получается в результате перевода исходных тестовых оценок в 10-балльную равноинтервальную шкалу. Это достигается путем разбиения оси значений исходных оценок на 10 интервалов, соответствующих долям стандартного отклонения. При этом среднее арифметическое по группе принимается за среднюю точку и ей присписывается значение x , равное 5,5 балла по стандартной десятибалльной шкале. Всякая оценка в интервале $(x + 0,25\sigma)$ переводится в 6 баллов, а оценка $(x - 0,25\sigma)$ дает стандартный балл, равный 5,0. Любое дальнейшее увеличение или уменьшение тестовой оценки в $0,5\sigma$ увеличивает или уменьшает стандартную оценку на 1 балл.

При такой системе стандартизации диапазон, который принято считать средним или нормой (диапазон в одну сигму), характеризуется стандартными оценками от 4 до 7 С. Только при получении стандартных оценок в 3 или 8 С. следует думать о значительных индивидуальных отклонениях, выходящих за границы средней нормы.

Метод стандартизации с помощью С, предложенный Р. Кэттелом, является методом огрубленного интервального представления данных, поэтому его разумно применять в случаях, когда не требуется высокой точности измерения. По этой же причине он может быть использован для согласования оценок по тестам, стандартизованным разными способами. По своей идее стандартизация с помощью С. является как бы противоположностью квантильной *стандартизации психофизиологических показателей*. В методе с использованием С. равноинтервальная шкала строится по

оси абсцисс, а в методе квантильной стандартизации — по оси ординат. Таким образом метод С. группирует тестовые оценки, а квантильный метод группирует испытуемых (В. М. Мельников, Л. Т. Ямпольский).

Помимо шкалы С. при стандартизации психофизиологических показателей используется также шкала станайнов (станайн происходит от англ. *standart nine* — стандартная девятка). В ней оценки принимают значения от 1 до 9, $x = 5$, $\sigma \sim 2$. Процедура шкалирования такая же как и для С, однако в основании шкалы станайнов лежат не десять, а девять стандартных интервалов.

СУБЪЕКТИВНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ — численное выражение уверенности конкретного лица в том, что данное событие в действительности произойдет. Численное выражение уверенности имеет смысл действовать в соответствии с этой уверенностью. Таким образом, С. в. является не столько характеристикой самих событий, сколько характеристикой человека, производящего классификацию этих событий.

Формирование С. в. может соответствовать различным подходам к пониманию вероятности. 1. Прямое оценивание частоты наблюдаемых событий. Многочисленные эксперименты показывают, что люди в среднем хорошо определяют относительную частоту оцениваемых событий. Напр., ошибки в определении постоянного процентного соотношения исходов бинарных событий не превышают 5%, при этом тренировка и опыт слабо влияют на результаты оценивания. Установлено, что различные ошибки в оценивании частоты событий часто связаны с эмоциями. Люди охотно верят гипотезам о статистических свойствах совокупностей. Напр., последовательности событий в азартных играх ошибочно приписывается причинная зависимость или определенная закономерность. 2. Использование данных, причинно связанных с рассматриваемым событием, при этом находится условная вероятность события при имеющихся данных. Примером может служить прогноз погоды как определение вероятности дождя. Субъективность оценок связана как с недостаточностью данных, так и с неадекватностью моделей. При обоих путях формирования С. в. существует тенденция недооценивать малые возможности и завышать большие значения. 3. Подсознательный учет множества хранящихся фактов, впечатлений. Обычно перед принятием конкретного решения приходится производить переоценку субъективной вероятности различных альтернатив при уточнении сведений о ситуации. Эксперименты показывают, что обычно субъективные оценки вероятностей изменяются в том же направлении (уменьшаются или увеличиваются), что

и при вычислении их по правилу Байеса, но не достигают теоретических (вычисленных) значений. Это свидетельствует о том, что люди обычно не могут полностью извлечь всю информацию из полученных сведений и изменить апостериорные вероятности в соответствии с данными наблюдений. Существует определенный «консерватизм вывода», т. е. люди склонны не придавать фактам их полного значения (Г. В. Дружинин). С. в. событий могут оказывать значительное влияние на результаты экспериментов. Известны случаи, когда предвзятое мнение экспериментатора деформирует статистически убедительные результаты эксперимента (см. *Эффекты психологического исследования*).

СУЖДЕНИЕ — общезначимая словесная форма, благодаря которой чувственному образу придается абстрактная всеобщность. С. складывается у людей как превращенная и словесно выраженная форма перцептивной деятельности, которая выполняет планирующую и регулирующую роль в совокупном процессе труда. С. может быть построено на основе словесных обозначений общих представлений, которые в начальный период познания могут наблюдаться и констатироваться непосредственно в восприятии, а затем оформляться в различных знаковых и символических системах. Ряд частных Со предметах может заменяться новым словом — наименованием, содержанием которого будет свернутое представление о предметах С. С помощью общих представлений и производимых на их основе С. человек может делать довольно сложные умозаключения. С.— это прямой продукт предметно-чувственной деятельности людей. Обобщение в С. основано на принципе формального, абстрактного тождества и является особенностью эмпирического мышления.

СУКЦЕССИВНОЕ ОПОЗНАНИЕ (от англ. succession — последовательность, смена...) — развернутый во времени на несколько осознаваемых операций опознавательный процесс, связанный с восприятием незнакомых (малознакомых) объектов или с восприятием в затрудненных условиях. При этом имеет место детальное повторение рассмотрения объекта. С. о. в своей основе имеет пошаговое сопоставление признаков, связанных между собой определенными логическими отношениями. Т. о., оно представляет собой действия *категоризации* с наглядным материалом. Противоположным С. о. является симультанное (одномоментное и не всегда осознанное) опознание. Более строгими (чем краткость и отраженность процесса в сознании) критериями разделения указанных способов опознания являются отсутствие или

наличие макродвижений глаз, разница в уровнях опознания при наличии или отсутствии маскирующего после экспозиционного поля и некоторые электроэнцефалографические феномены.

СУРДОТЕХНИКА (от лат. *surdus* — глухой...) — отрасль приборостроения, разрабатывающая и производящая технические средства для коррекции и компенсации недостатков слуха и обусловленных ими нарушений речи. Значение С. для инженерной психологии заключается в разработке различного рода слуховых аппаратов, улучшающих слуховое восприятие человека в условиях действия посторонних шумов и защищающих органы слуха от их неблагоприятного воздействия.

СХЕМА ТЕЛА— обобщенное представление человека о своем теле, его контурах и габаритах, его границах и о его ориентации и состоянии движения в окружающем пространстве'. Непрерывно меняя положение тела, человек одновременно создает и опробует поструральную модель, формирующую С. т. Воспринимаемые границы С. т. чрезвычайно подвижны. В нее включается одежда и разнообразные орудия труда (перо, лопата, автомобиль, танкер и т. п.). С. т., как правило, входит в образ внешнего окружения человека, позволяет ему свободно ориентироваться как в микроскопическом, так и в макроскопическом пространстве, достаточно легко переходить от работы в одном пространстве к работе в другом пространстве. С. т. может рассматриваться как психофизиологический информационный аппарат, где постоянно формируются и сопоставляются динамический и статический образы тела, а также оперативные образы — образы будущего движения.



ТАБЛО (от франц. tableau — картина, доска для объявлений) — средство отображения информации в форме, удобной для восприятия человеком. Т. представляет собой доску, щит или экран с различными условными изображениями, световыми и другими сигнальными устройствами, показывающими состояние контролируемого объекта или отражающими сообщения распорядительного, осведомительного либо рекламного характера. При построении Т. наибольшее распространение получил табличный способ организации зрительной информации, особенностью которого является распределение знаков по строкам и (или) столбцам, имеющим самостоятельные значения. Считывание информации с Т. должно удовлетворять двум основным требованиям. Во-первых, должны быть созданы условия, обеспечивающие правильное считывание самих знаков (цифр, букв, условных знаков}, во-вторых, условия правильного определения координат считываемых знаков.

Для реализации первого требования необходимо обеспечить оптимальные параметры знаков (см. *Знаковая индикация*). Выполнение второго требования обеспечивается рациональным способом пространственной организации поля Т. Для этого, прежде всего, необходимо учитывать разрешающие возможности двигательного аппарата глаза. Факторами, определяющими оптимальную по точности и скорости двигательную работу глаза, являются размер Т., число столбцов и строк, общее число знаков в таблице, плотность знаков по вертикали и горизонтали, степень однородности таблицы, углы рассматривания таблицы, способ выделения (маркировка) искомого знака и др. Учет этих факторов осуществляется путем оптимизации процесса *информационного поиска*.

Для обеспечения требуемой точности и скорости работы оператора большое значение имеет правильный выбор типа Т.— индивидуального или коллективного пользования —

и связанный с этим вопрос о количестве и Характере отображаемой информации. При этом нужно иметь в виду, что даже при правильном распределении обязанностей между операторами перед каждым из них встает дополнительная задача извлечения нужной информации из всего массива данных. На это уходит дополнительное время, поэтому «лишняя» информация снижает темп обработки данных. Т. к. на Т. в основном выдаются данные двух типов — сигнальные, служащие началом их переработки, и содержательные, — представляется целесообразным следующее распределение потоков информации. На Т. коллективного пользования выводятся данные переменного характера; на Т. индивидуального пользования — все количественные характеристики, расшифровывающие сигнальные данные. Данные на сигнальное Т. выдаются независимо от оператора и должны обеспечивать его немедленную и адекватную реакцию. На Т. индивидуального пользования рекомендуется предусматривать возможность вызова нужной оператору информации, как по количеству, так и по содержанию.

ТАКТИЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ (от лат. *tactilis* — осязание...) — разновидность кожной чувствительности, с которой связаны ощущения прикосновения, давления и частично вибрации. Совокупность органов человека (рецепторы кожи, проводящие нервные пути, соответствующие центры в коре головного мозга), обеспечивающих Т.ч., обычно называют тактильным анализатором. Абсолютный порог Т. ч. к силе раздражителя зависит от места его приложения, скорости движения, функционального состояния рецептора. Он колеблется от $(2 - 3) \cdot 10^{-4}$ Па для наиболее чувствительных участков кожи (язык, кончики пальцев) до $2 \cdot 10^{-5}$ Па для тыльной стороны руки с различием 5—10% от исходной величины стимула. Чувствительность тактильных рецепторов непостоянна во времени, наблюдается «мерцание», т. е. спонтанные изменения порога.

Абсолютный порог пространственной чувствительности в основном определяется плотностью рецепторов на том или ином участке кожной поверхности. При последовательном воздействии одиночных раздражителей ошибка в локализации колеблется в пределах 2 — 8 мм. При одновременном воздействии в двух точках пороги больше зависят от места приложения раздражителя и составляют 1 мм для кончика языка, 2 — 3 мм для кончиков пальцев, 31 мм для тыльной стороны ладони и т. п.

При ритмичных последовательных прикосновениях к коже каждое из них воспринимается как раздельное, пока не будет достигнута критическая частота $f_{кр}$ при которой

ощущение последовательных прикосновений переходит в специфическое ощущение *вибрации*. В зависимости от условий и места раздражения $f_{кр} = 5...20$ Гц. При $f \sim f_{кр}$ от анализа собственно Т. ч. переходят к анализу вибрационной чувствительности.

ТАХИСТОСКОП (от греч. tachys — быстрый, скорый и skoreo — смотрю) — прибор, позволяющий предъявлять зрительные стимулы на строго определенное, в т. ч. очень короткое, время. Т. обеспечивают: 1) предъявление предварительного «дежурного» фона или объекта, к которому адаптируется зрительная система; 2) кратковременную экспозицию тестового объекта в течение заданного времени; 3) повторное предъявление «дежурного» или «стирающего» объекта(фона) сразу после экспозиции; 4) регистрацию времени какой-либо реакции (речевой, моторной и т. п.). Существуют две группы Т.: 1) обеспечивающие экспозицию «натурального» объекта (пульта, прибора, схемы, информационного поля и т. п.); 2) обеспечивающие экспозицию проекционного изображения. Исторически первыми были механические Т., в которых время регулировалось с помощью механического затвора. В настоящее время широко применяются также электронные Т., работающие по принципу электронной модуляции уровня освещенности. Среди них для тахистоскопического предъявления информации все чаще используются индикаторы и дисплеи, управляемые ЭВМ. Весьма эффективными являются также телевизионные Т., изготавливаемые на базе промышленных телевизионных установок. К их преимуществам относятся возможность работы при малых освещениях (до 0,1 лк) и возможность изоляции испытуемого от помех. Для проведения коллективных экспериментов применяются проекционные Т., представляющие собой специально оборудованные диапроекторы. Т. различаются также количеством независимо работающих каналов предъявления информации. Т. находят широкое применение в исследованиях восприятия, опознавания, памяти и др. познавательных процессов.

ТВОРЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ — психические акты, в результате которых возникает новое знание, не выводимое логическим путем из известных. Этим Т. д. принципиально отличаются от репродуктивного (конвергентного) мышления. В основе творчества лежит продуктивное (дивергентное) мышление. В случае репродуктивного мышления используется опора на сформированные ассоциации и преобразование объекта человек осуществляет по известной ему программе. В случае же продуктивного мышления характерным

является ориентация на латентные, неявные свойства и признаки объекта; поиск этих признаков осуществляется по программам, которые формируются непосредственно в ходе данного акта мышления.

Есть две особенности продуктивного мышления, которые постоянно надо иметь в виду при изучении и проектировании деятельности человека в СЧМ. Во-первых, этот вид мышления представляет собой поиск с определенной направленностью, зависящей от цели, к которой стремится человек, от установки, мотивации, эмоционального состояния. Во-вторых, в процессе продуктивного мышления должны преодолевать прочные ассоциации, «гаситься» высокопотенциальные признаки и актуализироваться энграммы и признаки, ранее не осознаваемые.

Вместе с тем, творческие акты не есть результат только продуктивного мышления. Творческие идеи приходят в виде озарения, видимо, за счет работы подсистемы спонтанной отражательно моделирующей активности, входящей в состав целевой функциональной системы. Для отбора и включения в процессы принятия решений этих идей необходимо логическое репродуцированное мышление. Основными условиями, способствующими творчеству, являются: 1) личностные особенности (наличие *креативности*); 2) определенный уровень активации толкового мозга (он не должен быть чрезмерно высоким); 3) возможность получения подсказки; 4) способность человека не упустить свежую мысль. Т. д. играют большую роль для операторов, работающих в СЧМ игрового типа (Г. М. Зариковский).

ТЕЗАУРУС (от греч. thesauros — запас) — словарь, представляющий всю терминологию определенной отрасли знания, систематизированную по определенному принципу. Т. является словесной моделью соответствующей отрасли знания. Разновидностью Т. является информационно-поисковый Т., предназначенный для перевода терминов информационно-поискового запроса на язык поиска и собственно отыскания необходимых документов и фактов в массиве данных *информационно-поисковой системы*.

ТЕМБР (от франц. timbre) — воспринимаемое качество («окраска») звука, связанное с распространением энергии его спектра вдоль частотной оси. Понятие Т. применяется чаще всего к музыкальному звуку, имеющим гармоническую структуру, и является характеристикой, позволяющей различать звуки различных инструментов при равенстве их высоты и громкости. Однако Т. определяется не только соотношением интенсивности составляющих звука гармо-

ник. Речь и шум (грохот, шипение, треск) также различаются по Т. Различия в восприятии музыкальных звуков и шумов объясняются тем, что тембровое качество музыкальных звуков может восприниматься независимо от высотного, в то время как в восприятии шумов Т. и высота не расчленяются. Гармоническая структура спектра в большей мере является основой звукового восприятия; на Т. она влияет некоторыми своими признаками (происходит выделение или выпадение некоторых компонентов гармонического ряда, отсутствие компонентов от строго гармонических соотношений).

Более общими признаками Т. являются такие, которые обусловлены полной протяженностью спектрального ряда (звуки глухие или звонкие) и формантной структурой, т. е. наличием максимумов энергии спектра в отдельных, относительно узких участках частот в пределах полной частотной полосы спектра. В понятие Т. иногда включают другие признаки звукового образа, которые связаны главным образом с временными характеристиками звуков (вibrato, интонационное «поведение», атака и затухание звуков и т. д.). При таком расширении понятие Т. теряет свою определенность, относящуюся к статистической структуре спектра. Однако для звуков с быстро меняющимися параметрами членение восприятия этих звуков на высотные, тембровые и громкостные элементы часто бывает невозможным ни по объективным, ни по субъективным признакам. Поэтому выделение тембровой характеристики возможно главным образом для относительно устойчивых по высоте и громкости звуков.

ТЕМПЕРАМЕНТ (от лат. *temperamentum* — надлежащее соотношение частей) — свойство индивида, проявляющееся в особенностях динамических характеристик психической деятельности. Т. вместе с *задатками* составляет природную основу личности. Через динамические особенности психической деятельности (скорость, устойчивость, темп, ритм, интенсивность, направленность психических явлений) Т. определяет общий облик поведения и деятельности человека, выступает как условие образования индивидуально-своеобразных свойств характера. Исторически сформировалось представление о четырех основных типах Т.: холерик (импульсивен в деятельности, резок в общении, подвижен, повышено возбудим); сангвиник (живой, деятельный, легко переключающийся, ровный в отношении с людьми); флегматик (упорный, малоподвижный, замедленно переключающийся, ровный в отношении с людьми); меланхолик (замкнутый, с повышенной эмоциональной возбудимостью, скло-

нен к переживаниям, малоподвижный, с легко нарушающейся работоспособностью). Каждый тип Т. имеет в своей основе определенный *тип нервной системы*.

Тип Т. не предопределяет социально-нравственной ценности личности. Люди совершенно разного Т. могут обладать одной и той же социально-нравственной ценностью, и наоборот: люди одинакового Т. могут быть очень различными по своей социально-нравственной ценности. Т. не предполагает также черт характера, однако между Т. и свойствами характера существует тесная взаимосвязь. Т. не определяет уровня общих или специальных (напр., профессиональных) способностей. Те или иные свойства Т. в одних обстоятельствах могут способствовать достижению успеха в ней, в других при той же деятельности мешать ему. Когда требование деятельности противоречит какому-либо свойству Т., то человек выбирает такие приемы и способы ее выполнения, которые наиболее соответствуют его Т. и помогают преодолеть влияние отрицательных в данных условиях проявления Т. Совокупность таких успешных индивидуальных приемов и способов, выработанных человеком в процессе деятельности, характеризует его *индивидуальный стиль деятельности*.

Однако есть профессии, предъявляющие к определенным свойствам Т. очень высокие требования (напр., требования к выдержке и самообладанию или к скорости реакции). Тогда необходимым условием успеха становится отбор людей с Т., пригодными для данной профессии. Т. о., ни одна сторона личности — ее направленность, характер, уровень общих и специальных способностей — не предопределена Т., однако динамические особенности проявления всех свойств той или иной личности зависят от типа Т. (см. также *Тип нервной системы*, *Психодиагностика темперамента*).

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ (от лат. *temperatura* — нормальное состояние...) — эфферентное звено рефлекторных реакций сохранения температурного баланса организма и среды, таких как озноб, изменение скорости кровотока, потоотделение и т. п. Информация о температуре поступает в ц. н. с. от специализированных рецепторов. Рецепторы Т. ч., так же как и болевой, представляют собой свободные окончания тонких нервных волокон. На основе Т. ч. формируются температурные ощущения, т. е. ощущения тепла и холода, которые представляют собой разновидность кожных ощущений.

Величиной, разделяющей Т. ч. на тепловую и холодovou, является собственно температура кожи. Ее нормальное зна-

чение при комнатной температуре составляет около 33°C. Температурное воздействие ниже этой величины дает ощущение холода, выше — ощущение тепла. Температурное воздействие, равное ей, является нейтральным. Существуют два принципиальных отличия Т. ч. при лучевом (радиационном) и контактном тепловом воздействии. Во-первых, при контактном раздражении температурное ощущение может быть вызвано стимулятором площадью 1 мм² и меньше; при лучевом площадь раздражаемого участка должна быть не менее 700 мм² (если оно меньше, то при большой интенсивности раздражителя возникает болевое, а не температурное ощущение). Во-вторых, при лучевом раздражении возникает эффект положительной стимуляции, приводящий к снижению порога ощущения. В противоположность этому, при контактном раздражении этот факт очень слаб и нередко носит даже негативный характер.

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ — научное направление, изучающее принцип построения системы автоматического управления (САУ). Т. а. у. составляет одну из частей общей теории управления. Цель Т. а. у. — построение работоспособных и точных САУ. Простейшая и наиболее распространенная частная задача управления — поддержание заданных законов изменения во времени параметров объекта (регулирования). Более сложные задачи ставятся в адаптивных системах, где решаются вопросы самонастройки, самоорганизации или самоприспособления. Методами Т. а. у. осуществляют анализ и синтез САУ. В задачу анализа входит выяснение работоспособности и точности САУ и характерных особенностей процессов, протекающих в ней. Необходимое условие работоспособности САУ — ее устойчивость, для анализа которой разработаны специальные критерии. Основная задача синтеза — построение такой САУ, которая выполняла бы заданную цель при требуемом качестве.

В инженерной психологии Т. а. у. применяется для исследования и описания деятельности оператора, работающего в режиме *слежения* (см. *Модель слежения*). Эти модели исторически были первыми математическими моделями операторской деятельности.

ТЕОРИЯ ГРАФОВ — область математики, предметом исследования которой являются геометрические схемы (графы), состоящие из линий, некоторым образом соединяющих определенные точки. Геометрическая наглядность сочетается в Т. г. с математической содержательностью и позволяет обходиться без громоздкого аппарата. Примером графа

может служить схема, изображающая взаимодействия в трудовом коллективе (напр., *социограмма*). Членам коллектива соответствуют точки (вершины графа). Отрезки, соединяющие между собой некоторые точки, называются ребрами графа. Они показывают пары участников, взаимодействующих между собой в трудовом процессе. Граф, на котором указано направление каждого ребра, называется ориентированным. Граф является математической моделью той или иной структуры.

Т. г. широко применяется в различных отраслях науки. В психологии вообще и инженерной в частности Т. г. применяется: для описания и анализа потоков информации в системах контроля и управления; для описания и анализа организационной структуры трудового коллектива — формальной и неформальной; для описания и анализа того, как человеческий мозг отражает внешний мир и самого себя и преобразует их своими действиями; для описания памяти специалиста, принимающего решения о последовательности действий, необходимых для управления; для изображения логических особенностей знаний и научения, умения решать задачи; для изображения и оценки массовых коммуникаций (Г. В. Суходольский).

ТЕОРИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ОПОСРЕДОВАНИЯ — специальная социально-психологическая теория внутригрупповой активности, складывающаяся как результат дальнейшего развития и углубления *стратометрической концепции*. В ее основе лежит принцип деятельностного опосредования — представление о том, что в группе межличностные отношения опосредуются социально значимой деятельностью этой группы. Группа как субъект совместной деятельности осуществляет свою цель в конкретном предмете и тем самым себя изменяет, преобразуя *межличностные отношения*. Характер и направления этих преобразований зависят от степени опосредования их содержанием деятельности и социальной ценности самой деятельности.

ТЕОРИЯ ИГР — область математики, изучающая абстрактные модели конфликтных ситуаций. Под конфликтной понимается ситуация (игра), в которой участвуют по крайней мере два игрока (лица, коллективы, управляющие системы), стремящиеся по некоторым определенным в игре правилам обеспечить себе максимальный выигрыш. Интересы игроков полностью или частично противоречивы, т. е. всякое улучшение положения одного игрока ухудшает положение другого. Если в игре участвуют две стороны (игрока), она называется парной, если больше двух — множественной.

В последнем случае участники в ходе игры могут объединяться в коалиции с общими интересами, в результате чего игра превращается в парную. Такие игры имеют наибольшее практическое значение.

Простейшей схемой Т. и. является конечная игра двух лиц с нулевой суммой. При этом каждый игрок независимо от другого выбирает одну из конечного числа возможностей. Каждой паре выбранных возможностей соответствует некоторый выигрыш одного игрока, равный проигрышу другого, т. е. сумма выигрышей обоих игроков равна нулю. Цель Т. и. заключается в выработке рекомендаций для определения оптимальной стратегии каждого из участников игры. Оптимальная стратегия игры — это такая стратегия, которая при многократном повторении игры обеспечивает ему максимально возможный средний выигрыш (или минимально возможный средний проигрыш), В Т. и. не учитываются элементы риска, просчеты и ошибки каждого из игроков, возможные в реальной стратегии. Все рекомендации выработываются в предположения, что противник является разумным и делает все для того, чтобы помешать др. игроку добиться своей цели. Поэтому в психологии Т. и. применяются в основном как вспомогательный инструмент описания формальной структуры бихевиоральных экспериментов.

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ — наука, изучающая свойства, количественные характеристики и методы кодирования информации. В основе Т. и. лежит определенный способ измерения *количества информации*, содержащейся в каких-либо данных (сообщениях). Наиболее развита статистическая Т. и., где сообщения рассматриваются как случайные процессы. В Т. и. устанавливается связь между количеством информации, содержащейся в сообщении, и необходимой длиной кода, способного передать это сообщение с заданной надежностью при заданном уровне помех. Т. и. широко используется в кибернетике и теории связи для определения пропускной способности канала связи, оптимального кодирования информации, отыскания оптимальных в смысле скорости и надежности способов передачи информации.

Методы Т. и. применяются в инженерной психологии при решении ряда задач. Во-первых, количество перерабатываемой информации может служить мерой сложности работы оператора, следовательно, такой способ позволяет сравнивать между собой различные виды операторской деятельности. Во-вторых, зная *количество информации*, можно оценить время, которое затрачивает оператор на переработку этой операции, поскольку между ними в ряде случаев существует линейная зависимость. В-третьих, значение количе-

ства информации позволяет согласовать скорость ее поступления с психофизиологическими возможностями оператора по ее приему и переработке, т. е. с его *пропускной способностью*. В-четвертых, методы Т. и. могут применяться для определения количества информации, необходимой и достаточной оператору для организации процесса управления.

ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ — раздел теории вероятностей, изучающей потоки требований на обслуживание, поступающие в системы обслуживания и выходящие из них, длительности ожидания и длины очередей и т. п. Целью исследований в Т. м. о. является рациональный выбор структуры системы обслуживания и процесса обслуживания. В окружающей нас действительности многие реально протекающие процессы обслуживания на транспорте, в торговле, медицине, связи и т. п. можно изучать, исходя из соответствующих им *моделей обслуживания*. В ряде случаев с их помощью можно исследовать и деятельность оператора в системе управления. Это особенно характерно для тех систем, в которых деятельность оператора происходит в условиях поступающего к нему *потока* сигналов, подлежащих соответствующей обработке. В таких системах поток сигналов интерпретируется как входящий поток требований, деятельность оператора — как процесс обслуживания, а сам он представляется в качестве обслуживающего аппарата в системе массового обслуживания.

ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ — раздел математики, исследующий общие свойства множеств. Множеством называется любое объединение в одно целое некоторых определенных и различных между собой объектов нашего восприятия или мысли. В Т. м. изучаются общие свойства различных операций над множествами, кардинальные числа, упорядоченные множества, ординальные (порядковые) числа, являющиеся обобщением натуральных чисел как порядковых номеров. Кроме абстрактных множеств в Т. м. изучаются конкретные точечные множества, элементами которых являются действительные числа или вообще точки многомерных числовых пространств и ряд др. вопросов. Теоретико-множественный подход в инженерной психологии использован К.С.Козловым для описания процесса *информационного поиска* оператором, описания процесса обучения; на их основе разработаны основные понятия *семантической теории информации*. С. В. Борисов использовал теоретико-множественную модель для оценки степени неупорядоченности оперативного поля пультов управления. Известны и

др. примеры использования Т. м. при построении моделей операторской деятельности (Г. И. Рыльский).

Дальнейшим развитием теоретико-множественного подхода в инженерной психологии является применение размытых (нечетких) множеств, понятие о которых введено Л. Заде. Такой подход основан на том, что ключевые элементы в человеческом мышлении являются классами объектов, в которых переход принадлежности к одному классу и непринадлежности к нему составляет непрерывный континуум, и что логика причинно-следственной связи в человеческом мышлении отличается от формальной логики и подчинена многозначной логике. Класс, который допускает возможность частичного членства, называется размытым, или нечетким, множеством. Такое множество объектов задается с помощью функции принадлежности, принимающей численные значения в диапазоне $[0 — 1]$ в соответствии со степенью принадлежности объекта к данному множеству. Нечеткие множества наиболее адекватно описывают процессы оперативного мышления оператора, поэтому они являются хорошей моделью для описания процессов принятия решения (Б. М. Герасимов, О. Г. Чароян и др.); они находят применение для описания процессов неопределенности, с которой часто сталкиваются при решении инженерно-психологических задач. Интересна попытка применения Г. Г. Маньпиным аппарата нечетких множеств для проведения инженерно-психологической оценки проектов СЧМ.

ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ — наука, разрабатывающая методы обеспечения эффективной работы изделий (систем). В Т. н. вводятся количественные показатели надежности изделий, разрабатываются рекомендации по обеспечению надежности на этапах проектирования, производства, хранения, эксплуатации и ремонта изделий. Одним из основных в Т. н. является понятие отказа — потери работоспособности. В Т. н. изучаются процессы возникновения отказов, разрабатываются методы выявления предотказных состояний. События, определяющие надежность изделий (моменты наступления отказов, длительности ремонта и др.), рассматриваются в Т. н. как случайные. Поэтому особое место в Т. н. занимают методы теорий вероятностей и математической статистики. В Т. н. разрабатываются также методы технической диагностики — поиска и локализации отказов, основанные на специальных системах тестов и процедурах их применения. При этом используются методы математической логики. Методы Т. н. используют в инженерной психологии для определения *надежности оператора*

ра и надежности СЧМ. Дальнейшим развитием классической Т. н. является общая теория надежности.

ТЕОРИЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ УМСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ — см. *Концепция поэтапного формирования умственных действий.*

ТЕОРИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ — система математических методов, позволяющих выявить законы (правила), по которым принимаются решения в технике связи, общей теории систем, экономике и др. Весьма полезным являются методы Т. с. р. при исследовании процессов принятия решения в сложных высокоорганизованных технических системах и организмах. Т. с. р. позволяет оценить функционирование таких систем в реальных условиях с точки зрения оптимальности поведения, определяемого оптимальной моделью, построенной в рамках Т. с. р.

В общем случае Т. с. р. рассматривает выбор поведения (стратегии) наблюдателя при изменяющихся состояниях внешней среды (природы). Задача статистического решения возникает тогда, когда на основе наблюдения случайного процесса необходимо сделать статистический вывод. Т. с. р. вводит критерий оптимальности выбора поведения наблюдателя (стратегий): критерий максимального правдоподобия, максимальной апостериорной вероятности, максимального среднего риска (критерий Байеса), минимаксный, критерий максимизации ожидаемого выигрыша. Применение того или иного критерия определяется конкретными условиями решаемой задачи.

Указанные критерии определяют способы построения оптимальных (в системах выбранного критерия) математических моделей решающих систем, оперируя со следующим набором функций: 1) множество возможных состояний природы (множество наблюдений и распределение их вероятностей); 2) множество возможных стратегий наблюдения (множество возможных решений) и распределение их вероятностей; 3) множество функций риска, связанных с ценностью или стоимостью потерь наблюдения в случае определенного выбора стратегии; 4) множество правил выбора решения, которое определяется выбранным критерием и является в известном смысле оператором преобразования множеств наблюдений и решений, может иметь стохастический анализ. В психологии Т. с. р. применяется для исследования процессов обнаружения сигналов человеком и некоторых других процессов восприятия им внешней информации, исследования и описания процессов человеческого поведения.

ТЕОРИЯ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ — название условного подхода к изучению и описанию *эргатических систем*, развиваемое В. В. Павловым. Одним из ключевых понятий Т. э. с. является эргаграмматика. Она представляет формализованное выражение законов, определяющих физические свойства функционирования исследуемой системы на выбранном базисе, определяющем ее тип. Для описания и исследования процессов в эргатических системах используются различные уровни абстракций, определяемые типом составляющих систему элементов и удобством их описания на данном уровне (эвристический, информационный, логический, динамический, абстрактно-алгебраический и т. п.). Методы исследования эргатических систем носят преимущественно теоретико-экспериментальный характер, позволяющий путем совместного использования теоретических и экспериментальных процедур обеспечить синтез системы, оптимальной в определенном смысле. Одной из важных задач Т. э. с. является оптимальное распределение функций между человеком-оператором и техническим устройством. В последние годы получил развитие т. н. организмический подход к разработке и исследованию эргатических систем, идея которого состоит в использовании результатов эволюционного развития живых организмов и человека и их математической формализации в качестве объективной основы для создания современных эргатических систем. В Т. э. с. изучаются две основные разновидности систем — *эргаматы* и *эргатические организмы*.

ТЕППИНГ-ТЕСТ— методика оценки динамической мышечной выносливости и состояния двигательного анализатора человека. Обследование состоит в том, что испытуемому предлагают работать в максимальном темпе кистью правой руки на телеграфном ключе в течение двух минут. Учитывается общее количество замыканий ключа, которое характеризует динамическую мышечную выносливость, этот показатель может лежать от пятисот до тысячи (и более) замыканий за две минуты, при утомлении он снижается.

ТЕРЬЛИГ — наименование, данное Ф. Гилбретом, для идентификации части (элемента) в серии движений или действий, которые он изучал, пользуясь методом хронометрирования, фото- и киносъемки, циклографии. Наименование Т. построено путем реверсии (перестановки) букв в фамилии автора. Им было выделено 17 простейших трудовых элементов: «взять», «поднять», «положить» и др. Любая деятельность может быть представлена как некоторая последовательность Т.

ТЕРМИНАЛ (от лат. *terminalis* — относящийся к концу) — окончное устройство ввода—вывода информации в системах «человек—вычислительная машина». Основное назначение Т.— ввод программ и исходных данных, вывод результатов и преобразование полученных данных из одной формы в другую. Наиболее распространены Т. в вычислительных системах коллективного пользования, где абоненты удалены от вычислительного центра (ВЦ). С помощью терминального оборудования абоненты получают доступ к ЭВМ ВЦ. Различают Т. пассивные (без переработки информации) и активные (имеющие устройства первичной обработки информации). В качестве Т. используют телетайпы, электрифицированные машинки, дисплеи и т. д.

Наиболее совершенными являются т. н. интеллектуальные Т., способные выполнять функцию типа интеллектуального поведения: генерирования качественно новой информации на базе исходных данных (сжатие или восстановление информации на базе исходных данных, распознавание образов, вращение трехмерных изображений на экране дисплея); изменения поведения и структуры на основе анализа и прогнозирования ситуации (обеспечение отказоустойчивости, поддержание диалога, согласование протоколов связи и форматов, изменение алгоритмов функционирования) и т. п. Как правило, интеллектуальные Т. могут оперировать с большими массивами данных, работать в режимах разделения времени, прерывания программ, прямого доступа к памяти и в реальном масштабе времени.

«ТЕРМИНОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ» — первое и пока единственное отечественное издание, содержащее систематизированное описание терминов, используемых в инженерной психологии (Медведев В. И., Парачев А. М. Терминология инженерной психологии. — Л.: ВМАим. С. М. Кирова, 1971. — 112 с).

На основе общего подхода к терминологии инженерной психологии как упорядоченной системе терминов, включающих понятия теории систем, теории деятельности, психологии, физиологии и др. наук, используемых для описания отношений между человеком и управляемой им техникой, в работе представлены 594 термина. Эти термины относятся к анализу СЧМ и включают описание деятельности оператора, сигналов и средств труда оператора. При анализе структуры оператора даны термины, относящиеся к его личности и индивидуальным свойствам. В специальных разделах работы представлена терминология к описанию состояний оператора и характеристик познавательных процессов.

ТЕСТ (от англ. test — испытание, исследование) — стандартизированная методика психологического измерения, предназначенная для диагностики выраженности у индивида психических свойств или состояний при решении практических задач. Психологическое измерение нормируется в величинах межиндивидуальных различий. Т. представляет собой серию относительно кратких испытаний (задач, вопросов, ситуаций и пр.). Результаты выполнения тестовых заданий являются индикаторами психических свойств или состояний. Т. разделяются на два основных типа: собственно психологические Т. и Т. достижений (испытания знаний, уровня общей или профессиональной подготовки).

Психологические Т. классифицируются по различным основаниям. По предмету диагностики выделяют Т. способностей (их частный случай Т. интеллекта), личностные и социально-психологические Т.; по способу реализации — манипулятивные Т., Т. «карандаш—бумага», аппаратурные, ситуационно-поведенческие, компьютерные Т. Различаются аналитические Т. и тестовые батареи, индивидуальные и групповые Т. По цели применения выделяются Т. готовности к школе, клинические Т., Т. профотбора и др. По психометрическим основаниям Т. делится на те, в основе которых лежат шкалы индивидуальных различий, и на критериально-ориентированные Т.

Разработка Т. включает проверку его на *валидность*, *надежность*, однородность, дифференцирующую силу, достоверность и прогностичность. Т. подвергаются стандартизации. Тестовые шкалы основаны на статистической обработке результатов обследования больших выборок. Различают три вида интерпретации тестового результата: соотношение «сырого балла» со стандартными нормами, характеризующими внутригрупповой разброс результатов; интерпретация индивидуального профиля результатов выполнения отдельных субтестов; качественный портрет личности на основе применения диагностической системы.

В настоящее время разработано несколько тысяч Т. и тестовых батарей. Однако со временем Т. устаревают, т. к. меняется культура общества, уровень образования населения, возникает т. н. тестовая искушенность, что требует пересмотра содержания тестовых заданий. Не существует Т., свободных от культуры, поэтому любой зарубежный Т. нуждается в ревалидизации (см. *Адаптация теста*).

- Применение Т. всегда является этапом решения исследовательской или практической задачи, совместной деятельности психодиагноста и клиента. Важное значение имеет соблюдение техники психологического тестирования. Т. и компьютерные психодиагностические системы подлежат

сертификации. Широкое применение Т. при профотборе, в образовании и клинической практике должно сопровождаться повышением качества подготовки психодиагностов.

ТЕСТИРОВАНИЕ — метод психологической диагностики, использующий стандартизированные задачи и вопросы — *тесты*, имеющие определенную шкалу значений. Применяются для стандартизированного измерения индивидуальных различий. Позволяют с известной вероятностью определить актуальный уровень развития у индивида необходимых навыков, знаний, личностных характеристик и т. п. Т. предполагает, что обследуемый выполняет определенную деятельность: это может быть решение задачи, рисование, рассказ по картинке и пр. — в зависимости от используемой методики. В процессе Т. происходит определенное испытание, на основании результатов которого делаются выводы о наличии, особенностях и уровне развития тех или иных свойств. Отдельные тесты — это стандартные наборы заданий и материала, с которым работает испытуемый, стандартна и процедура предъявления заданий, хотя в некоторых случаях предусматриваются определенные степени свободы для проводящего Т. — право задавать дополнительный вопрос, построить беседу в связи с материалом и т. п. Процедура оценки результатов также стандартна. Такая стандартизация позволяет сопоставить результаты различных испытуемых (см. *Стандартизация психофизиологических характеристик*).

Основными сферами Т. являются: 1) образование — в связи с увеличением продолжительности обучения и усложнением учебных программ; 2) профессиональная подготовка и отбор — в связи с увеличением темпа роста и усложнением производства; 3) психологическое консультирование — в связи с ускорением социальных процессов; 4) клиническая практика. Однако в любой из этих сфер процесс Т. может быть разделен на три этапа: 1) выбор теста (определяется целью Т. и степенью достоверности и надежности Т.); 2) проведение Т. (определяется инструкцией к тесту); 3) интерпретация результатов Т. (определяется системой теоретических допущений относительно предмета Т.). На всех этапах необходимо участие квалифицированного психолога или, в крайнем случае, специально подготовленного человека.

ТЕСТОВАЯ БАТАРЕЯ — группа специально подобранных тестов, которые должны прогнозировать один общий критерий (напр., какой-либо результат деятельности оператора). В качестве Т. б. может использоваться набор относительно независимых друг от друга тестов, в совокупности диагностирующих определенное психологическое качество.

Напр., Т. б., используемая для профессионального отбора операторов-радиотелеграфистов, включает в себя совокупность таких методик, как «Перепутанные линии», «Шкалы приборов», «Корректирующая проба с кольцами» и др., по совокупности результатов выполнения которых удается прогнозировать успешность деятельности этих специалистов. В качестве Т. б. может использоваться также группа тестовых заданий (субтестов), объединенных в одну психодиагностическую методику и направленных на измерение различных сторон сложного психологического явления. Такие методики наиболее широко распространены среди тестов интеллекта (напр., тест Векслера, тест Амтхауэра, GATB- батарея тестов общих способностей и др.). К примеру, батарея GATB, предназначенная для использования в целях профессионального отбора и ориентации, содержит 12 субтестов, из которых 8 вербальных (арифметические упражнения, восприятие форм, словарный и др.) и 4 практических (психомоторная ловкость, подвижность пальцев и др.). Выполнение заданий этой Т. б. направлено на анализ различных комплексных способностей, важных для широкого круга видов профессиональной деятельности.

Основная проблема, возникающая при использовании Т. б., заключается в сочетании отдельных тестов для принятия результирующего решения по каждому испытуемому. Методы, используемые с этой целью, можно разделить на три группы: 1) уравнение множественной регрессии, с помощью которого дается прогноз общего показателя испытуемого на основе его показателей во всех тестах батареи; 2) «срез» (профиль) множественных показателей, который требует определения минимально допустимого показателя отчета по каждому тесту; при этом испытуемый получивший по любому из тестов оценку ниже допустимой, отвергается; 3) клинический подход, основанный на качественном анализе полученных частных показателей; в этом случае принимаются во внимание не только количественные результаты выполнения испытуемым отдельных тестов, но прежде всего анализируется характер ошибок, реакция испытуемого на тест, способы решения, эмоциональность поведения и т. п. Такой подход применяется обычно для подробного изучения отдельных случаев (напр., анализ грубых ошибок с тяжелыми последствиями, отбор служащих высокого ранга и др.).

ТЕТА-РИТМ (от греч. tetra — четыре и ритм) — ритмические колебания ЭЭГ с частотой 4 — 8 кол/с, амплитудой 10 — 200 мкВ. Низкоамплитудный (25 — 35 мкВ) Т.-р. может составлять один из нормальных компонентов ЭЭГ. Выражен-

ность Т.-р. зависит от характера деятельности и отчетливо возрастает при умственном и эмоциональном напряжении.

ТЕХНИКА (от греч. *techne*— искусство, мастерство) — совокупность средств человеческой деятельности, создаваемых для осуществления процессов производства и обслуживания непроеизводственных потребностей общества. В Т. материализованы знания и опыт, накопленные человечеством в ходе развития общественного производства. Основное назначение Т.— частичная или полная замена производственных функций человека с целью облегчения труда и повышения его производительности. Т. позволяет на основе познания законов природы существенно повысить эффективность трудовых усилий человека, расширить его возможности в процессе трудовой деятельности.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА (психологический аспект) (от греч. *techne* — искусство, мастерство, *diagnostikos* — способный распознавать) — определение состояния технического объекта. Т. д. решает три основные взаимосвязанные задачи: 1) проверку работоспособности объекта диагностики; 2) поиск неисправных (дефектных) элементов в этом объекте; 3) прогнозирование его состояния в будущем. С психологической точки зрения, как отмечает Е. А. Климов, Т. д. есть разновидность мыслительной деятельности, направленной на выявление причин неполадок и неисправностей производственного или бытового оборудования. Успешность этой деятельности зависит от того, насколько работник (наладчик, регулировщик, ремонтник) ясно и четко представляет внутреннее устройство оборудования и насколько он способен мысленно оперировать соответствующими представлениями (представлять взаимодействие частей машин, механизмов, а также внутренних процессов, происходящих в них), мысленно «проигрывать» разные варианты, схемы причинно-следственных зависимостей в работе оборудования. Это важно, чтобы по возможности без излишних разборок и сборок узлов и агрегатов оборудования выдвигать наиболее вероятные гипотезы о причинах технических неполадок и выбирать наиболее оптимальные схемы и практические пути проверки этих гипотез (см. *Мысленный эксперимент, Техническое мышление*).

При проведении Т. д., как отмечает С. П. Ксенз, возникает ряд психологических трудностей: 1) диагност не всегда верно судит о количестве возможных исходов поиска; 2) отсутствуют строгие определения понятий, связанных с процессом поиска, вследствие чего оператор не в состоянии правильно сформулировать суть возникающих проблем; 3) для

большинства людей характерно слитное восприятие процесса поиска, в то время как этот процесс по своей природе дискретен; 4) процесс поиска отказов происходит, как правило, в условиях дефицита времени, что препятствует полному усвоению логики и физики работы диагностируемого устройства, что может привести к состоянию человека в стрессовое состояние, еще более затрудняющее поиск. Для предотвращения этого рекомендуется алгоритмизировать процесс поиска (см. *Схема обнаружения неисправностей*).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ — редко употребляемое название; то же, что *инженерная психология*.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА (от греч. *techne* — искусство, мастерство и *aisthetikos* — относящееся к чувствительному познанию) — научная дисциплина, изучающая социально-культурные, технические и эстетические проблемы формирования гармоничной предметной среды, создаваемой для жизни и деятельности человека средствами промышленного производства. Составляя теоретическую основу *дизайна*, Т. э. изучает его общественную природу и закономерности развития, принципы и методы *художественного конструирования*, проблемы профессионального творчества и мастера художника-конструктора (дизайнера).

Основные разделы Т. э. — общая теория дизайна и теория художественного конструирования. Общая теория дизайна изучает его социальную сущность, условия возникновения, историю, современное состояние и перспективы развития, взаимосвязь дизайна с искусством, техникой и культурой в целом, вопросы эстетики предметной среды; она также формирует требования Т. э. к промышленной продукции, определяет методы комплексной оценки и прогнозирования технико-эстетических показателей качества промышленной продукции, а также принципы формирования оптимального ассортимента товаров, отвечающего задачам создания гармоничного предметного мира. Теория художественного конструирования устанавливает место художественного конструирования в общей структуре процесса проектирования, его типологические особенности, исследует закономерности мышления художника-конструктора и определяет средства и методы его профессиональной деятельности. Существенной ее частью является теория формирования и композиции промышленных изделий.

На основе анализа проектно-конструкторской деятельности разрабатывается методика художественного конструирования, служащая руководством для практической работы. Методика содержит описание принципов и средств

профессиональной творческой деятельности художника-конструктора, форм представления проектов, объекта выполнения образцовых работ. Особый раздел Т. э. играет важную роль в создании наилучших условий труда, быта и отдыха людей, воспитании гармонически развитого человека, его сознательного отношения к материальным, культурным и эстетическим ценностям.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА — средства, непосредственно используемые оператором в процессе работы либо обеспечивающие ее выполнение. Т. с. д. о. подразделяются на несколько групп. 1. Основные средства непосредственно участвуют в информационном обмене между человеком и "машиной. К ним относятся средства отображения информации (дисплей, различного рода табло, мнемосхемы, экраны, графопостроители и др.) и органы управления (пульты с органами управления, клавиатуры, кнопочные пульты, переключатели, тумблеры, световые карандаши и пр.). 2. Вспомогательные рабочие средства непосредственно не участвуют в информационном обмене между человеком и машиной, но используются оператором в процессе его деятельности. Это средства связи и передачи данных (телефонные, телевизионные, телеграфные, видео-телефонные и др. аппараты), средства сигнализации (специальные индикационные и сигнализирующие устройства, зуммеры, звонки и т. п.), конструктивные элементы (шкафы, столы, столешницы, подставки, планшеты и т. д.), вспомогательные устройства (световые указки, настольные лампы и стекла, специальные приспособления и пр.). 3. Средства обеспечения самим оператором не используются для выполнения деятельности, но способствуют ее выполнению. В их число входят средства жизнеобеспечения, средства контроля и диагностики функционального состояния оператора, средства контроля и оценки результатов его работы. 4. Технические средства подготовки служат для профессионального обучения и тренировок операторов.

Рассмотренные виды Т. с. д. о. играют различную роль и имеют разное значение в деятельности оператора. Однако в любом случае весьма важное значение при их создании и размещении на рабочем месте оператора имеет учет соответствующих инженерно-психологических требований.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ (ТСП) операторов — совокупность устройств, предназначенных для профессиональной подготовки и тренировок как отдельных операторов, так и всего обслуживающего персонала СЧМ в соответствии с принятым методом. К числу ТСП относятся

тренажеры, имитаторы, обучающие машины, учебные стенды, макеты и др. Основными задачами ТСП являются формирование учебной информационной модели и управление ею; контроль действий и функционального состояния обучаемого и на основании этого оценка качества его работы и уровня подготовки; управление процессом подготовки. В общем случае в состав ТСП входят моделирующее устройство, рабочее место обучаемого, рабочее место обучающего, аппаратура контроля уровня подготовки.

При разработке инженерно-психологических и диалектических требований к ТСП главное внимание уделяется обоснованию требований к учебным информационным моделям. Черты подобия (сходства) модели по отношению к реальной ситуации следует оценивать по сходству процессов (информационное и энергетическое подобие), функций (динамическое подобие), структуры и материала (вещественно-материальное подобие). Формирование и управление учебной информационной моделью и факторами внешней среды могут осуществляться методами воспроизведения или имитации. Воспроизведение как вид моделирования предполагает воссоздание информационных потоков и физических условий с сохранением их качественной спецификации. Имитация же предполагает воспроизведение лишь принципа явления, внешнее подобие. Необходимым условием успешной подготовки операторов является управление учебной информационной моделью в зависимости от хода подготовки. Это управление осуществляется по результатам анализа хода подготовки операторов и контроля за их психофизиологическими характеристиками (см. также *Тренажер*).

ТЕХНИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ — один из видов мышления, различаемых по признакам предметной области деятельности (наряду с такими, как математическое мышление, педагогическое, управленческое и т. п.). Т. м. выделяют в связи с тем, что задачи, возникающие перед людьми, занятыми в области техники (ее проектирования, изготовления, обслуживания, ремонта и др.) имеют некоторую специфику по сравнению с задачами, решаемыми в др. сферах деятельности. Эта специфика относится к содержанию представлений, идей, которыми мысленно оперирует человек, а также к его интересам, склонностям. Что же касается элементарных мысленных операций (*умственных действий*), то они, по-видимому, имеют много общего со многими другими видами профессионального мышления и воображения. Процессы и действия Т. м., а также те свойства личности, которые благоприятствуют их протеканию, можно совершенствовать в ходе обучения, в деятельности по решению соот-

ветствующих профессиональных задач и в процессе самовоспитания (см. также *Мышление оператора. Техническая диагностика*) (Е.А.Климов).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ — работы, проводимые обслуживающим персоналом на технических средствах с целью поддержания их требуемой готовности и обеспечения безотказного функционирования при последующем применении. Поддержание требуемой готовности производится путем проведения испытаний, регулировок, устранения отказов, чистки и смазки технических устройств, контроля состава материалов, пополнения расходуемых материалов, поддержания благоприятных параметров микроклимата. На всех стадиях Т. о. участвует обслуживающий персонал, поэтому Т. о. является *разновидностью эргатического производственного процесса*. Основной характеристикой такого процесса является *обслуживаемость*, которая характеризует соответствие конструкции технического объекта (или его отдельных элементов) оптимальной психофизиологической структуре деятельности человека по его эксплуатации, обслуживанию и ремонту. Обслуживаемость характеризует также удобство выполнения операций по обслуживанию техники и простоту овладения обслуживающим персоналом технологией выполнения этих операций. Для обеспечения высокого уровня обслуживаемости следует выполнять ряд инженерно-психологических рекомендаций, которые касаются обеспечения хорошего доступа к аппаратуре, выбора и размещения точек контроля, легкости съема и установки элементов аппаратуры, удобства и выполнения тех или иных работ (настройки, регулировки, смазки, крепления и т. п.).

ТИП ДЕЛЕНИЙ — форма выполнения отметок делений стрелочного измерительного прибора. Аналоговая шкала может быть представлена совокупностью делений для грубого и грубо-точного отсчета, выполняется штрихами, некоторые из которых, длинные (основные), имеют утолщение в верхней части (рис. 21). Оба Т. д. используются для различных *способов расположения делений*.



Рис. 21. Тип делений: а) — грубая градуировка;
б) — грубо-точная градуировка отсчета

673

ТИП КОММУНИКАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ — выработанный человеком тип поведения при выполнении групповой деятельности. Различают четыре типа такого поведения: лидер, ведомый, обособляющийся, сотрудничающий. У лидера ярко выражена ориентировка на власть в группе. Представители этого типа поведения могут успешно решать групповые задачи при условии подчинения себе других членов группы. Ведомый — это человек с ярко выраженной ориентировкой к добровольному подчинению. Лица такого Т. к. п. наиболее успешно решают чисто исполнительские задачи. Обособляющийся — это тип поведения с ярко выраженной индивидуальной ориентировкой. Лица такого типа наиболее успешно решают задачи при условии относительной изоляции от группы, в одиночестве. Лица сотрудничающего типа постоянно стремятся к совместному с другими решению задачи и следуют за ними в случае разумных решений. Такая деятельность наиболее приемлема для нескольких операторов одного уровня управления, решающих одну общую задачу. С учетом Т. к. п. необходимо производить распределение обязанностей между членами группы. Каждому из них желательно по возможности представить то место в группе, которое наиболее полно соответствует его Т. к. п. при выполнении данной деятельности. Для диагностики Т. к. п. разработаны специальные методики.

ТИП НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (тип высшей нервной деятельности) — совокупность свойств нервной системы, составляющих физиологическую основу индивидуального своеобразия деятельности человека. Понятие о Т. н. с. введено И. П. Павловым в результате выделенных им свойств нервной системы — силы, подвижности и уравновешенности. На этой основе он выделил четыре Т. н. с.: 1) сильный, неуравновешенный, подвижный или безудержный; 2) сильный, уравновешенный, инертный или медлительный; 3) сильный, уравновешенный, подвижный и живой; 4) слабый. В соответствии с этими Т. н. с. выделяются четыре типа темперамента: 1) холерик; 2) флегматик; 3) сангвиник; 4) меланхолик. Выделенные четыре Т. н. с. считаются общими и у человека, и у животных. Кроме этого, И. П. Павловым была предложена еще одна классификация Т. н. с., характерная только для человека. Она основана на соотношении *двух сигнальных систем*: 1) художественный тип (преобладание первой сигнальной системы); 2) мыслительный тип (преобладание второй сигнальной системы); 3) смешанный тип.

Дальнейшие исследования (Б. М. Теплов, В. Д. Небылицын) позволили уточнить и расширить Павловскую классификацию, создать предпосылки для выработки нового пред-

ставления о физиологических основах индивидуально-психологических различий человека. Положение о специфических человеческих Т. н. с. находят свое подтверждение в современных психофизиологических исследованиях функциональной асимметрии мозга. .

ТИП ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — качественно различные формы трудовой деятельности оператора, выделяемые в зависимости от основной выполняемой функции и двух видов соотношения: сравнительного удельного веса образного, понятийного и моторного компонентов в человеческой деятельности, а также доли труда человека и машины.

1. Оператор-технолог. Непосредственно включен в технологический процесс, работает в основном в режиме немедленного обслуживания, совершает преимущественно исполнительские действия, руководствуясь четко регламентирующими действия инструкциями, содержащими, как правило, полный набор ситуаций и решений. Это операторы технологических процессов, автоматических линий, операторы, выполняющие функции формального перекодирования и передачи информации.

2. Оператор-манипулятор. Основную роль в его деятельности играют механизмы сенсомоторной регуляции и в меньшей степени — понятийного и образного мышления. К числу функций оператора-манипулятора относится управление манипуляторами, роботами, машинами, усилителями мышечной энергии.

3. Оператор-наблюдатель, контролер. Это классический тип оператора (оператор радиолокационной станции, диспетчер транспортной системы). Для данного типа деятельности характерен большой вес информационных и концептуальных людей. Соответственно этому у оператора несколько редуцированы навыки управления (по сравнению с первыми двумя типами деятельности). Он может работать как в режиме немедленного, так и отставленного обслуживания. Такой тип деятельности является массовым для операторов технических систем, работающих в реальном масштабе времени.

4. Оператор-исследователь. В значительно большей степени в его деятельности используется аппарат понятийного мышления и опыт, заложенный в образно-концептуальных моделях. Органы управления играют для него еще меньшую роль, а удельный вес информационных моделей, напротив, существенно увеличивается. К этой категории операторов относятся исследователи любого профиля: пользователи вычислительных систем, дешифровщики объектов (изображений).

5. Оператор-руководитель. Он управляет не техническими компонентами системы, а другими людьми. Управление осуществляется как непосредственно, так и опосредованно — через технические средства и каналы связи. К этой категории относятся организаторы, руководители различных уровней, лица, принимающие ответственные решения, обладающие соответствующими знаниями, опытом, тактом, волей, навыками принятия решений и инструкций. Операторы-руководители в своей деятельности должны учитывать не только возможности и ограничения машинных компонентов системы, но и в полной мере особенности подчиненных, их возможности и ограничения. Основной режим деятельности оператора-руководителя — *оперативное мышление*.

Выделение Т. о. д. намечает общие пути согласования внешних и внутренних средств деятельности для существующих видов операторских профессий. Системное изучение каждого Т. о. д. создает возможность проектировать ряд закономерностей будущих, только еще создаваемых видов трудовой деятельности.

ТИП ШКАЛЫ — форма исполнения аналоговой шкалы (см. рис. 22). Выбор Т. ш. определяется характером решаемой задачи и назначением измерительного прибора (см. *Стрелочная индикация*).

Шкала	Указатель	Направление отклонения при увеличении измеряемого значения
Секторная 	Точка поворота указателя посередине внизу	Слева направо
Угловая 	То же в нижнем правом углу	Снизу слева вверх вправо
Круговая 	То же в центре	По часовой стрелке
Горизонтальная 	Указатель под шкалой	Слева направо
Вертикальная 	То же справа от шкалы	Снизу вверх

ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ — см. *Тип нервной системы.*

ТОЛЕРАНТНОСТЬ (от лат. *tolerantia* — терпение) — отсутствие или ослабление реагирования на какой-либо неблагоприятный фактор в результате снижения чувствительности к его воздействию. В деятельности оператора явление Т. зачастую связано с ослаблением воздействия неблагоприятных факторов вследствие привыкания к ним. Для этого необходимо, чтобы сила воздействия была достаточной для формирования ответной приспособительной реакции, но не чрезмерной, приводящей к быстрому и серьезному повреждению организма. При оценке развития привыкания надо учитывать возможность повышенной устойчивости организма к одним факторам после воздействия других. При определенных нагрузках Т. оказывает благоприятное влияние на деятельность человека. Так, механическая Т. (способность организма противодействовать механическим воздействиям: силе, давлению, ускорению) является, по мнению А. С. Аруина и В. М. Задиорского, одним из важнейших аспектов предупреждения травматизма. В то же время отмечается, что чрезмерное отклонение от допустимых условий деятельности всегда сопровождается воздействием негативных факторов на человека и принуждает его к Т., что отрицательно влияет на производительность труда, ухудшает самочувствие, приводит к травмам и заболеваниям.

Явление Т. имеет большое положительное значение в *групповой деятельности* (терпимость людей по отношению друг к другу), при *психологической подготовке* операторов (повторное воздействие неожиданного фактора не воспринимается таковым вследствие привыкания, готовности действовать при его появлении). При определенных условиях Т. может снижать *фактор риска*. Это проявляется в повышении порога эмоционального реагирования на угрожающую ситуацию, а внешне — в выдержке, самообладании, способности выносить неблагоприятные воздействия без снижения адаптационных возможностей. Однако все это справедливо лишь до определенного предела, при его превышении явление Т. может иметь отрицательный характер.

ТОРМОЖЕНИЕ — нервный процесс, противоположный *возбуждению*, проявляется в ослаблении и прекращении деятельности, специфической для данной системы организма. Т., в отличие от утомления, — активный процесс, обусловленный действиями специальных тормозных механизмов. Т. играет существенную роль в координации и поведенческих актах целостного организма. Применительно к струк-

турам ц. н. с. Т.— это ослабление, подавление или полное выключение деятельности под влиянием разного рода воздействий. Т. может охватывать одновременно многие нервные структуры (глобальное, диффузное Т.), но может быть и строго локальным, избирательным, сосредоточенным в ограниченных участках ц. н. с.

Употребление термина «Т.» в высшей нервной деятельности обычно связывают с уменьшением и подавлением условных *рефлексов*. С этой точки зрения различают: внешнее Т., которое состоит в подавлении условных рефлексов каким-либо неожиданно возникающим раздражителем; внутреннее Т., которое проявляется в прекращении условнорефлекторных реакций при неподкреплении условного стимула, т. е. при потере им сигнального значения. Внутреннее и внешнее Т. называют также соответственно условным и безусловным Т. Частным случаем последнего является запредельное (охранительное) Т., которое возникает при воздействии стимулов, возбуждающих соответствующие корковые структуры выше присущего им предела работоспособности, и обеспечивает тем самым реальную возможность их сохранения или восстановления. Т. может приводить к ослаблению деятельности центральных нервов или рабочих органов. С этой точки зрения оно разделяется на центральное Т. и периферическое Т. Т. оказывает также влияние на замедление процесса научения, причем тормозящее влияние может распространяться как на предыдущие, так и последующие элементы усвояемого материала. В соответствии с этим различают ретроактивное и проактивное Т.

ТОЧНОСТЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ — показатель, характеризуемый смещением информации при ее отображении относительно системы координат. Различают абсолютную и относительную Т. в. и. Абсолютная точность принимается во внимание при анализе изменений на воспроизводимом изображении с экрана. Относительная точность принимается во внимание при анализе общего изображения с помощью нескольких экранов (точность наложения или совмещения). Особо высокие требования предъявляются к точности устройств отображения индивидуального пользования, используемых для количественной оценки информации, точных расчетов, точных графических построений и т. д. Так как Т. в. и. в значительной степени зависит от оператора, то требования к точности СОИ должны согласовываться с конкретными задачами, решаемыми системой, и возможностями оператора. При этом суммарная ошибка воспроизведения информации определяется как:

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{\sigma_{om}^2 + \sigma_{cou}^2}$$

где σ_{om} , σ_{cou} — соответственно среднеквадратичные ошибки восприятия информации оператором и отображения информации.

ТОЧНОСТЬ РАБОТЫ ОПЕРАТОРА — степень соответствия некоторого параметра, измеряемого, устанавливаемого или регулируемого оператором, своему истинному, заданному или номинальному значению. Количественно Т. р. о. оценивается величиной *погрешности*, с которой оператор измеряет или устанавливает данный параметр, т. е.:

$$g = y_{и} - y_{оп}$$

где $y_{и}$ — истинное или номинальное значение параметра, $y_{оп}$ — фактически измеряемое или регулируемое оператором значение этого параметра.

Величина погрешности может иметь как положительный, так и отрицательный знак.

Следует разграничивать понятия погрешности и ошибки, поскольку они не тождественны между собой. Не всякая погрешность является ошибкой. До тех пор пока величина погрешности не выходит за допустимые пределы, она не является ошибкой, и только в противном случае ее следует считать ошибкой и учитывать также при расчете надежности. Понятие погрешности наиболее важно для тех случаев, когда измеряемый или регулируемый оператором параметр представляет собой непрерывную величину. Так, напр., можно говорить о точности определения координат самолета оператором РЛС, точности снятия показаний с измерительного прибора, точности регулирования давления в паровом котле и т. д.

В работе оператора следует различать случайную и систематическую погрешности. Первая оценивается величиной среднеквадратического отклонения отдельных погрешностей и всегда является величиной положительной; вторая — величиной их математического ожидания, она может иметь как положительный, так и отрицательный знак. Систематические погрешности возникают под влиянием одинаково и постоянно действующих факторов, поэтому могут быть учтены при работе оператора (путем его обучения, с помощью соответствующей градуировки или калибровки шкал прибора, путем введения поправок и т. п.). Случайные погрешности возникают под влиянием большого числа нестабильно действующих факторов объек-

тивного и субъективного характера, появление которых нельзя предупредить заранее. Устранить эти погрешности в большинстве случаев невозможно, их можно только снизить (путем обучения операторов, создания более благоприятных условий деятельности, повышения значимости измеряемой величины и т. п.). Помимо этого, установлено, что оператор воспринимает показания приборов, осуществляет расчеты, выполняет управляющие действия (напр., регулировки) с той точностью, которая диктуется решаемой им задачей. Поэтому для инженерной психологии весьма важно устанавливать те эксплуатационные меры точности, с которыми оператор выдерживает значение различных показателей системы, и определять диапазон изменения этих мер точности при решении различных задач управления.

ТРАНСПОРТНАЯ ПСИХОЛОГИЯ — направление исследований *психологии труда*, основной задачей которого является поиск возможностей рационализации труда работников разных отраслей транспорта. Наибольших успехов Т. п. достигла на железнодорожном и автомобильном транспорте, несколько меньших — на морском и речном транспорте. Наибольшее внимание Т. п. уделяет изучению труда водительского состава, хотя не остаются в стороне и работники других профессий. Основная цель Т. п. — улучшение условий и повышение производительности труда работников транспорта.

Т. п. стремится во всех производственных помещениях и линейных подразделениях транспорта, в кабинах транспортных средств создать условия, в которых человек может производительнее работать без лишних психических и физических нагрузок и не испытывать на себе неблагоприятного воздействия внешней среды. Особое внимание уделяется снижению психических нагрузок, которые непрерывно возрастают в связи с увеличением скорости и интенсивности движения транспорта. Основные причины психических нагрузок — увеличение объемов информации, перерабатываемых оперативным персоналом (водителями, машинистами, диспетчерами и др.), повышение напряженности их труда, дефицит времени, отказы и неисправности подвижного состава и т. п. Для уменьшения отрицательных последствий этих явлений Т. п. разрабатывает специальные меры. Другое направление исследований в Т. п. связано с психологической рационализацией кабин транспортных средств, пультов централизованного управления, рабочих мест работников различных транспортных профессий, рабочего инструмента и пр. Большое внимание уделяется аспектам

работы с кадрами. Здесь решаются вопросы профессиональной ориентации, отбора и обучения работников транспорта и прежде всего водительского состава, изучаются вопросы взаимодействия в рабочих коллективах. Актуальная проблема для всех видов транспорта — повышение безопасности движения и снижение уровня аварийности за счет психологического фактора. Совместно с *психологией безопасности* Т. п. принимает активное участие в решении этих задач.

Помимо общих психологических проблем, характерных для всех видов транспорта, Т. п. решает специфические для каждого вида транспорта проблемы.

ТРАНСФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ОБУЧЕНИЯ (от лат. *trasformare* — превращать, преобразовывать...) — предложенный В. Ф. Вендой подход, который предполагает переход в процессе обучения к новым стратегиям по мере изменения факторов сложности или перехода на новый уровень осознанности (автоматизма действий). Процесс обучения представляется с помощью графо-аналитических моделей, представляющих комплекс кривых параболического типа с возрастающими значениями максимума качества деятельности по мере освоения более совершенными стратегиями, на основе которых строятся немонотонные (с промежуточными плато и горбами) кривые обучаемости. Включение их в арсенал прикладных моделей позволяет более эффективно организовать обучение операторов, а также более адекватно учитывать их уровень обучения при построении математической модели эффективности, качества и надежности процессов функционирования СЧМ (см. также *Плато, Кривая упрямления*).

ТРЕМОР (от лат. *tremor* — дрожание) — произвольные ритмические колебательные движения конечностей или туловища, вызванные мышечными сокращениями. Физиологический Т. постоянно сопровождает произвольные движения и поддержание статической позы. Он имеет в норме частоту около 10 кол/с, небольшую амплитуду и обнаруживается лишь при специальных способах регистрации. Его амплитуда и частота могут меняться в зависимости от направления движений и мышечных усилий. Т. усиливается при утомлении, переживании сильных эмоций. Измерение частоты Т. позволяет оценить способность человека к тонкой сенсомоторной координации движений. Помимо физиологического Т. различают патологический Т., который возникает при хронических отравлениях и некоторых нервных и психических заболеваниях. Чаще всего бывает Т. пальцев рук, кистей, головы, век, туловища.

ТРЕНАЖЕР (англ. train — тренироваться) — техническое средство обучения, реализующее модель СЧМ и обеспечивающее контроль за качеством деятельности обучаемого. Существует несколько критериев для их классификации. По критерию обобщенности осваиваемых действий различаются Т. широкого назначения и Т. для обучения конкретным специальностям — штурманов, связистов, операторов ЭВМ и пр. В зависимости от способа учета модели деятельности оператора выделяются Т. для совершенствования профессиональных действий и Т. для развития профессионально важных психологических качеств, напр. Т. скорости реакции, внимания, оперативной памяти и др. Т. такого типа иногда называют психологическими. В зависимости от характера учета коллективной деятельности принято различать индивидуальные и групповые Т.

По критерию сложности подсистемы обработки поступающей информации выделяются Т., регистрирующие отдельные параметры деятельности, и Т., позволяющие делать ее оценку в целом. В зависимости от характера соответствия реальной системе выделяются Т. с физическим сходством — при их создании стремятся к внешнему сходству с реальным оборудованием, и Т. с психологическим сходством — здесь в первую очередь требуется возможность формирования идентичной оригиналу структуры деятельности. Использование ЭВМ в процессе обучения способствовало появлению новых классов Т., отличающихся большой динамичностью и высокой степенью психологического подобия. Среди них в первую очередь следует выделить адаптивные и игровые Т. Адаптивные Т. позволяют изменять режим обучения в зависимости от успехов обучаемого: стратегия обучения выбирается с учетом его индивидуальных способностей. Игровые Т. позволяют готовить операторов, призванных решать конфликтные и эвристические задачи. В их решении принимают участие две или более противодействующие стороны. Каждая из них стремится парировать действия других так, чтобы получить для себя максимальный выигрыш. Для этого в игровой Т. вводится дополнительный контур управления, одним из элементов которого является оператор противодействующей стороны.

Эффективность применения Т. может быть существенно повышена, если при их построении будут учтены психофизиологические принципы процесса обучения. Они сводятся к следующему: 1) навыки, развиваемые на Т., по своей структуре должны соответствовать навыкам реальной деятельности; 2) Т. не должен формировать тех навыков, которые дают отрицательный эффект при переводе в реальные

условия деятельности; 3) методика работы на Т. должна предусматривать необходимое количество повторений; 4) информационная модель, создаваемая на Т., должна быть достаточно пластична и обеспечивать задание достаточного количества логических задач; 5) Т. должен быть методически целенаправленным, т. е. должно быть ясно, какие методические цели он преследует. Помимо этих общепсихологических требований необходимо учесть и ряд специфических требований, вытекающих из особенностей функционирования СЧМ. Среди них: возможность имитации отказов и неисправностей в СЧМ, предоставление оператору возможности самоконтроля своих действий, возможность имитации взаимодействия с другими операторами, контроль и оценка результатов работы оператора и его функционального состояния.

ТРЕНИРОВАННОСТЬ — наличие практической профессиональной подготовки человека, состоящей в *умении* практически применять полученные знания и приобретенные *навыки* при выполнении трудовой деятельности в конкретных условиях эксплуатации и применения по назначению технических средств.

ТРЕНИРОВКА ОПЕРАТОРОВ — 1) повторение определенного действия при сохранении содержания решаемых от повторения к повторению задач (обычно в *целях* поддержания или повышения достаточного уровня обученности); 2) *упражнение* в условиях, максимально приближенных к условиям реальной деятельности. Проведение Т. о. связано с необходимостью поддержания на заданном уровне приобретенных в процессе обучения навыков, умений. Если в процессе трудовой деятельности навыки и умения не будут получать необходимого подкрепления, то они будут постепенно угасать. Для предотвращения этого и необходима Т. о. Важной задачей при организации Т. о. является определение необходимой продолжительности и периодичности тренировок. Для решения этой задачи предварительно должна быть построена модель процесса приобретения и утраты навыков; ее задание осуществляется математическим или графическим способом.

С помощью модели можно решить две взаимосвязанные задачи: 1) задавшись допустимым уровнем снижения степени обученности и зная скорость утраты навыков, определяется допустимая продолжительность перерыва между тренировками, т. е. их периодичность; 2) если по каким-либо причинам заранее задана или известна периодичность Т. о. (напр., для транспортных систем она определяется перио-

личностью рейсов, для операторов АСУ — периодичностью дежурств и т. п.) и известна скорость восстановления навыков, то с помощью модели можно определить необходимую для повторного выхода на стационарный уровень обученности продолжительность Т. о. Проведение Т. о. осуществляется либо на штатной аппаратуре, либо с помощью специальных технических *средств подготовки* операторов (*тренажеров*).

ТРЕХКОМПОНЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ПАМЯТИ — концепция, согласно которой *память* рассматривается как результат совместной работы трех основных блоков: *сенсорных регистров*, кратковременного хранилища и долговременного хранилища. В сенсорных регистрах информация хранится очень короткое время (порядка 1 с) почти в полном объеме и представлена в виде модально закодированных физических признаков стимуляции. В кратковременном хранилище (см. *Кратковременная память*) объем памяти небольшой, а информация представлена в вербально-акустическом коде; длительность хранения (около 30 с) зависит от активных процессов управления — проговаривания, перекодирования, выбора способа запоминания и т. п. В долговременном хранилище (см. *Долговременная память*) объем памяти не ограничен; информация в нем представлена в семантических кодах и может сохраняться очень долго (несколько лет) или даже постоянно.

ТРЕХКОМПОНЕНТНАЯ ТЕОРИЯ ЦВЕТА— теория восприятия цвета, предполагающая наличие в анализаторе трех приемников излучения, разных по чувствительности к различным областям спектра и вызывающих ощущение насыщенных цветов — красного, зеленого и синего. Избирательный синтез этих цветов в коре головного мозга дает результирующий цвет объекта (см. также *Цветовое зрение*).

ТРУД — сознательная *деятельность* людей, направленная на создание материальных и духовных благ, необходимых для удовлетворения потребностей общества и личности. Т. включает в себя простые моменты: 1) целесообразную деятельность, или сам Т., 2) предмет Т., 3) средства Т., 4) результат Т. (Ф. Энгельс). Отсюда вытекают основные черты Т. человека: его опосредствующая роль в процессе обмена веществ между человеком и природой; его целесообразность; значение идеально представленного результата, который предваряет трудовой акт. Важно также подчеркнуть, что, воздействуя при помощи средств Т. на его предмет, человек изменяет этот предмет сообразно поставлен-

ной цели. Достигая ее, человек удовлетворяет какую-либо из своих потребностей, а осознание цели связано с мотивом Т.

Т. требует планирования: до начала трудовых действий человек должен установить их последовательность и время выполнения с учетом объективных условий и личностных возможностей. В планировании и осуществлении трудовых действий участвуют все познавательные процессы: восприятие, память, мышление и др. Причем, по мере усложнения техники роль этих процессов все больше возрастает. На пути к результату Т. встречаются препятствия, для преодоления которых необходимы волевые усилия и произвольное внимание. Без них Т. невозможен. Т. является источником чувств человека, в которых он высказывает отношение как к самому Т. и его элементам, так и к окружающим людям. В зависимости от этого у человека формируется та или иная степень *удовлетворенности Т.*

Трудовая деятельность требует от человека предварительной подготовки. Поэтому в Т. важную роль играют знания, умения и навыки. Не овладев ими, человек не может трудиться. Т. формирует личность, он — главный ее воспитатель. В процессе Т. рождаются и развиваются жизненные установки личности, развиваются способности, укрепляется воля, складываются черты характера, совершенствуются те психологические процессы, которые участвуют в трудовой деятельности. В Т. человек вступает в разнообразные отношения с природой и другими людьми. Т. изначально обладает общественным характером и как деятельность присущ только человеку. Общение людей в процессе Т. происходит с помощью речи.

Т. издавна принято делить на физический и умственный, хотя такое деление условно. Результатом физического Т. являются материальные продукты, результатом умственного Т. — идеальные продукты (мысли, идеи, знания и т. п.). Постепенно грани между этими видами Т. стираются; материальной базой этого процесса являются комплексная механизация и автоматизация производства. С точки зрения используемых орудий и средств Т. делится на ручной, механизированный и автоматизированный. Работники автоматизированного производства обычно называются *операторами*. Их труд носит специфический характер и имеет качественно различные формы осуществления трудовой деятельности (см. *Типы операторской деятельности*). Т. оператора предъявляет повышенные требования к психической деятельности человека. Необходимость ее изучения и привела к возникновению *инженерной психологии*.

ТРУДОВОЙ МЕТОД — разновидность эксперимента на базе реальной трудовой деятельности. Сущность его состоит в том, что исследователь (специалист в области психологии или научной организации труда) лично сам овладевает профессией и затем дает ее характеристику на основании собственных впечатлений. Для этого производится регистрация переживаний, ощущений исследователя. Т. м. позволяет выявить трудности овладения профессией и проанализировать ее как бы изнутри. Применяемость метода ограничена простыми видами профессиональной деятельности. По отношению к более сложным профессиям можно применять трудовые пробы, когда исследователь осваивает отдельные элементы изучаемой деятельности.

Т. м. как один из экспериментальных методов в психологии труда не следует смешивать с *методом труда*, рассматриваемым в качестве способа осуществления конкретного трудового процесса.

ТРУДОВОЙ ПРИЕМ — способ выполнения операций и их элементов, обеспечивающий решение производственных задач. Различают продуктивные (рациональные) и непродуктивные Т. п. К непродуктивным относятся ошибочные, повторные, случайные Т. п. Продуктивность Т. п. зависит от направленности внимания, темпа, координированности, синхронности и направления движения, распределения усилий между работающими руками в различные моменты трудового процесса, от количества движений, их амплитуды и т. д. Напр., снять металл с заготовки можно двумя-тремя проходами фрезы (рациональный Т. п.) или пятью-десятью (нерациональный Т. п.).

Опытного рабочего отличают многогранность Т. п. и гибкость их применения. Изменение Т. п. происходит не изолированно, оно связано с перестройкой всех компонентов трудовой деятельности. Напр., скоростное точение предполагает не только выбор соответствующих Т. п., обеспечивающих выполнение действий в заданном темпе, но и перестройку самоконтроля, обдумывание предстоящих действий, наладку станка и т. п. Производственное обучение, основанное на понимании деятельности как системы входящих в нее компонентов, предлагает не столько отработку отдельных движений и Т. п., сколько формирование соответствующего вида деятельности.

ТРУДОЛЮБИЕ — черта характера, состоящая в положительном отношении к процессу трудовой деятельности. Т. проявляется в активности, инициативности, добросовестности, увлеченности и удовлетворенности самим процессом труда.

Оно отражает уровень интеграции и генерализации позитивных психических свойств, отношений и волевых действий человека, проявляемых в желании и умении быть полезным обществу, в творческом дерзании, инициативности, организованности и ответственности перед коллективом за свои действия и поведение.

В психологическом плане Т. предполагает отношение к труду как основному смыслу жизни, потребность и привычку трудиться. Для воспитания Т. нужно, чтобы человек видел и понимал смысл и результаты своего труда. Для развития Т. большое значение имеют такие качества, как целеустремленность, организованность, дисциплинированность, настойчивость и деловитость. На разных уровнях развития личности эти качества выражают ее способность к волевым усилиям для достижения цели. Волевые усилия особенно нужны тогда, когда деятельность ни содержанием, ни способом выполнения не увлекательна для личности, но является общественно необходимой. В этом случае воля помогает сознательно выполнить свой долг.

ТЯЖЕСТЬ ТРУДА (работы) — в широком смысле степень совокупного воздействия всех факторов *рабочей среды* на здоровье человека и его работоспособность. При таком подходе Т. т. характеризует физиологическую стоимость (цену) работы, т. е. степень функционального напряжения организма при выполнении любой работы, как умственной, так и физической. Для количественной оценки степени Т. т. предложена специальная классификация работ с точки зрения их тяжести. Классификация предполагает шесть категорий Т. т. К первым двум категориям относятся работы, выполняемые в условиях, соответствующих допустимым значениям санитарно-гигиенических норм и инженерно-психологических требований. К третьей категории относятся работы, при которых у человека формируются реакции, характерные для пограничногосостояния организма. К четвертой категории относятся работы, при которых неблагоприятные условия труда приводят к реакциям, характерным для предпатологического состояния. К пятой и шестой категориям относятся работы, при которых формируются реакции, характерные для патологического состояния. Связь этих категорий Т. т. с уровнями факторов рабочей среды устанавливается следующим образом: первые две категории Т. т. соответствуют комфортной рабочей среде, третья категория — относительно дискомфортной, четвертая категория — экстремальной рабочей среде, пятая и шестая категории — сверхэкстремальной. Для определения категории Т. т. разработаны специальные критерии балльной оценки факторов рабочей среды.

Существует и другой, более дифференцированный подход к определению Т. т. Здесь функциональное напряжение организма при трудовом процессе рассматривается отдельно с двух сторон — информационной и энергетической. Первое преобладает преимущественно при умственном труде и характеризует напряженность труда, второе — при физическом труде и характеризует Т. т. (физическую тяжесть). Она оценивается по мощности работы, величине статического усилия, весу поднимаемого изделия и расстоянию его перемещения, рабочей позе, характеру рабочих движений и др. Для оценки физической Т. т. установлены четыре категории, они также определяются на основе балльных оценок.



УГЛОВОЙ РАЗМЕР ОБЪЕКТА — угол между двумя лучами, направленными от глаз наблюдателя к крайним точкам наблюдаемого объекта. У. р. о. связан с его линейными размерами (высотой, длиной) выражением

где a и a' — соответственно линейный и угловой размеры объекта, L — расстояние от наблюдателя до наблюдаемого объекта по линии зрения. У. р. о. является одним из факторов, определяющих условия зрительного восприятия информации человеком.

УГОЛ ОБЗОРА— см. *Поле обзора, Обзорность.*

УДОБСТВО РАБОТЫ С ЭВМ — обеспечение пользователю комфорта при взаимодействии с вычислительной системой. Основной путь решения данной задачи — создание операторского *интерфейса*, удовлетворяющего основным инженерно-психологическим требованиям. По мнению Р. Коутса и И. В. Влеймника, на У. р. с ЭВМ влияют три группы факторов, вызывающих у пользователя чувство комфорта: социальные, психофизиологические, психологические. Социальные факторы обеспечиваются *психологическим климатом* в организации и влияют на эмоциональный комфорт пользователей. Психофизиологические факторы определяются конструктивными особенностями интерфейса (чтение информации на экране дисплея, освещенность и другие факторы среды в помещении, расположение клавиш на пульте, обеспечение удобной рабочей позы и т. п.) и влияют на физический комфорт пользователя. Психологические факторы определяются качеством разработки

программного обеспечения (разработки диалога) и влияют на умственный комфорт пользователя. Разницу во влиянии двух последних групп факторов можно проиллюстрировать таким примером. Пользователь, который не может физически различать символы из-за бликов или плохого контраста, ощутит физический дискомфорт. Если же он может легко прочесть текст, но не может понять его смысл из-за непонятных слов или неправильной формы представления текста, он ощутит психологический дискомфорт. На его степень существенно влияет качество разработки диалога.

К числу психологических могут быть отнесены и такие факторы, как доступность, надежность и чувствительность (время реакции) системы. Доступность определяется возможностью доступа пользователя к системе в любое удобное для него время. Во многом она определяется надежностью системы. Большое значение имеет не только общее время потерь из-за сбоев, но их количество: несколько сбоев подряд в сети ЭВМ могут выбить оператора из колеи сильнее, чем один часовой сбой. Такой же отрицательный эффект, как невозможность доступа к системе, оказывает и длительное время ожидания пользователем ответа ЭВМ. Это вызывает нервозность пользователя, заставляет его излишне нервничать. Очень быстрый ответ может вызвать у него недоверие к системе. Обеспечение приемлемого времени реакции системы — это один из самых важных в техническом и инженерно-психологическом отношении аспектов разработки интерактивных систем.

УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ТРУДОМ — эмоционально-оценочное отношение личности или группы к выполняемой работе и условиям его протекания. От У. т., совершенствования форм его организации, гуманизации содержания зависит экономическая эффективность труда. Согласно двухфакторной (мотивационно-гигиенической) теории У. т., к «мотивационным» факторам относятся содержание труда, достижения в работе, признание со стороны окружающих, возможность квалификационного роста. К «гигиеническим» факторам относятся условия труда, заработная плата, линия поведения администрации, взаимоотношения между работниками. При наличии благоприятных «гигиенических» факторов возникает особое состояние, которое приводит к уменьшению чувства неудовлетворенности характером работ, но не к повышению У. т. Исследование формирования У. т., его динамики является одной из значимых проблем социальной психологии коллективов и психологии труда, где удовлетворенность рассматривается в качестве важного

показателя психологического климата и эффективности деятельности.

УЗНАВАНИЕ — опознание воспринимаемого объекта как уже известного по прошлому опыту (см. *Идентификация*). У. основано на операции сличения наличного впечатления с соответствующими следами памяти. Эти следы выступают в процессе сличения как эталоны опознавательных признаков воспринимаемого предмета или явления. Различается У. индивидуальное и родовое. В процессе индивидуального У. опознается какой-либо индивидуальный объект. В итоге он фиксируется как именно тот самый, который встречался ранее. Родовое У.— это опознавание вариативного предмета или явления, напр, некоторой геометрической фигуры. Узнать вариативный объект — значит отнести его к какому-либо известному классу объектов. У. может быть также сукцессивным и симультанным. Сукцессивное (последовательное) У. характеризуется стадийностью. Оно связано с выдвижением и перебором гипотез. При этом сначала возникает лишь чувство знакомости, которое затем переходит на уровень полного опознания предмета или явления. Симультанное (мгновенное) У. имеет место тогда, когда объект хорошо знаком и условия его восприятия не затруднены. Особое явление представляет собой сложное У., когда человек переживает как знакомые впервые воспринимаемые объекты (феномен уже пережитого). И, наконец, У. может быть произвольным и непроизвольным. В качестве произвольного У. выступает, когда оно используется для установления эффективности запоминания или заучивания. Уровень У. всегда выше уровня воспроизведения, какие бы приемы воспроизведения не применялись. В качестве непроизвольного У. выступает, когда не стоит специальная задача на опознание. Оно при этом может быть неполным, неопределенным, фантомным. Иногда неполное непроизвольное У. порождает задачу *припоминания* и переходит в произвольное.

УКАЗАТЕЛЬ — составляет часть стрелочного измерительного прибора. Положение У. относительно градуировочных меток шкалы определяет показание. У. должен обладать малой массой и соответствующей нагрузке стабильностью. В измерительных приборах переменного тока У. не должен быть подвержен резонансу. Форма У. должна позволять точное считывание измеренного значения с малого расстояния и оценку издали, напр, узкий кончик и широкое основание. Установка У. и направление его перемещения определяются *типом шкалы*, одно из основных требований при этом — свести к минимуму возможный *параллакс*.

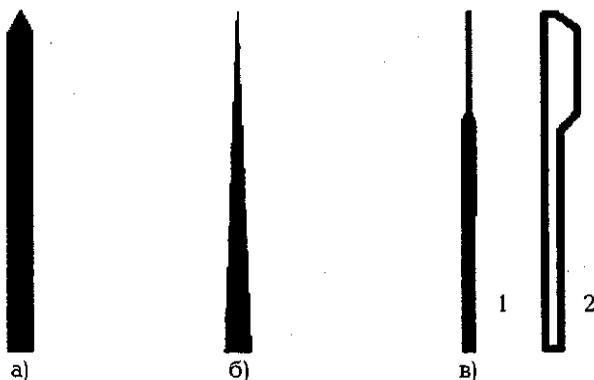


Рис. 23. Указатель механический:
 а — балочного типа; б — типа иглы; в — ножевого типа
 (1 — вид сверху, 2 — вид сбоку)

Различают два основных типа У.: механический и световой. Форма и размеры механических У. должны соответствовать цели измерений, типу шкалы и обеспечивать безошибочное считывание. Различают три типа таких У. (см. рис. 23). Плоский балочный У. применяется в средствах измерений второго класса точности и хуже. Относительно большая его ширина обеспечивает хорошее считывание с большого расстояния. Игольчатый У. применяется в приборах средней точности и обеспечивает хорошее считывание с многошкальных индикаторов. У. ножевого типа применяется в приборах высокой точности. Для уменьшения параллакса шкалы таких приборов снабжаются тонкой зеркальной полоской. Световой У. представляет собой безынерционный световой луч. Его преимуществами по сравнению с механическим У. являются минимальный момент инерции и высокая чувствительность.

УМЕНИЕ — основной человеческий способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных им знаний и *навыков*. У. формируется путем упражнении и создает возможность выполнения действия не только в привычных, но и в измененных условиях. Когда говорят, что человек умеет что-либо делать, то имеется в виду, что он может самостоятельно выполнить определенную работу. У. представляет собой сложное психическое образование, базирующееся на приобретенных новых знаниях. Умелое действие — это всегда действие со знанием дела. При этом

или иное действие, но и знание главных особенностей своего дела в целом: особенностей технологического процесса; физических и иных Законов, определяющих этот процесс; машины, которой человек управляет, и т. д. Другими словами, У. формируется на основе широкого круга знаний о трудовом процессе, орудиях и условиях труда.

У. проявляется при решении нестандартных задач. Оно предполагает хорошую ориентировку работника в новых условиях и выступает не как простое повторение прошлого опыта, а включает в себя момент творчества. Если человек освоит некоторую систему навыков, но не может применить ее в новых условиях, его нельзя называть умелым. У. и навыки развиваются в неразрывном единстве: с одной стороны, овладение определенным кругом навыков, необходимых для формирования У., с другой — человек, обладающий У., может более легко освоить и новые навыки.

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ — общезначимая словесная форма, благодаря которой косвенным путем, а не на основе наблюдений могут быть выделены и обозначены предметы и их отношения. Необходимым условием правильности всякого У. является выполнение требования: если основания, посылки У. истинны, то должно быть истинным и заключение. Выполнение этого требования достигается построением У. соответственно логическим законам и правилам. На основе У. человек получает новые представления в категориях наличного бытия о более общих или менее общих свойствах предметов в зависимости от формы У. (индуктивные, дедуктивные). У. как форма получения знания возможно потому, что классы предметов, выявляемые органами чувств, и сами способы перцептивной деятельности получают устойчивые словесные наименования, которые становятся средством организации деятельности органов чувств. Организация перцептивной деятельности происходит с помощью речи и вещественных эталонов, применение которых позволяет опираться на представления о предметах труда не только в процессе труда, но и в общении — переработка представлений может стать самостоятельным видом деятельности. Для проверки правильности У. достаточно внимательно изучить предмет, сравнить представленное с фактом, с общим в фактах. Однако для того чтобы определить, принадлежит ли это общее (или частное) к вещам с необходимостью, заложенной в их природе, или не принадлежит, требуется не пассивное созерцание, а практическая деятельность, активно изменяющая вещь.

Частным случаем У. является *силлогизм*. Решение задач такого типа часто встречается в деятельности операторов

управляющего типа, у которых большой удельный вес занимают задачи, связанные с принятием решения.

УМСТВЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ — действия, производимые в уме без опоры на внешние средства или слышимую речь. У. д. могут быть как мыслительными, так и наглядными, выполненными в плане представления. Их отличительный признак состоит в том, что они осуществляются субъектом во внутреннем плане, причем субъект сознает и отличает то, что находится или происходит во внутреннем плане, от всего, что существует вне его. Формирование У. д. всегда ведет к одновременному формированию представлений и понятий об объектах этих действий, а все вместе — У. д., представления и понятия — составляет основу интеллектуальных возможностей человека.

УНИФИКАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА (от лат. *unus* — один и *facere* — делать...) — организация деятельности на основе принципов, единых при работе с техническими средствами любых типов. У. д. о. осуществляется посредством соответствующей разработки алгоритмов и рабочих полей, на которых они выполняются. Сущность унификации как специфического способа обеспечения трудовой деятельности оператора состоит в предписании этой деятельности символикой и размещении элементов пульта управления. Унификацией объектов удовлетворяется требование о создании рабочего поля с позиций пользователя. На унифицированном рабочем месте каждый элемент своим размещением, типом, формой, символами и сопутствующими надписями однозначно представляет оператору его действия с этим элементом, а совокупность средств У. д. о. однозначно предписывает оператору порядок выполнения алгоритмов. Унифицированное рабочее место однозначно предписывает оператору его деятельность в данной системе.

Для решения сложных задач У. д. о. могут быть использованы разные способы и средства. Унификация *цветового кодирования* обеспечивает формирование определенного *стереотипа* действий оператора в ответ на свечение индикатора соответствующего типа. Унификация приемов выполнения операций обеспечивает безошибочное использование одного и того же стереотипа управления (см. *Стереотипы деятельности оператора*). Унификация формы органов управления должна проводиться с учетом необходимости однозначно определять способ работы оператора с этим элементом рабочего поля. Напр., желательно, чтобы форма органа управления или его обозначение подсказывали оператору особенности выполнения операции с этим органом

(круглые ручки — для плавной регулировки, ручки сложной формы с выемками — для дискретной регулировки, ручки с указателем — для установки в заданное положение и т. п.). Унификация размещения элементов на рабочем месте создает богатые возможности для стереотипизации действий оператора. Напр., для жестко алгоритмизированной деятельности целесообразно размещение элементов вдоль оперативных линий, предпочтительно вертикальных (оперативные вертикали).

УПРАВЛЕНИЕ — осуществление совокупности воздействий на объект управления, выбранных управляющими устройствами из множества возможных на основании определенной программы (алгоритма) и направленных на поддержание или изменение функционирования системы управления в соответствии с назначением. У. осуществляется по общим законам во всех сложных динамических системах — социальных, психологических, биологических, технических, экономических, административных и др. и основано на получении, обработке и передаче информации. Основными информационными контурами У. являются прямая и *обратная связь*. Алгоритмы У. чрезвычайно многообразны; значительное их число выявлено и изучено в рамках традиционной теории регулирования и *кибернетики*.

У. осуществляется в системах как познавательная деятельность человека (социальные системы, СЧМ и т. п.), имеет свои особенности и предполагает использование разнообразных знаний и гибкость человеческого ума. Для эффективного У. в таких системах необходимо четко определить конечную цель, наметить возможные пути ее достижения, предвидеть поведение управляемой системы при различных управляющих и внешних воздействиях, что может быть сделано на основе *системного анализа*, построения (в том или ином виде) модели объекта У., моделирования возможных ситуаций.

УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ ОПЕРАТОРА — система воздействий, направленных на предотвращение неблагоприятных состояний оператора. У. с. о. имеет целью предупреждение снижения работоспособности и сохранение здоровья человека путем нормализации его *функционального состояния*. Множество воздействий на человека может включать в себя коррекцию *режимов труда и отдыха*, воздействие внешними раздражителями, различные виды психической *саморегуляции* (Г. П. Маньпин).

Коррекция режимов труда и отдыха заключается в представлении перерывов для отдыха в зависимости от наступ-

ления неблагоприятного состояния. Время назначения перерыва должно приходиться на начальные периоды изменения состояния. Важным является также определение длительности перерыва и способа его проведения.

Воздействие внешними раздражителями является в настоящее время наиболее распространенным способом нормализации состояния. К числу таких воздействий относятся функциональная музыка, аэризация воздушной среды, электро- и светопунктура, цветозвуковая релаксация, применение специально подобранных фармакологических средств и др. Эффективным средством нормализации состояния является снятие возникающей в процесс работы нервно-психической нагрузки и утомления. Для этого используются методы индивидуальной и групповой психотерапии. Одним из способов реализации такого подхода является создание на предприятиях *комнат психологической разгрузки*. К числу методов психической саморегуляции, способствующих нормализации состояния, относятся нервно-мышечная релаксация, аутогенная и идеомоторная тренировка, самогипноз, специализированная гимнастика и др.

УПРАВЛЯЕМОСТЬ СЧМ — свойство системы, характеризующее состояние ее физических и функциональных элементов, обеспечивающих условие оптимальной деятельности человека в процессе управления техникой. У. СЧМ формируется на основе ряда комплексных показателей, характеризующих: 1) соответствие распределения функций между человеком (группой людей) и техникой оптимальной структуре их взаимодействия при достижении поставленных целей; 2) соответствие конструкции техники и организации рабочего места оптимальной психофизиологической структуре деятельности по ее управлению; 3) соответствие содержания задаваемой техникой деятельности по управлению оптимальному уровню сложности и разнообразия действий человека; 4) соответствие задаваемой техникой напряженности деятельности минимальной напряженности, при которой достигается наивысшая эффективность управления; 5) соответствие задаваемых техникой требований к качеству деятельности по управлению оптимальным точностным, скоростным и надежным возможностям человека; 6) соответствие задаваемой техникой ритмов трудовых процессов оптимальной временной структуре действий работающих людей.

УПРАВЛЯЮЩИЕ ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА — действия, посредством которых оператор реализует принятое решение, т. е. вводит необходимую для управления информацию в

машину. Для этой цели используются «выходные» каналы человека: двигательный (моторный) или речевой. Подавляющее число управляющих действий оператор осуществляет посредством движений. Речевое управление машиной используется гораздо реже (см. *Речевой ввод информации*).

Любое, даже самое простое управляющее движение складывается из ряда элементарных движений, объединенных механизмом центральной регуляции в единую структуру. Эти элементарные движения, по мнению А. В. Запорожца, можно разделить, исходя из выполняемых ими функций, на три группы: 1) *рабочие* (или исполнительские) *движения*, посредством которых осуществляется требуемое воздействие на орган управления; 2) гностические (ориентировочно-исследовательские) движения, направленные на познание объекта и условий действия, к которым относятся осязательные (ощупывающие), измерительные, пробующие, контролируемые движения; 3) приспособительные движения, обеспечивающие установку рабочей позы, руки, способствующие точности и устойчивости движения, позволяющие осуществлять его с меньшими энергетическими затратами и более целесообразно включать в общую систему деятельности. В процессе формирования навыков удельный вес движений различных групп в общем двигательном акте изменяется. В самом начале выработки двигательных навыков обычно преобладают гностические и приспособительные движения, затем они все более органично связываются с рабочими движениями, и их уже становится трудно выделить. При этом движение делается более плавным и стабильным. Однако все три группы движений, независимо от уровня навыка, в той или иной мере всегда присутствуют в двигательном акте. Поэтому при разработке формы органа управления необходимо обеспечивать его соответствие не только рабочим, но и двум другим вспомогательным группам движений. Ограничение возможностей выполнения гностических и приспособительных движений может препятствовать успешному выполнению двигательного акта.

УПРАЖНЕНИЕ — повторное выполнение действия с целью его усвоения. В различных условиях обучения У. является либо единственной процедурой, в рамках которой осуществляются все компоненты процесса учения (научения): уяснение содержания действия, его закрепление, обобщение и автоматизация, либо одной из процедур (наряду с объяснением и заучиванием), которые предшествуют собственно У. и обеспечивают первоначальное уяснение содержания действия и его предварительное закрепление. У. в этом случае обеспечивает уяснение и закрепление, а также обобщение

ние и автоматизацию, что приводит в конечном итоге к полному овладению действием и превращению его — в зависимости от достигнутой степени автоматизации — в *умение* или *навык*. У. может осуществляться и сразу после объяснения, без предварительного заучивания; при этом закрепление полностью происходит в процессе У.

УРАВНОВЕШЕННОСТЬ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ — свойство *нервной системы*, выражающее соотношение между возбуждением и торможением. Первоначально У. н. п. (И. П. Павлов) рассматривалась как одно из самостоятельных свойств нервной системы, образующая совместно с ее силой и подвижностью тип высшей нервной деятельности. Позднее (Б. М. Теплов, В. Д. Небылицын) У. н. п. стала рассматриваться как совокупность вторичных (производных) свойств нервной системы, определяемых соотношением показателей возбуждения и торможения по каждому из ее первичных свойств (сила, подвижность, динамичность, стабильность). Наряду с новой интерпретацией У. н. п. был предложен и новый термин — «баланс нервных процессов».

УРОВЕНЬ ЗНАЧИМОСТИ — вероятность ошибочно отвергнуть основную проверяемую гипотезу, когда она верна. В теории статистической проверки гипотез У. з. называется вероятностью ошибки первого рода. Понятие У. з. возникло в связи с задачей проверки согласованности теории с опытными данными. При выборе У. з. следует учитывать ущерб, неизбежно возникающий при использовании любого критерия значимости. Если У. з. чрезмерно велик, то основной ущерб будет происходить от ошибочного отклонения правильной гипотезы; если же У. з. мал, то ущерб будет, как правило, возникать от ошибочного принятия гипотезы, когда она ложна. Практически при обычных статистических расчетах в качестве У. з. выбирают вероятности в пределах от 0,01 до 0,1. Значения У. з. меньше 0,01 используются, напр., при статистических выявлениях токсичных медицинских препаратов, а также в др. случаях, когда первостепенное значение приобретает гарантия от ошибочного отклонения проверяемой гипотезы.

УСВОЕНИЕ — основной путь приобретения индивидом общественно-исторического опыта. В процессе У. человек овладевает социальными значениями предметов и способов действия с ними, нравственными основаниями поведения и формами общения с другими людьми. У. подлежат все содержательные компоненты человеческого поведения — и побудительно-мотивационные (см. *Мотивация*) и операци-

ональные (см. Операция). У. значений предметов человеческой материальной и духовной культуры и способов действия с ними составляет основное внутреннее содержание процесса обучения. У. предполагает овладение *действием* по установлению нового значения предмета, что требует первоначальной объективизации условий осуществления этого действия (в виде образа, орудий, плана выполнения и т. п.). Эти условия могут задаваться и неявным образом (напр., включая в поведение других людей). Эффективность У., его качество, прочность и скорость зависят от полноты *ориентировочной основы действия*, подлежащего формированию; предметного, логического и психологического разнообразия типов материала, включающего усваиваемое содержание; меры управления процессом формирования действия. Реализация этих моментов наряду с У. нового значения (формированием понятия) приводит к образованию полноценного действия по применению этого значения. Дальнейшая судьба результатов У. новых действий, понятий и форм поведения зависит от их места в структуре актуально значимых для субъекта У. видов деятельности.

УСЛОВИЯ ОБИТАЕМОСТИ — то же, что и *рабочая среда*.

УСЛОВИЯ ТРУДА — совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. У. т. — сложное общественное явление, формирующееся в процессе труда под воздействием взаимосвязанных факторов социально-экономического, технико-организационного и естественно-природного характера и влияющее на здоровье, работоспособность человека, его отношение к труду, степень удовлетворенности трудом, на эффективность и другие экономические результаты производства, а в конечном итоге — на уровень жизни и развитие человека. Элементы У. т. делятся на 4 группы.

Первая группа — санитарно-гигиенические элементы (микроклимат, освещенность, механические колебания, излучение и др.), составляющие характеристики среды рабочей зоны, создающейся в результате функционирования орудий и предметов труда, а также под воздействием технологических процессов. Эти элементы оцениваются количественно и нормируются. Их отрицательное влияние может быть снижено при использовании различных мер защиты (см. *Экобиозащитная техника*).

Вторая группа — психофизиологические элементы (физическая нагрузка, нервно-психическое напряжение, рабочая поза и др.). Элементы данной группы, кроме динамичес-

кой работы, являющейся составной частью физической нагрузки, не нормируются. Для них еще нет стандартных, общественно принятых единиц измерения. Количественно элементы данной группы оцениваются экспертным методом.

Третья группа — эстетические элементы, определяющие эстетическое отношение к труду и другим составляющим производственного процесса. Полный перечень эстетических элементов и их параметров выражает общую эстетическую составляющую У. т., которая, будучи измеренной, позволяет более полно оценивать количественное состояние У. т. Для определения эстетического уровня отдельных элементов У. т. используются методы *экспертной оценки*.

Четвертая группа — социально-психологические элементы, составляющие характеристику *психологического климата* в коллективе, а также некоторые социальные характеристики трудового процесса. Элементы данной группы пока еще не имеют единиц измерения и не нормируются.

Понятие У. т. является более общим по отношению к понятию рабочая среда, которая органично входит в состав У. т. На основании балльной оценки У. т. (а чаще всего — лишь факторов рабочей среды) определяется *тяжесть труда* как интегральная характеристика их воздействия на работоспособность и здоровье человека.

УСЛОВНЫЙ РЕФЛЕКС — см. *Рефлекс*.

УСПЕШНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — характеристика деятельности, включающая в себя производительность труда, качество продукции, скорость, безошибочность трудовых действий и др. При оценке У. д. следует учитывать также физиологические затраты, которые необходимы для решения профессиональной задачи. У. д. тесно связана с интеллектуальной, мотивационной и эмоционально-волевой сферой личности, она зависит также от индивидуальных психофизиологических качеств.

Подбор критериев У. д. осуществляется на основании ее изучения и последующего психофизиологического анализа. В общем случае выделяются два вида оценочных критериев — прямые и косвенные. С помощью прямых критериев можно непосредственно оценить результаты деятельности. К ним относятся точность и скорость выполнения трудовых приемов и операций, составляющих структуру профессиональной деятельности; ошибки в работе; производительность труда. Прямые показатели У. д. оцениваются с использованием трех групп методик — элементарных, операционных и интегральных. С помощью элементарных методик проводится оценка одного законченного, но наиболее простого эле-

мента операции. Применение операционных методик связано с оценкой участка алгоритма работы специалиста, характеризующего выполнение комплекса элементарных операций. Интегральные методики оценивают законченный алгоритм работы. При этом полностью сохраняются мотивы, определяющие реальную трудовую деятельность.

У некоторых видов деятельности отсутствуют прямые показатели ее успешности. К ним, напр., относятся многие виды операторской деятельности.

При оценке У. д. в этих случаях используются косвенные показатели. К ним относятся т. н. рабочие тесты, т. е. стандартизованные задания, которые являются элементами трудовых операций; аппаратные методы исследования с использованием специальных средств (тренажеров, макетов и т. п.), моделирующих ту или иную профессиональную деятельность; оценки по специальной подготовке, стандартизованные характеристики, дающие исчерпывающую информацию об уровне профессиональной подготовленности оператора (теоретические знания, практические навыки), его общем развитии, дисциплине и т. д. с количественной оценкой соответствующих качеств.

УСТАЛОСТЬ — комплекс субъективных переживаний, сопутствующих развитию утомления; его субъективное ощущение. У. характеризуется чувствами слабости, вялости, бессилия, ощущениями физического дискомфорта, осознанием нарушений в протекании психических процессов, потерей интереса к работе, преобладанием мотивации на прекращение деятельности, негативными эмоциональными реакциями. У. может возникнуть и при длительном выполнении однообразной деятельности. Однако возможна и парадоксальная У., не связанная с утомлением, как и отсутствие У. у объективно утомленного человека.

УСТАНОВКА— готовность воспринимать или действовать определенным образом в определенной ситуации. Различают актуальную и фиксированную У. Актуальная У. прекращает действовать сразу после завершения регулируемого действия, и ее сменяет другая. Фиксированная У. возникает на основе потребности, многократно реализующейся в одной и той же ситуации. После окончания действия такая У. не исчезает, а переходит в «потенциальное состояние» готовности действовать таким же образом при условии возникновения того же сочетания потребности и ситуации. В зависимости от потребности, на базе которой формируется У., выделяются элементарные (психофизиологические) неосознаваемые У., формирующиеся на основе потребное-

тей жизнеобеспечения и реализуемые в простейших предметных ситуациях, и социальные У., возникающие под воздействием внешних (социальных) потребностей и сложных социальных ситуаций и направленные на социально значимые объекты.

Функции У., ее эффекты и содержание раскрываются при изучении ее роли в регуляции деятельности. В зависимости от того, на какой объективный фактор деятельности направлена У. (мотив, цель, условия деятельности), выделяются три иерархических уровня регуляции деятельности — уровни смысловых, целевых и операционных У.

УСТОЙЧИВОСТЬ ВНИМАНИЯ — свойство внимания, определяемое временем, в течение которого концентрация внимания сохраняется на относительно высоком уровне. У. в. зависит от осмысленности деятельности, ее трудности, интереса к ней со стороны субъекта, а также его индивидуальных особенностей, включая особенности волевой сферы личности, силу нервной системы и др. У. в. не означает его неподвижности.

УСТОЙЧИВОСТЬ ОПЕРАТОРА— способность оператора стабильно выполнять задание функции под влиянием мешающих факторов внешней среды, профессиональной деятельности, утомления. У. о. подразделяется на специфическую и неспецифическую (общую). Спецификация У. о. связана с развитием защитных реакций против действия какого-либо одного или нескольких факторов. Для ее повышения в условиях действия физических факторов внешней среды могут проводиться специальные тренировки, во время которых на человека оказывается дозированное воздействие одного или нескольких факторов среды. Для этого используются барокамеры, климатические камеры и т. п. У. о. к воздействию информационных факторов среды вырабатываются в процессе *психологической подготовки*. Неспецифическая У. о. связана и определяется общей выносливостью организма. Повышению этого вида У. о. способствует физическая подготовка оператора. Разновидностью У. о. является *эмоциональная устойчивость*. У. о. определяет также его *помехоустойчивость*, представляющую одну из сторон общей устойчивости оператора.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЯСНОГО ВИДЕНИЯ — способность глаза удерживать отчетливое изображение рассматриваемого объекта. Она определяется отношением времени ясного видения к общему времени рассматривания объекта. У. я. в. зависит от времени работы и уровня освещенности. С уве-

личением освещенности время ясного видения резко повышается, но до определенного уровня. С увеличением времени работы У. я. в. уменьшается, причем тем сильнее, чем меньше освещенность объекта.

УТОМЛЕНИЕ — временное снижение работоспособности под влиянием длительного воздействия нагрузки. Возникает вследствие истощения внутренних ресурсов индивида и рассогласования в работе обеспечивающих деятельность систем. У. имеет разнообразные проявления на поведенческом (снижение производительности труда, скорости и качества работы), физиологическом (вегетативная декомпенсация, затруднение выработки условных связей, повышение инертности в динамике нервных процессов), психологическом (снижение чувствительности, нарушение внимания, памяти, интеллектуальных функций, сдвиги в эмоционально-мотивационной сфере) уровнях. Субъективное ощущение У. называется усталостью.

Специфика проявлений У. зависит от вида нагрузки, локализации и продолжительности ее воздействия, времени, необходимого для восстановления исходного уровня работоспособности. На этом основании выделяются различные виды У.: физическое и умственное, компенсируемое и некомпенсируемое, острое и хроническое и т. п. Выполнение работы в состоянии У. ведет к падению эффективности труда, снижению надежности деятельности, истощению внутренних ресурсов человека. При отсутствии мер, уменьшающих степень или снижающих остаточные явления У., возможно развитие пограничных и хронических состояний (астенический синдром, истощение, психосоматические заболевания). В связи с этим актуальны задачи современной диагностики и профилактики У. К ним относятся рациональная организация трудового процесса, оптимизация режима труда и отдыха, специализированная тренировка и обучение, использование различных средств повышения индивидуальной устойчивости к У., в частности методов психической саморегуляции.



ФАЗНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ (фазный характер восприятия) (от греч. phasis — появление...) — изменение степени соответствия перцептивного образа воспринимаемому объекту при изменении условий восприятия (их ухудшении или улучшении). Единой трактовки возможных фаз (этапов) не существует; разные авторы в зависимости от задачи и условий восприятия дают различную трактовку этого процесса. Наиболее общий характер имеет подход, предложенный Б. Ф. Ломовым, выделившим пять фаз: 1) грубое различие общих пропорций предмета и его положения; 2) «мерцание» формы предмета; 3) различие резких перепадов контуров (грубое различие основных деталей); 4) глобально-адекватное различие формы; 5) оптимальное восприятие; образ становится дифференцированным, контур отражается в полноте его деталей. Конкретные характеристики каждой фазы зависят от сложности контура и условий восприятия (см. также *Микрогенез восприятия*).

ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ (от греч. phasis — появление...) — функциональное состояние, при котором соотношение между стимулом и реакцией характеризуется нарушением правил силовых отношений. Различаются четыре вида Ф. с, или фаз: 1) уравнивательная — отсутствие различий в выраженности ответа на слабый и сильный раздражители; 2) тормозная — возникновение реакции только на сильный раздражитель; 3) парадоксальная — возникновение ответа только на слабый раздражитель, тогда как сильный вызывает торможение в центральных звеньях рефлекторной дуги; 4) ультрапарадоксальная — положительный условный сигнал вызывает торможение, а тормозной — возбуждение.

704 ФАЗЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ (от греч. phasis — появление...) — см. *Работоспособность*.

ФАКТОР РИСКА (от лат. factor — делающий, производящий...) — психогенный фактор измененных (непривычных) условий существования, характеризующийся наличием угрозы для жизни. Ф. р. оказывает существенное влияние на переживания человеком экстремальных ситуаций. На этапе стартового психического напряжения появляется психическая *напряженность*, которая объективизируется в мимике, речевой активности, глубине сна, изменениях регистрируемых физиологических функций. В происхождении и развитии стартового напряжения при наличии Ф. р. четко прослеживается, с одной стороны, неуверенность в надежности технических систем, с другой — «проигрывание» в умственном плане вероятности возможных аварийных ситуаций. У людей, попадающих в измененные условия впервые, сразу же после преодоления психологического барьера психическая напряженность сменяется повышенным настроением, доходящим до эйфории и психомоторного возбуждения. В генезе смены эмоционального состояния лежат как психологическое снятие информационной неопределенности, так и физиологические (эмоциональное разрешение) механизмы. На этапе неустойчивой психической деятельности в условиях аварийных ситуаций могут возникать необычные *психические состояния*, проявляющиеся в форме ажитации (чрезмерно сильного возбуждения) и кратковременного ступора (резкой угнетенности, выражающейся в неподвижности и молчании). В генезе развития аффективных состояний прослеживаются неподготовленность человека к деятельности в условиях угрозы для жизни, астенизация нервной системы, а также неожиданность возникновения аварийной ситуации. На этапе глубоких психических изменений развиваются аффективные неврозы в виде страха, выраженных двигательных возбуждений и длительного ступора, которые могут приводить к неадекватным реакциям. Следствием этого является увеличение вероятности неблагоприятного исхода, в частности катастроф и аварий.

ФАКТОР СЛОЖНОСТИ (операторской деятельности) (от лат. factor— делающий, производящий...) — существенное обстоятельство, причина, влияющая на сложность осуществления деятельности. Ф. с. могут быть внешними и внутренними. Обычно при исследовании деятельности оператора рассматривают внешние Ф. с. (см. *Сложность деятельности оператора*), для этого разработаны различные классификации внешних факторов, влияющих на деятельность оператора (А. И. Прохоров, Ю. Г. Фокин и др.). Составленные ими и другими авторами классификации содержат до 2 тыс. наименований Ф. с. Их перебор и рассмотрение при

705

проектировании деятельности оператора получили название «задачи учета большого числа факторов» и являются трудно осуществимыми. Выделение из них лишь самых главных, основных волно или невольно ведет к упрощению задачи, потери части информации, необходимой при исследовании деятельности оператора (см. *Редукция*).

Более эффективным, как показал В. Ф. Венда, является не перебор большого числа независимых внешних Ф. с, а выделение системообразующих внутренних психологических факторов, отражающих *структуру деятельности*, влияние на нее всей совокупности внешних условий. Переход от исследования внешних, технических и средовых Ф. с. к психологическим позволяет отбирать ограниченное число действительно релевантных факторов, тесно связанных с теми критериями, которые отражают эффективность, надежность и эффективность деятельности. Психологические Ф. с. представляют собой системную свертку большого числа внешних Ф. с. Выбираемое число психологических Ф. с. зависит от заданной тесноты их статистических связей с критериями сложности (эффективности, надежности и т. п.). Психологические Ф. с. (а их число обычно относительно невелико) отражает единую связанную систему — деятельность оператора (или группы) и этим также отличается от внешних Ф. с, которые не зависят друг от друга. Психологические Ф. с. имеют двоякую роль при исследовании деятельности оператора: 1) их значения отражают уровень сложности деятельности; 2) оптимальные значения психологических Ф. с. могут служить основой конструирования решения оператора, превращения ранее трудноразрешимой задачи в тривиальную.

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ (от лат. factor — действующий, производящий и греч. analysis — разложение, расчленение) — метод многомерной математической статистики, применяемый при исследовании статистически связанных признаков с целью выявления определенного числа скрытых от непосредственного наблюдения факторов. Созданный в начале прошлого века для нужд психологии (Ч. Спирмен), Ф. а. впоследствии получил большое распространение в экономике, медицине, социологии и др. науках, располагающих большим количеством переменных, из которых обычно необходимо выделить ведущие. С помощью Ф. а. не просто устанавливается связь изменения одной переменной с изменениями другой переменной, а определяется мера этой связи и обнаруживаются основные факторы, лежащие в основе указанных изменений. Ф. а. особенно продуктивен на начальных этапах научных исследований, когда необхо-

димо выделить какие-либо предварительные закономерности в исследуемой области. Это позволяет последующий эксперимент сделать более совершенным по сравнению с экспериментом на переменных, выбранных произвольно или случайно. Как метод Ф. а. имеет определенные слабые стороны, в частности отсутствует однозначное математическое решение проблемы факторных нагрузок, т. е. влияния отдельных факторов на изменение различных переменных.

ФАКТОРЫ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ — см. *Рабочая среда*.

ФАСЦИНАЦИЯ (от лат. fascia — повязка, полоса) — зависимость результата воздействия информации на поведение от посторонних факторов, в частности помех. Они могут возникать как в канале связи, так и в самом мозгу. В последнем случае помехи могут генерироваться специальными мозговыми механизмами, играющими роль фильтров, которые разрушают информацию на ее пути к эффекторному аппарату (см. *Эффектор*). На существование подобных механизмов впервые указал Н. Винер; он предложил назвать семантически значимой ту информацию, которая, пройдя систему фильтров, непосредственно влияет на эффекторный аппарат принимающей системы (напр., на поведение человека). Ю. В. Кнорозов высказывает предположение, что сигналы помимо информации могут также нести и Ф., т. е. такое воздействие на фильтры принимаемой системы, которое снижает их эффективность и повышает количество семантически значимой информации. Примером фасциативного воздействия на ц. н. с. может являться особый ритм речевых сигналов и их своеобразная интонационная составляющая при гипнозе (Р. Шералиева).

ФЕНОМЕНЫ ВОСПРИЯТИЯ (от греч. phainomenon — являющееся...) — необычные, неожиданные явления при восприятии информации. Выделяют следующие Ф. в.

Первый Ф. в. заключается в том, что постулат «непосредственности» идентификации знакомых объектов является абстракцией. Реально идентификация — процесс двухэтапный. Первым этапом является диффузная, грубая ориентировочная оценка объекта, на втором этапе проводится более точная оценка — конкретная классификация сформированного на первом этапе «базового образа». В реальной деятельности человека эти два этапа могут проявляться и сказываться на качестве решения задачи при дефиците времени.

Второй Ф. в. заключается в «пристрастности» опознания. Разные люди один и тот же, даже хорошо знакомый

707

объект воспринимают не вполне идентично. Более того, один и тот же человек может воспринимать объект неодинаково. Это обусловлено, с одной стороны, эффектом преднастройки, ожидания, что является результатом антиципации, а с другой стороны, эффектом активной «достройки» воспринимаемой ситуации. Это обусловлено тем, что человек постоянно творит, придумывает, даже не осознавая этого. Поэтому можно считать, что человеческому восприятию свойственны две противоположные тенденции: дорабатывать диффузно идентифицированные образы, повышая тем самым вероятность их правильного опознания, и искажать образы, уменьшая их конкретность.

Третий Ф. в. связан с флюктуациями внимания. Он проявляется главным образом в эффектах обратимых фигур, когда при рассмотрении изображения произвольно одни признаки зрительного образа становятся доминирующими, а затем — другие; через несколько секунд первые снова становятся доминирующими и т. д. В результате человек в одном и том же изображении видит то один образ, то другой. Это явление может быть источником иллюзорного восприятия информации, отображаемой на рабочих местах операторов (см. *Иллюзии восприятия*). Знание этих эффектов может также помочь создавать наиболее адекватные информационные модели (Г. М. Заракowski).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ — процесс формирования физиологического эквивалента деятельности. Ф. а. к определенным режимам и условиям включает: 1) активацию «субстрата» мозга, обеспечивающего профессиональную деятельность и необходимое эмоциональное напряжение; 2) активацию нейрогуморальных механизмов, ответственных за интенсификацию физиологических процессов, которые осуществляют вегетативное обеспечение активируемого «субстрата» мозга (питание, окислительно-восстановительные процессы и т. п.); 3) изменение работы основных физиологических систем (дыхания, кровообращения), перераспределение крови, активация энергетических процессов и др.; 4) активация специализированных защитно-приспособительных организмов (гомеостаза, иммунных реакций и др.).

Во всех перестройках физиологических функций, лежащих в основе адаптации к условиям и характеру выполняемой деятельности, различают стабилизируемые и компенсирующие параметры. По мере увеличения силы воздействия дестабилизирующего фактора возрастает реакция той физиологической системы (компенсирующая функция), которая обеспечивает поддержание уровня работы и физиологические константы наиболее значимых для организма систем (ста-

билизируемая функция). Аналогичные изменения происходят и в структуре деятельности; за счет ухудшения некоторых второстепенных по отношению к цели данной деятельности параметров поддерживаются на достаточно высоком уровне приоритетные параметры. Ухудшение приоритетных параметров деятельности происходит лишь после того, как стабилизируемая физиологическая функция перейдет на новый, резервный уровень стабилизации. Наличие качественных переходов в состоянии физиологических функций при монотонном возрастании величины воздействующего на организм фактора является общебиологической закономерностью. Эта закономерность проявляется на уровне и целостного организма, и его отдельных органов (Г. М. Зараковский).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АКУСТИКА— область физиологии органов чувств, занимающаяся изучением закономерностей процесса восприятия звуков слуховой системой и образования звуков органами речи. Основы Ф. а. были заложены Г. Гельмгольцем, который создал достаточно стройную теорию слуха, разработал модель восприятия сложных звуков, осуществил простейший анализ и синтез звуков речи. Основные разделы Ф. а.: 1) изучение физики и биофизики восприятия простых и сложных тональных сигналов; 2) изучение физиологических аспектов речеобразования и восприятия речевых и речеподобных сигналов (шумов); 3) изучение нейродинамических показателей слуховой системы. В первом разделе Ф. а. исследуются абсолютные и разностные пороги слуха, закономерности формирования ощущений громкости и высоты, субъективное восприятие сложных звуков, бинауральный эффект и т. д. Некоторые авторы относят эти вопросы к психоакустике. Во втором разделе Ф. а. исследуются количественные показатели разборчивости речи, ее маскировки, условия распознавания речевых сигналов, вопросы моделирования речевого акта. В третьем разделе рассматриваются проблемы восприятия звуковых последовательных стимулов в зависимости от интервала времени между ними при учете их интенсивностей, частот и длительностей.

В Ф. а. применяются данные системы нейроанатомии. Значительное место в Ф. а. занимает изучение звукопроводящего и звуковоспроизводящего аппарата и некоторых патологических состояний слуха. В настоящее время исследования органов слуха и речи базируются на методах современных физических измерений, поэтому некоторые авторы считают Ф. а. частью психофизики.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ — отрасль психологической науки, изучающая физиологические механизмы

психической деятельности от низших до самых высших уровней ее организации. Внутри Ф. п. выделились психофизиология и нейропсихология, в которых изучаются нейронные механизмы психических процессов.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ (в инженерной психологии) — методы исследования деятельности оператора, основанные на регистрации и анализе физиологических функций человека-оператора. С помощью Ф. м. пытаются установить, каким образом мозгу удается скоординировать все сложнейшие процессы, лежащие в основе как управляющих действий оператора, так и одновременно необходимые для поддержания жизнедеятельности его организма. Применении Ф. м. в инженерной психологии обусловлено следующими обстоятельствами: 1) физиологические показатели имеют важное значение для контроля состояния оператора; 2) любое психологическое проявление имеет физиологическую основу; 3) в клинической практике и физиологии труда накоплен определенный опыт обработки и анализа физиологических показателей, имеется также богатый арсенал приборов для проведения физиологических измерений; все это создает благоприятные возможности применения Ф. м. при проведении инженерно-психологических исследований.

Среди Ф. м. наибольшее распространение при исследовании деятельности оператора получили электрофизиологические методы. Они основаны на регистрации биопотенциалов, возникающих в тканях живого организма спонтанно или в ответ на внешнее раздражение. Чаще всего используется регистрация биотоков мозга (спонтанная *энцефалограмма* — ЭЭГ и *вызванные потенциалы* — ВП), биотоков мышц (*электромиограмма* — ЭМГ), *биотоков сердца* (*электрокардиограмма* — ЭКГ), биотоков кожи (*кожно-гальваническая реакция* — КГР), биотоков сетчатки и глазных мышц (*электроокулография* — ЭОГ и *электроретинография* — ЭРГ). Помимо этих методов используются также *пневмография* — изучение функций внешнего дыхания, *плетизмография* — регистрация сосудистых реакций организма, измерение *теплопродукции*, *энерготрат* организма и др.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — состояние динамической активности функций организма, обеспечивающих конкретную деятельность. Ф. э. д. формируется в процессе освоения профессиональной деятельности и отдельных ее этапов. В своей основе он имеет избирательную активацию различных физиологических, биохимических процессов, организацию и реорганизацию их в определенную систему. Уровень Ф. э. д. может быть долж-

ный, т. е. обеспечивающий конкретный вид деятельности с минимально возможным для данных условий расходом ресурсов, может быть повышенный и пониженный. Процесс формирования Ф. э. д. представляет собой адаптацию к конкретному виду деятельности. Динамическую регуляцию этого эквивалента по ходу деятельности можно рассматривать как гомеостазирование физиологических показателей на определенных, заранее (в результате адаптации) запрограммированных уровнях (Н. И. Фролов). Близкими к понятию Ф. э. д. являются понятия физиологическая «цена деятельности», вегетативное обеспечение работы. Ф. э. д. формируется в результате *энергопластического обеспечения*, которое должно соответствовать характеру выполняемой деятельности.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТА — влияние цвета на организм человека и протекающие в нем физиологические процессы. Воздействие красного и оранжевого цветов может способствовать повышению артериального давления, учащению частоты пульса и дыхания, укорочению времени реакции, повышению в первое время работоспособности, а затем ее снижению. Желтый и зеленый цвета являются нейтральными, их влияние на физиологические процессы почти не заметно. Эти цвета являются наиболее оптимальными с физиологической точки зрения. Голубой и синий цвета могут приводить к снижению артериального давления, замедлению пульса, снижению частоты дыхания, незначительному повышению работоспособности. Фиолетовый цвет обычно оказывает угнетающее действие, приводит к снижению времени реакции и общей работоспособности человека. На основании сказанного считается, что цвета крайних участков спектра не должны использоваться в качестве основных при выборе цветового решения производственного интерьера. В ряде случаев можно уменьшить утомление за счет периодического переноса взгляда на дополнительный *цвет*.

ФИЗИОЛОГИЯ АКТИВНОСТИ—концепция, трактующая поведение организма как активное отношение к среде, определяемое потребной организму моделью будущего (искомого результата). Модель потребного будущего строится мозгом на основе информации о текущей ситуации и прежнем опыте, однако не носит жесткого характера, т. к. организм постоянно стоит перед необходимостью вероятностного прогноза и выбора наиболее эффективных путей достижения цели, решения двигательной задачи. Создав программу поведения, организм борется за нее, преодолевая

сопротивление среды, особенности которой учитываются посредством вносящих в программу сенсорных коррекций. Это позволяет активно перестраивать поведение по принципу *обратной связи*, благодаря чему оно носит характер рефлекторного кольца, а не дуги. Непрерывное циклическое взаимодействие организма со средой осуществляется на различных уровнях построения движений. Для исполнительного аппарата характерно большое количество степеней свободы, избыточное количество которых преодолевается координацией движений и превращением исполнительного органа в управляющую систему. Идеи Ф. а. оказали большое влияние на развитие ряда наук, в т. ч. психологию.

ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА— раздел физиологии, изучающий закономерности протекания физиологических процессов и особенности их регуляции при трудовой деятельности человека, т. е. трудовой процесс в его физиологических проявлениях. Ф. т. решает две основных задачи: 1) определение оптимальных характеристик рабочего процесса, позволяющих достигнуть высокой производительности и эффективности труда; 2) разработка мероприятий, предохраняющих человека от неблагоприятного влияния производственных факторов. Исходя из этих задач, Ф. т. обосновывает режимы труда и отдыха в зависимости от интенсивности, экстенсивности, сложности и -значимости трудовой деятельности; выясняет оптимальные предельные возможности человека по приему, переработке и выдаче информации (напр., наилучшие способы подачи зрительной, слуховой и другой информации на средства ее отображения); определяет наиболее экономичные и наименее утомительные виды рабочих движений. Ф. т. определяет, оценивает и прогнозирует функциональное состояние человека до, во время и после трудовой деятельности; обосновывает мероприятия по рационализации труда, ведущие к повышению работоспособности человека и сохранению его здоровья; разрабатывает способы и режимы тренировки и обучения.

При решении большинства из перечисленных вопросов Ф. т. имеет общие точки соприкосновения с инженерной психологией, которая использует данные, полученные в Ф. т. Особенно важное значение это имеет при разработке *инженерно-психологических требований* к технике в плане учета и обоснования соответствия ее параметров физиологическим и психофизиологическим возможностям человека (обеспечение рациональной рабочей позы, допустимых величин усилий, траекторий, скоростей и количества движений, объемов воспринимаемой и перерабатываемой информации и т. п.).

Практическое значение Ф. т. состоит в том, что она наряду с гигиеной, психологией и научной организацией труда изучает важную социальную проблему — проблему трудовой деятельности человека.

ФИЗИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ОПЕРАТОРА— качества, определяемые способностью человека выполнять мышечную работу. К Ф. к. о. относятся: 1) *сила* — способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему; 2) *выносливость* — способность к длительному выполнению какой-либо деятельности без снижения ее эффективности; 3) *быстрота* — способность человека совершать двигательные действия в минимальный для данных условий отрезок времени; 4) *координация движений* — согласованность одновременно или последовательно выполняемых движений; 5) *точность движений* — степень соответствия движений двигательной задаче; различают три вида точности: по силе, пространственной, временная; 6) *ловкость* — комплексное качество двигательных способностей человека, измеряемое следующими показателями: координационной сложностью задания; точностью времени его выполнения; количеством функциональных двигательных единиц, включенных в движение; 7) *гибкость*— способность выполнять движения с большой амплитудой.

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (деятельности оператора) — процесс исследования человеко-машинной системы путем замещения ее основных частей объектами той же физической природы, что и сами составные части СЧМ. Другими словами, операторское звено при Ф. м. представляется реальным человеком (испытуемым, выполняющим роль оператора), а технические звенья — статическими или динамическими (функциональными) макетами оборудования (см. *Макетирование*). При этом достигается наибольшая полнота информационного представления в модели характеристик и свойств исследуемой СЧМ, и, что особенно важно, факторы операторской деятельности проявляются композиционно в своих естественных сочетаниях и взаимосвязях.

Для Ф. м. характерно замещение исследуемого объекта его информационным аналогом. Поэтому качество моделирования в основном зависит от качества такого замещения, т. е. от полноты воспроизведения в технической части модели не второстепенных, мелких деталей внешнего вида, а основных инженерно-психологических характеристик и свойств реальной системы. Основное требование в этом плане заключается в возможно более п о л н о -

произведении в модели психологической структуры реальной деятельности оператора, а не просто ее чисто внешняя имитация.

Ф. м., являясь разновидностью *лабораторного эксперимента* и сохраняя все его основные черты, имеет тем не менее и одно существенное различие. Эксперимент зачастую направлен на выявление тех или иных психологических закономерностей безотносительно к конкретному виду деятельности. При Ф. м. обычно изучаются «выходные» характеристики конкретной деятельности в конкретных условиях обстановки. Физическая модель СЧМ, отвечающая требованиям инженерно-психологического подобия оригиналу, позволяет наиболее достоверно воспроизвести реальные процессы деятельности оператора в исследуемых режимах и условиях функционирования СЧМ. Наиболее часто такая задача возникает при проведении инженерно-психологического проектирования СЧМ. Разновидностью Ф. м. являются *макетирование, полунатурное моделирование, ситуационный эксперимент*, а в некоторых случаях — и *эквивалентное моделирование*.

ФИКСАЦИЯ (от лат. *fixus* — твердый, нерушимый, крепкий) — момент прекращения движений, остановки афферентного звена в определенных точках объекта (критических либо конструктивных). Для инженерной психологии важнейшее значение имеют зрительные Ф. — моменты относительно неподвижного состояния глаз. В процессе восприятия глаз большую часть времени (около 90%) находится в состоянии Ф., именно в это время он получает максимум перцептивной информации. Статистически определено, что продолжительность Ф. глаза при зрительном поиске — величина относительно постоянная в рамках однородных задач и не зависит от количества элементов информационного поля, индивидуальных особенностей отдельных его элементов. В различных задачах оператора длительность Ф. меняется: средняя длительность увеличивается как при усложнении перцептивной стороны поиска, так и при усложнении алгоритма. Поэтому она может служить индикатором степени трудности перцептивных задач. Ф. всегда сопровождаются микродвижениями глаз (см. также *Движение глаз, Информационный поиск*).

ФЛУКТУАЦИЯ СОСТОЯНИЯ (от лат. *fluctuatio* — колебания...) — кратковременные самоустраняющиеся изменения в состоянии оператора под влиянием внутренних (физиологических) факторов, обусловленных цикличностью *биологических ритмов*. Ф. с. следует отличать от сдвигов в состо-

янии, под которым понимается любое отклонение изучаемых характеристик от состояния, принятого за начало отсчета (исходное состояние).

ФЛУКТУАЦИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ — колебания порогов, не связанные с воздействием раздражителя, вследствие чего наряду с пороговыми исследованиями получили вероятностные исследования сенсорных процессов. Если в первом случае определение порогов не включало в явном виде вероятностных оценок, то во втором случае пороги определяются с указанием вероятности обнаружения и различения раздражителей. Изучение вероятности обнаружения и различения приводит к необходимости построения ее зависимости от энергетических, пространственных и временных параметров раздражителей. При анализе этих зависимостей используется понятие изобер. Под ней понимается такое сочетание параметров раздражителя, которое обеспечивает его обнаружение с заданной вероятностью. Графическое изображение изобер при конечном наборе значений вероятности обнаружения раздражителя называется полем изобер.

ФОН (от греч. phone — звук) — единица субъективной шкалы громкости звука. Для тона 1000 Гц эта единица численно равна уровню звукового давления в децибелах. Для остальных частот громкость звуков в Ф. определяется методом субъективного сравнения.

ФОН (от франц. fond, лат. fundus — дно, основание) — 1) при восприятии различного рода обстановки — та часть вероятности, основное поле, на котором размещаются главные предметы наблюдения; напр., индикаторы на информационной панели. 2) Обстановка, среда, окружение, напр. общая обстановка, в которой работает оператор: прием информации на Ф. помех; работа на Ф. развивающегося утомления и т. п. 3) В акустике — посторонний шум, сопровождающий *речевой сигнал*, восприятие другой звуковой информации, мешающий слуховому восприятию полезной информации.

ФОНЕМА (от греч. phonema — голос, речь) — минимальная различительная единица звукового строя языка; совокупность определенных признаков звука речи, которые позволяют различать слова в общем потоке звуков и отличают данную Ф. от других Ф. Акустический образ Ф. возникает как обобщение различных вариантов слышимых в речи звуков, или, иначе говоря, как выделение и обобщение дифференциальных признаков Ф. Распознавание Ф. облегчается тем, что каждая Ф. в языке противопоставлена другим хотя

бы в одном признаке: звонкая — глухой, твердая — мягкой и т. д. Дифференциальные признаки **Ф.** выделяются в процессе словесного общения и подкрепляются благодаря пониманию слов, различению их лексических значений. Слух, обеспечивающий восприятие **Ф.** данного языка, называется фонематическим; он обуславливает способность человека к анализу и синтезу речевых звуков.

ФОРМАНТА (от лат. *formans* — образующий) — акустическая характеристика звуков речи, связанная с уровнем частоты голосового тона и образующая тембр звука. **Ф.** — часть тонового спектра звука, область частот, определенная по усредненному частотному значению. Большинство звуков русской речи имеет две или три **Ф.** в диапазоне 300 — 3000 Гц, однако для некоторых из них, особенно согласных, необходим еще ряд дополнительных признаков. Процесс распознавания звука главным образом обусловлен восприятием **Ф.** Разборчивостью **Ф.** называется отношение правильно понятых **Ф.** к общему их числу, переданному в данном сообщении. Теоретическое определение разборчивости **Ф.** в зависимости от характеристик каналов связи и условий приема является одной из основных задач теории и практики *разборчивости речи*.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ (в инженерной психологии) (от лат. *forma* — вид, образ) — уточнение содержания познания, осуществляемое посредством того, что изучаемому объекту (деятельности оператора) определенным образом сопоставляются некоторые материальные конструкции, обладающие относительно устойчивым характером и позволяющие в силу этого выявить и фиксировать существенные и закономерные стороны рассматриваемых объектов. Особенность **Ф.** как гносеологического приема состоит в том, что совершающиеся с ее помощью выявление и уточнение содержания происходят через выявление и фиксацию его формы. Во всякой **Ф.** всегда присутствует момент огрубления живой, развивающейся действительности. Однако это огрубление является необходимой стороной процесса познания. Основное значение для **Ф.** имеют знаки специального характера, в частности применяемые в математике.

Проведение **Ф.** всегда сопровождается противоречием между формой и содержанием. Опыт показывает, что если формализуется достаточно богатая содержанием теория, то она не может быть полностью отображена в формальной системе; в теории всегда остается невыявленный, неформализуемый остаток. Это несоответствие между **Ф.** и формализуемым содержанием выступает в качестве внутреннего источ-

ника развития формально-логических средств науки. Преодоление указанного противоречия происходит путем построения новых формальных систем, в которых формализуется часть того, что не было учтено при предшествующих Ф. Таким образом, осуществляется все более глубокая Ф. содержания, никогда, однако, не достигающая абсолютной полноты.

Рассмотренные философские и методологические проблемы Ф. научного познания имеют непосредственное отношение к инженерной психологии. Как показал М. А. Котик, в ней открываются особенно большие возможности для Ф. деятельности человека. В изучаемой здесь деятельности человек решает ограниченный круг технических задач, а его действия зачастую оказываются детерминированными извне техническими условиями. В то же время для операторской деятельности отбирается определенный круг людей, психофизиологические показатели которых отвечают соответствующим требованиям. Все эти обстоятельства способствуют как ограничению числа соответствующих психологических переменных, определяющих поведение операторов, так и уменьшению различий в их поведении. Все это и дает основание для формализованного описания психических закономерностей деятельности оператора.

По мнению Г. П. Шибанова, Ф. деятельности оператора предполагает в первую очередь моделирование его трудового процесса. В общем случае модель любой деятельности может быть представлена в виде набора взаимосвязанных между собой частных моделей. При моделировании необходимо учитывать форму и вид труда (управление системой, техническое обслуживание, ремонт и т. п.); составляющие трудовой процесс операции, их взаимосвязь, точность и время выполнения; влияние на них направленности деятельности, дефицита времени и других факторов. Применяемые на практике модели можно классифицировать по функциональному назначению (модели информационного поиска, принятия решений, слежения за процессом, технической диагностики и устранения неисправностей, приобретения и утраты навыков и др.) и принципу построения (теоретико-вероятностные, информационные, структурные, структурно-алгоритмические и пр.). Приведенные модели, классифицированные по функциональному назначению, являются частными моделями, отображающими как отдельные стороны деятельности, так и ее отдельные количественные характеристики (точность, надежность, производительность и т. п.), но не моделируют профессиональную деятельность в целом как специфическое сложное явление. Полная модель деятельности человека в конкретной системе может быть получена лишь на основе комбинированного исполь-

зования частных моделей с учетом специфики связей между ними, вытекающих из психофизиологических возможностей человека и характерных для данной системы условий его деятельности (см. также *Моделирование деятельности*, *Моделирование психики*).

ФОРМУЛЯР (от нем. Formular, лат. formula— форма, правило) — компактная таблица различных знаков, каждый из которых несет информацию о том или ином параметре управляемого объекта. Применение Ф. является одним из наиболее распространенных способов *кодирования* сложного сообщения. Для повышения эффективности чтения Ф. рекомендуется применять смешанное кодирование, т. е. сочетание в одном Ф. букв, цифр и условных знаков. Это облегчает дифференцирование кодируемых элементов и способствует организации обработки сложной по составу информации. В случае использования однородного кодирования рекомендуется выделение в Ф. отдельных семантических групп (напр., точками).

Оптимальным количеством знаков в Ф. считается 6—9, предельным — 12. В исключительных случаях допускается использование Ф., содержащих до 20 знаков. Точность воспроизведения символов в Ф. зависит от занимаемого ими знакоместа. С наибольшей точностью воспроизводятся знаки в первой строке Ф., с наименьшей — в последней. При этом крайние знакоместа в строке обеспечивают большую точность воспроизведения, чем средние. Указанные обстоятельства обусловлены особенностями *оперативной памяти* человека. Их нужно учитывать при распределении смысловой нагрузки между отдельными знаками Ф.: на крайних знакоместах должна отображаться наиболее значимая информация.

ФОСФЕН (от греч. phos — свет и phaino — показываю) — зрительное ощущение цвета, возникающее без воздействия света на глаз; связана с механическим, химическим или электрическим раздражением сетчатки глаза или зрительных участков коры головного мозга.

ФОТОМЕТР (от греч. phos — свет и metreo — измеряю) — прибор для измерения видимого света по производимому им световому ощущению. Фотометрические измерения применяются в областях, где человеческий глаз является основным чувствительным элементом, напр, при освещении помещений или определении характеристик видеоканалов и средств отображения информации. Чтобы получать при фотометрических измерениях согласующиеся результаты,

Международная комиссия по освещению (МКО) установила спектральную световую чувствительность для стандартного фотометрического наблюдателя. Кривая спектральной чувствительности глаза имеет максимум на частоте 555 нм и постепенно падает к краям светового диапазона.

Ф. как измерительные приборы состоят из фотометрической головки, измерительного преобразователя и блока выдачи. Фотометрическая головка в свою очередь состоит из светочувствительного приемника и устройства для спектральной оценки света (напр., фильтров). Она может содержать также приспособления для определения оценки света в зависимости от направления. Светочувствительным приемником называется конструктивный элемент, который каким-либо образом показывает действие на него света. В Ф. в качестве светочувствительных приемников применяют в настоящее время преимущественно фотоэлектронные модули. Их основными характеристиками являются абсолютная (интегральная) световая чувствительность, спектральная чувствительность (она должна совпадать с характеристикой спектральной чувствительности глаза), светочувствительная поверхность, темновой ток. Разновидностью Ф. являются люксметры (приборы для измерения освещенности) и яркометры (приборы для измерения яркости). Эти приборы должны в первую очередь удовлетворять требованиям хорошего приспособления к функции спектральной чувствительности и обеспечивать правильную оценку падающего излучения в соответствии с косинусом угла его падения.

ФОТОМЕТРИЯ (от греч. phos (photos) — свет и metreo:— измеряю) — раздел оптики, занимающийся измерением световых величин (освещенности, яркости, силы света, светового потока) и энергетических характеристик электромагнитного излучения. При проведении инженерно-психологических исследований обычно ограничиваются измерением освещенности и яркости.

Измерение освещенности может проводиться косвенным и прямым способом. В первом случае необходимо подсчитать суммарную мощность всех ламп, находящихся в помещении. Затем следует рассчитать удельную мощность ламп, разделив суммарную мощность на площадь помещения. Найденную величину нужно умножить на специальный коэффициент, показывающий, какое количество люксов дает удельная мощность, равная 1 Вт/м². Значения этого коэффициента лежат в пределах от 2 до 3, 2, его конкретные значения зависят от типа лампы, ее мощности, напряжения питания и приводятся в светотехнических справочниках. Метод достаточно прост в реализации, однако точность его

низка. Более точное измерение освещенности проводится с помощью специальных приборов — люксметров. Различают два типа этих приборов: 1) визуальные люксметры, принцип работы которых основан на сравнении яркости двух белых поверхностей, одна из которых освещается исследуемым светом, другая — эталонным; 2) объективные люксметры, принцип которых основан на применении фотоэлементов, спектральная чувствительность которых приближается к чувствительности глаза. Эти приборы являются более точными и поэтому именно они находят исключительное применение на практике. Диапазон измерения у них составляет от 0 до 10^4 лк. Применение этих приборов позволяет объективно оценить освещенность рабочего места, выявить затемненные места, вызванные неправильным размещением оборудования и организацией рабочих мест, подобрать необходимое число осветительных приборов и их размещение.

Измерение яркости также может проводиться косвенным и прямым способом. В первом случае с помощью объективного люксметра определяется освещенность измеряемой поверхности, которая по известным формулам (см. *Яркость*) пересчитывается в величину яркости. Для непосредственного измерения яркости используется специальный прибор — яркометр (фотометр), который позволяет осуществлять дистанционное измерение яркости.

ФРЕЙМ (от англ. frame — рама, скелет) — иерархически упорядоченная структура минимально необходимых данных для описания стереотипных ситуаций для данного класса объектов. Понятие введено Р. Минским (США) для структурного представления знаний посредством специальных описаний — **Ф**. Графически **Ф**..имеет вид сети, нетерминальные (не концевые) вершины которой представляют общие сведения, всегда справедливые для рассматриваемого класса объектов (ситуаций), а терминальные вершины заполняются конкретными, частными сведениями об описываемом объекте или ситуации. В инженерно-психологических исследованиях **Ф**. используются как средство, позволяющее давать структурное описание поступка. Более конкретно **Ф**. используются для описания ошибочных действий операторов с целью их анализа и классификации посредством ЭВМ, для создания баз данных об этих ошибках и для разработки экспертных систем, облегчающих диагностирование причин отдельных ошибок операторов. Данный подход реализован в действующей автоматизированной системе анализа управляющих действий (АСАУД). Анализ ошибок в ней осуществляется специально подготовленными экспертами, а АСАУД является средством повышения эффективности их труда.

Поэтому данный подход заключается в автоматизированном (а не в автоматическом) анализе ошибок управления и предлагает активное участие экспертов не только в сборе и вводе в ЭВМ необходимой информации, но и в ее обсуждении на последующих этапах анализа вплоть до интерпретации ее машинной обработки и разработки путей предупреждения повторного появления подобных ошибок (А. М. Емельянов).

ФРУСТРАЦИЯ (от лат. *frustratio* — обман, расстройство, разрушение) — психическое состояние человека, вызываемое объективно непреодолимыми (или субъективно так воспринимаемыми) трудностями, возникающими на пути к достижению цели или к решению задачи. Ф. можно рассматривать как одну из форм психологического *стресса*. Различают: фрустратор — причину, вызывающую Ф.; фрустрационную ситуацию, фрустрационную реакцию. Ф. сопровождается гаммой в основном отрицательных *эмоций*: гневом, раздражением, чувством вины и т. п. Уровень Ф. зависит от силы, интенсивности фрустратора, функционального состояния человека, попавшего во фрустрационную ситуацию, а также от его личностных качеств. Важным понятием при изучении Ф. является фрустрационная *толерантность* (устойчивость к фрустраторам), в основе которой лежит способность человека к адекватной оценке фрустрационной ситуации и предвидение выхода из нее. Изучение Ф. приобретает значение в связи с актуальной задачей формирования устойчивости личности к воздействию неблагоприятных жизненных и производственных факторов.

Высокий уровень Ф. может привести к дезорганизации деятельности и снижению ее эффективности. Известны случаи Ф. (вплоть до полного прекращения деятельности) у операторов энергосистем, водителей транспортных средств, при возникновении неожиданных аварий. Менее легкие проявления Ф. наблюдаются у операторов ЭВМ в случае возникновения частых нарушений при диалоге с машиной, у операторов-технологов при частых сбоях и неполадках в технологическом процессе. Поэтому в инженерной психологии разрабатываются методы по повышению фрустрационной устойчивости операторов (профессиональный отбор, психологическая подготовка и т. п.) и предотвращению возникновения фрустрационных ситуаций путем рационального проектирования техники и технологических процессов, а также за счет рациональной организации трудовых процессов.

ФУНКЦИИ ОПЕРАТОРА (от лат. *functio* — исполнение...) — специфические задачи и действия человека, управляющего каким-либо объектом. Задачи оператора во многом зависят

от степени автоматизации СЧМ. В системах с малой степенью автоматизации человек в основном выполняет функции регулирования, работая по жесткому, детерминированному алгоритму. В частично автоматизированных системах" функции регулирования передаются автоматическим устройствам, в силу чего возрастает значимость функций контроля состояния системы. В комплексно автоматизированных системах роль оператора как регулятора сводится к минимуму, а основными его функциями становятся контроль и оперативное управление. Рассмотренные Ф. о. носят самый общий характер. Для каждого конкретного вида деятельности они могут быть уточнены и детализированы. Так, Ф. о. в системе управления энергоблоком включают в себя: контроль и регулирование оборудования, контроль и регулирование нагрузки, контроль энергоресурсов, защита энергетической установки, измерение параметров, техническая диагностика и др.

Рассматривая действия человека, обычно выделяют три функции: получение информации, принятие решения, исполнение решения. Делая акцент на функции получения информации, учитывают, что эта Ф. о. осуществляется с помощью информационных моделей. Это — т. н. наблюдательские функции, их примером является обнаружение сигнала. Рассматривая функцию принятия решения, необходимо учитывать, что выполняемые при этом действия детерминируются и контролируются не только информационной, но прежде всего концептуальной моделью. Это — различного рода логические и эвристические функции. При выполнении функций исполнения решения центр тяжести падает на исполнительные действия. Примером такого рода Ф. о. может быть выполнение операции *сложения*, передача различного рода информации (напр., телеграфистом), работа на кнопочном пульте и т. п.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МУЗЫКА— одно из направлений деятельности по *научной организации труда*, использующее музыку как существенный эмоциональный стимул трудовой деятельности с учетом особенностей производства. С помощью музыкальных программ можно стимулировать процесс вхождения в работу или адаптации к изменившимся условиям труда, поддерживать оптимальный уровень выполнения работы, активизировать резервные возможности человека при истощении вследствие утомления, способствовать более полному расслаблению в периоды отдыха. Несмотря на различия каждого конкретного производства, существуют некоторые общие правила применения Ф. м. считается нецелесообразным прослушивание Ф. м. на про-

тяжении всего рабочего дня. Более эффективны разделенные во времени сеансы, оптимальная продолжительность каждого из которых составляет 10—15 мин; интервалы между сеансами должны быть не менее 1,5 — 2 ч. Таким образом, в течение рабочего дня проводятся 5 — 6 сеансов, содержание которых не должно дублироваться. Противопоказанием к введению музыкальных передач во время работы служат те виды труда, которые требуют значительной концентрации внимания и умственных усилий. Применение Ф. м. в этих случаях целесообразно только в течение специально введенных пауз для отдыха. Понятие Ф. м. не следует смешивать с музыкотерапией как средством использования музыки для лечения больных с нервно-психическими заболеваниями.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СЕТЬ — один из принципиально новых подходов в теории и практике сетевых методов. Ф. с. представляет собой языково-алгебраическую систему для описания поведения логико-динамических объектов дискретного типа любой природы, в том числе и деятельности оператора. Ф. с. являются обобщением аппарата алгоритмических, автоматных, традиционных сетевых методов; они применяются для построения математических моделей, позволяющих получать вероятностные и ресурсные (в т. ч. и временные) характеристики деятельности оператора. Применение Ф. с. позволяет перейти от ретроспективных индуктивно-эмпирических методов к более прогностичным дедуктивно-формальным методам исследования, отражающим как специфические свойства отдельных элементов (и человека, и машины), так и их системную результативность и устойчивость функционирования (А. И. Гусинский).

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА — динамически формирующаяся организация, которая избирательно объединяет разнородные центральные и периферические аппараты на основе их взаимодействия для получения полезного для организма результата, Понятие Ф. с. ввел П. К. Анохин. Изучая поведение живых организмов, он установил факт *обратной афферентации* о достигнутом конечном приспособлении эффекта. Это дало возможность рассматривать Ф. с. как замкнутое физиологическое образование с непрерывной обратной информацией об успешности данного приспособительного действия. Ф. с. имеет следующие узловые механизмы. 1. Афферентный синтез, при котором происходит обработка наиболее важной для принятия решения информации. Главное в афферентном синтезе принадлежит мотивационному возбуждению, т. е. информации, отобража-

ющей в данный момент потребность организма. Только после афферентного синтеза рождается намерение к действию. 2. Принятие решения с одновременным формированием аппарата прогнозирования результата в виде афферентной модели — акцептора результатов действия. 3. Формирование программы действия. 4. Реализация принятого решения в виде поведенческого акта. 5. Сличение при помощи обратной афферентации параметров результата совершенного действия с параметрами, отраженными в акцепторе результатов действия. Главное значение в рассмотренной схеме поведенческого акта принадлежит механизму, обеспечивающему сличение заданного результата с реально полученным. В процессе осуществления этого акта происходит обработка всей информации, поступающей в органы чувств от различных рецепторов. В него включаются: мотивационное возбуждение, отображающее доминирующую в данный момент потребность; обстановочная афферентация, способствующая удовлетворению мотивации; извлечение из памяти результатов прошлого опыта и т. н. пусковой стимул. Мотивационное возбуждение играет решающую роль в формировании цели (или задачи) действия. Теория Ф. с. открывает новые пути в изучении нейрофизиологических основ психических процессов. Смысл их состоит в том, чтобы исследовать не сами по себе изолированно взятые нервные процессы, а их организацию, системное строение.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ — пространство, ограниченное конструктивными элементами (стены, фундамент, дно судна, потолок, крыша и т. п.) для размещения рабочих зон и создания искусственной среды, обеспечивающей нормальное функционирование человека в процессе трудовой деятельности. Ф. п. различных видов (здания, сооружения, цеха, комнаты, залы, кабины, отсеки, салоны и т. д.) следует различать по функциональному назначению: основные (производственные), вспомогательные, комплексного назначения. Объем и форма Ф. п. должны соответствовать следующим требованиям: наиболее эффективно и надежно выполнению целевых функций производственного назначения; обеспечению оптимальных условий обитаемости, комфортности условий труда с учетом техники безопасности; обеспечению минимальных агрессивных воздействий на производственную среду (внутреннюю и внешнюю — окружающую); социально-экономической эффективности применяемых форм, конструкций и материалов; созданию предпосылок для эстетической организации производственной среды; обеспечению возможности дальнейшего расширения и совершенствования производства.

Разработка объемно-пространственной организации Ф. п. должна осуществляться с учетом действующих строительных норм, санитарных норм, системы стандартов безопасности труда, межотраслевых требований и нормативных материалов по научной организации труда.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОПЕРАТОРА — интегративная характеристика состояния человека с точки зрения эффективности выполняемой им деятельности и задействованных в ее организации систем по критериям надежности и внутренней цены деятельности. Традиционно в физиологии и психофизиологии Ф. с. о. рассматривается как состояние органов, отдельных систем и организма в целом (см. *Функциональное состояние организма*). В отличие от этого, в инженерной психологии и эргономике Ф. с. о. анализируется на уровне работающего человека. Реализация психологического подхода к трактовке Ф. с. о. основывается на принципах системно-структурного анализа, в котором выделяются следующие основные уровни представленности ф. с. о.: поведенческий, психофизиологический, психологического обеспечения деятельности и субъективно-рефлективный. В соответствии с этим выделяются основные группы диагностических средств и методов, используемых для оценки Ф. с. о. Обобщенная характеристика Ф. с. о. дается на основе процедур интеграции разноуровневых показателей. Для этого применяются методы распознавания образов, регрессионный, корреляционный и факторный анализы, многомерное шкалирование и др. (см. также *Симптомокомплекс*).

Классификация Ф. с. о. строится на основе разных прагматических и содержательных критериев. Выделяют оптимальные и неоптимальные виды Ф. с. о.; разрешенные и запрещенные; острые, хронические и пограничные; комфортные и дискомфортные. Основными видами Ф. с. о. являются: 1) состояние *оперативного покоя*, которое характеризует готовность человека к включению в рабочий процесс, но не отражает его специфики; 2) состояние *адекватной мобилизации*, которое характеризует человека, уже включившегося в деятельность; при этом происходящие изменения в организме человека адекватны выполняемой деятельности; 3) состояние динамического рассогласования, возникающее в том случае, когда нарушается адекватность компенсаторных и адаптационных механизмов оператора. В том случае, когда в характеристике Ф. с. о. хотя бы выделить один какой-либо компонент, вне зависимости от адекватной мобилизации или динамического рассогласования, говорят о частных видах Ф. с. о., напр, состоянии гипоксии, заторможенности, бодрствования, эмоциональной напряженности, монотонии,

утомления и др. Специально выделяются также пограничные Ф. с. о., близкие к патологическим состояниям, напр. переутомление. Разработка и использование методов оценки, прогнозирования и оптимизации Ф. с. о. являются важнейшими практическими задачами инженерной психологии.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА — интеграция уровней активности различных физиологических систем, определяющая условия осуществления деятельности. Ф. с. о. имеют тоническую составляющую — базовый уровень активности основных физиологических систем (основной обмен, гормональный статус, активность нервной системы), фазические компоненты, формирующиеся при необходимости реализации определенных, функционально значимых видов деятельности. Ф. с. о. характеризуется регулируемостью — потенциальной возможностью самонастройки активности разных компонентов целостной системы (организма) в соответствии с внешними и внутренними требованиями. Эта характеристика определяется деятельностью ц. н. с., Ф. с. о. которой — сложная многокомпонентная интеграция активности мотивационных, активационных, эмоциогенных структур мозга. Активность этих составляющих может быть сбалансирована (оптимальный вариант) или проявляться несогласованно. Посредством регулирующих влияний ц. н. с. осуществляется активное динамическое взаимодействие деятельности и Ф. с. о. Определяя параметры деятельности, Ф. с. о. само модулируется ее запросами. Ф. с. о. вне деятельности рассматривается как фоновое. В нем можно выделить состояние покоя (спокойное бодрствование) и *оперативного покоя* (мобилизационная готовность). Покой является отражением «образа мира» субъекта, глобальной точкой отсчета для возможных событий. Оперативный покой направлен на решение конкретной задачи, он проявляется в избирательном повышении в будущем уровня активации задействованных систем до оптимальных (средних) значений. В процессе деятельности различают связанные с Ф. с. о. уровни работоспособности (умственной и физической), напряжения и степень утомления.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМФОРТ — функциональное состояние человека, занятого трудовым процессом, при котором достигнуто соответствие средств и условий труда функциональным возможностям человека и наблюдается его положительное отношение к работе, что обуславливает *адекватную мобилизацию* психофизиологических процессов, отдалает развитие утомления, способствует длительной работоспособности без ущерба для здоровья. Психофизио-

логическим обоснованием Ф. к. служит продуктивная напряженность, когда при минимальных энергозатратах организма и при высокой результативности деятельности обеспечивается длительная работоспособность человека.

В эмоциональном аспекте Ф. к. ведущую роль играет *удовлетворенность трудом*, компонентами которой является отношение к цели, содержанию, процессу и условиям деятельности. Высокая субъективная оценка цели должна сочетаться в структуре показателя удовлетворенности трудом с высокими оценками всех остальных компонентов. Ф. к. — активное состояние, характеризующееся мобилизацией нервных и психических функций человека, которая способствует их длительному сохранению и развитию. Это состояние всегда направлено на реализацию цели деятельности, а не на уход от нее. Показатели Ф. к. группируются внутри определенной зоны и варьируют в зависимости от индивидуальных способностей человека и вида деятельности. Оценка уровня Ф. к. проводится с помощью психофизиологических исследований с целью определения оптимальной моторной и сенсорной нагрузки, которая обеспечивает это состояние. Эмоциональный компонент Ф. к. определяется помощью субъективных методов.

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СЧМ — процесс достижения поставленных перед СЧМ целей, состоящий из упорядоченной совокупности операций СЧМ. Целью Ф. СЧМ является образ будущего результата, т. е. продукта труда заданного качества. Цель Ф. СЧМ задается (формируется) оператором и является системообразующими фактором, благодаря которому реализуется принцип обратной связи, которая позволяет корректировать промежуточные результаты и направлять Ф. СЧМ на достижение этой цели. Часть процесса Ф. СЧМ, выделяемая в интересах облегчения описания, оценки, проектирования эксплуатации или исследования СЧМ по некоторым признакам, наиболее важным для решаемой задачи, называется функцией СЧМ. Она включает в себя *функции оператора* и функции технической части СЧМ. По общей роли в процессе Ф. СЧМ функции могут быть основными или обеспечивающими. Основные функции непосредственно обеспечивают достижение цели СЧМ, их невыполнение ведет к недостижению цели. Обеспечивающие функции обеспечивают условия выполнения основных функций и, следовательно, процесс Ф. СЧМ в целом, — т. е. это такие функции, необходимость выполнения которых диктуется не способом достижения цели, а необходимостью поддержания работоспособного состояния элементов СЧМ. Совокупность функций, являющихся частью Ф.

СЧМ, выполняемых фиксированным неизменным составом элементов СЧМ и используемых в данной части процесса Ф. СЧМ, называется режимом функционирования. Режим Ф. СЧМ является рабочим, если поставлена цель получения продукта труда, для которого создана СЧМ. Режим Ф. СЧМ является вспомогательным, если поставлена цель изменения состояния. К их числу относятся, напр., режимы хранения, подготовки, готовности к применению, восстановления работоспособности, технического обслуживания, консервации, ремонта, транспортировки и др. (А. И. Губинский).



ХАРАКТЕР (от греч. *charakter* — черта, признак, особенность) — индивидуальное сочетание устойчивых психических особенностей человека, обуславливающих типичный для данного субъекта способ поведения в определенных жизненных условиях и обстоятельствах. Х. тесно связан с другими сторонами личности человека. Свойства Х. проявляются в определенных жизненных ситуациях (напр., трудолюбие — в труде, общительность — в общении с другими людьми и т. п.). В каждой черте Х. выражается отношение человека к определенным обстоятельствам и сторонам действительности. Х. человека как социального существа детерминирован его общественным бытием. Он представляет собой единство индивидуального и типического. С одной стороны, индивидуальное своеобразие жизненного пути и деятельности каждого отдельного человека формирует разнообразие индивидуальных черт и проявлений Х. С другой стороны, общие, типические обстоятельства жизни людей, живущих в одинаковых общественных условиях, формируют общие стороны и черты Х.

В структуре Х. выделяются четыре основные группы черт: 1) выражающие отношение к коллективу и отдельным лицам (общительность, откровенность, стремление к лидерству и др.); 2) выражающие отношение к труду (трудолюбие, добросовестность и пр.); 3) выражающие отношение к вещам (аккуратность, неряшливость и т. п.); 4) выражающие отношение к самому себе (самолюбие, тщеславие, самокритичность и др.).

Свойства Х. формируются в процессе воспитания, социализации и деятельности человека, они не зависят от наследственности. Проявление Х., формируясь в деятельности, постепенно «автоматизируется», т. е. постепенно сокращается или исчезает этап сознательного обоснования своего поведения (см. также *Акцентуации личности*).

ХАРАКТРОН (от греч. *charakter* — изображение, начертание) — знаковая индикаторная ЭЛТ, предназначенная для отображения информации в виде букв, цифр, топографических знаков и др. символов. В Х. электронный луч первоначально направляется с помощью отклоняющей системы на определенный участок трафарета (знаковой матрицы) — металлической пластинки с набором микроотверстий (число отверстий обычно 64 или 128), имеющих форму воспроизводящих символов. После прохождения соответствующего отверстия луч приобретает в поперечном сечении вид символа, затем отображается электронной линзой и второй отклоняющей системой в нужном месте экрана. В результате на экране в месте падения луча высвечивается изображение символа. Быстродействие Х. составляет 10^3 знак/с. Поскольку для создания немелькающего изображения запись информации нужно повторять не менее 20 раз в секунду, то предельный объем отображаемой информации не превышает 5000 символов. Х. применяется в основном на радиолокационных станциях. В 80-х гг. Х. стали вытесняться ЭЛП, в которых знаки выписываются остросфокусированным лучом.

ХИРОТЕХНИКА (от греч. *cheir* — рука) — дисциплина, изучающая закономерности формообразования рукояток инструмента и органов управления машинами, станками, соответствие их строению руки человека и его трудовым двигательным процессам. Важность решения этих задач обусловлена тем, что в современном промышленном производстве все еще остается потребность в ручном инструменте (особенно при сборочных и ремонтных работах). Поэтому для повышения производительности труда необходимо создание наиболее удобного в работе инструмента с рациональной формой рукоятки. Для практической реализации рекомендаций Х. необходимо четко представлять назначение различных трудовых операций, необходимые для их выполнения инструменты, их устройство, приемы работы, а также строение двигательного аппарата руки (суставов, костей, мышц).

При создании инструмента и определении удобной формы рукояток необходимо соблюдать следующие требования: 1) напряжение при работе с инструментом должно быть минимальным; 2) конструкция инструмента и рукоятки должна максимально учитывать характер движений человека; 3) давление при сжатии рукоятки должно распространяться на возможно большую площадь соприкосновения; 4) форма рукоятки должна предохранять руку от повреждений; материал должен быть гигиеничным, долго-

вечным; 5) нельзя придавать рукоятке форму, которая допускает удержание рукоятки только одним способом.

ХОТОРНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (хоторнский эффект, эффект Хоторна) — психологические исследования, проводимые в середине 20-х гг. прошлого века на заводе компании Вестерн Электрик в г. Хоторне, штат Иллинойс, США. Первоначальной целью Х. и. было изучение влияния некоторых факторов условий труда (освещение, температура и влажность воздуха, режим труда и отдыха и др.) на его производительность. В результате проведения Х. и. было установлено, что на рост производительности труда не меньше влияние нежели улучшение условий труда оказывают социально-психологические факторы (психологический климат в коллективе, отношение руководителей к работникам, учет их пожеланий и интересов, методы руководства коллективом и т. п.). Х. и. оказали значительное влияние на дальнейшее развитие *промышленной психологии*, особенно на ее социально-психологическое направление. Вопросы психологии *малых групп*, руководства ими, формирования *межличностных взаимоотношений* стали весьма актуальными.

Х. и. дали обильную пищу для размышлений предпринимателям, которые увидели, что повышение эффективности производства, а значит, и рост прибылей могут быть значительно увеличены направленным воздействием на межличностные взаимоотношения рабочих как между собой, так и с администрацией. Все это в совокупности со все более проявляющейся ограниченностью *системы Тейлора* привело к созданию и развитию т. н. *доктрины человеческих отношений*. Х. и. имеют большое значение и для экспериментальной психологии; напр., они наглядно продемонстрировали, что сам факт участия в эксперименте порождает у испытуемых ряд поведенческих проявлений, которые являются причинами артефактов (см. также *Эффекты психологического исследования*).

«ХРЕСТОМАТИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ» — первое отечественное издание подобного рода, содержащее тексты из фундаментальных трудов крупнейших отечественных ученых по основным проблемам инженерной психологии (Хрестоматия по инженерной психологии / Сост.: Б. А. Душков, Б. Ф. Ломов, Б. А. Смирнов; Под ред. Б. А. Душкова.— М.: Высшая школа, 1991.— 287 с). В «Хрестоматии» представлены разделы: теоретические основы инженерной психологии, методы инженерной психологии, психологические основы деятельности оператора, инженерно-психологические основы проектирования СЧМ, оценка и обеспече-

ние надежности СЧМ, инженерно-психологические основы эксплуатации СЧМ. В этих разделах представлены важнейшие работы А. И. Губинского, Ю. М. Забродина, А. А. Крылова, А. Н. Леонтьева, Б. Ф. Ломова, В. Д. Небылицына, В. Д. Шадрикова и др. ведущих отечественных специалистов. Издание «Хрестоматии» преследует цели: репрезентация эволюции взглядов по рассматриваемым вопросам в процессе развития инженерной психологии, углубление знаний студентов по тем или иным темам, ознакомление их с фундаментальными положениями инженерной психологии, не вошедшими в ранее выпущенные учебные пособия.

ХРОНОГРАФИЯ (от греч. *chronos* — время и *gramma* — черта, линия) — разновидность *хронометража*, заключающаяся в графической регистрации временных характеристик трудового процесса. В условиях производства с помощью Х. анализируются состояние и динамика двигательной и сенсорной активности человека в процессе труда. Объектом исследования при проведении Х. могут служить рабочие движения (скорость, амплитуда, направление) и рабочая поза; число зрительных, слуховых и тактильных обращений к объекту труда, средства отображения информации и т. п. Наиболее детально разработан и опробован метод Х. рабочей позы. Этот способ позволяет получить данные о положении тела в целом, выявить те органы управления, которыми наиболее часто пользуется оператор, выяснить, насколько часто человек совершает неудобные и лишние движения.

ХРОНОМЕТРАЖ (от греч. *chronos* — время, *metreo* — измеряю) — регистрация изменений во времени каких-либо параметров трудового процесса. Х. позволяет определить различные временные характеристики трудового процесса, на основании которых можно установить распределение затрат времени на выполнение различных производственных операций и на устранение помех, фактические затраты времени на изготовление единицы продукции и сменной нормы, потери времени на действия, опосредованно влияющие на трудовую деятельность (уход с рабочего места, отсутствие материала и т. п.), определить динамику двигательной и сенсорной активности человека и других показателей его работоспособности. Х. не должен оказывать влияния на естественное протекание трудового процесса. При изучении профессии проводится Х. как отдельных периодов работы, так и рабочего дня в целом (фотография рабочего дня), в разные смены, дни недели и т. п. Как и любому методу объективного обследования, проведению Х. должна предшествовать специальная подготовка, заключающаяся в

определении и изучении трудовых операций. Только после четкого определения уровня квантования производственного процесса и составления регистрируемых на этом уровне операций можно приступить к Х. Методика и техника измерения времени могут быть различными — от измерения пружинным секундомером, включаемым наблюдателем, до осциллографической регистрации с точностью до миллисекунд (см. также *Рефлексометр*). В случае, когда нужно измерять малые интервалы времени и возникают технические трудности их регистрации, можно использовать *цикловый метод Х.* (см. *Нормирование операторского труда*).

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ — творческая проектная деятельность человека, направленная на совершенствование окружающей человека предметной среды, создаваемой средствами промышленного производства; это достигается путем приведения в единую систему функциональных и композиционных связей предметных комплексов и отдельных изделий, их эстетических и эксплуатационных характеристик. Х. к. содействует созданию гармоничного предметного мира, отвечающего материальным и духовным потребностям человека.

Х. к. опирается на теорию, разрабатываемую технической эстетикой, а также на данные экономики, социологии, психологии, эргономики, семиотики, системотехники и др. наук. Метод Х. к. складывается из художественно-конструкторского анализа (исследований исходной ситуации и построение объекта проектирования, функционально-эргономического и конструктивно-технологического анализа, композиционного анализа) и художественно-конструкторского синтеза, в процессе которого ведется функционально-эргономический поиск, работа над композицией изделия. Специфическим для метода Х. к. является рассмотрение проектируемого изделия как элемента целого комплекса изделий, окружающего человека в конкретной предметной среде, которая должна максимально удовлетворять утилитарные и эстетические потребности человека и способствовать повышению эффективности его деятельности. Наиболее сложным объектом Х. к. являются системы, объединяющие совместно производимые или совместно используемые изделия. В этом случае метод Х. к. включает такие задачи, как решение вопросов разнообразия элементов системы (ассортимента изделий), формирование ее структуры с использованием средств унификации и агрегатирования и т. п.



ЦВЕТ — характеристика зрительного ощущения, позволяющая наблюдателю распознавать качественные различия излучений, обусловленные различным спектральным составом цвета. Основными характеристиками Ц. являются: 1) цветовой тон — положение данного Ц. в спектре, определяемое доминирующей длиной волны в нанометрах; это свойство, которым один Ц. отличается от другого, напр, красный от желтого; 2) насыщенность Ц.— степень чистоты цветового тона, т. е. степень отличия хроматического Ц. от ахроматического при той же светлоте; измеряется в процентах; 3) светлота — степень удаления Ц. от абсолютно черного, определяется *коэффициентом отражения* в процентах.

Ц. разделяются по нескольким признакам: хроматические (все спектральные Ц. плюс отсутствующий в спектре пурпурный Ц.; эти Ц. характеризуются цветовым тоном, насыщенностью и светлотой) и ахроматические (белый, черный и все оттенки серого Ц.; эти Ц. не имеют характеристик цветового тона и насыщенности и обладают только светлотой); выступающие (теплые), создающие зрительное впечатление приближения, и отступающие (холодные), создающие впечатление удаления окрашенного объекта; легкие (насыщенные) — светлые по тону и относящиеся к желто-зеленой части спектра, и тяжелые (ненасыщенные) — темные по тону, относящиеся к красно-фиолетовой части спектра. Отдельно следует выделить дополнительные Ц.— ими являются любые два хроматических Ц., которые при *аддитивном смешении* в соответствующих пропорциях дает ахроматический Ц. (напр., голубовато-зеленый и красный, голубой и оранжевый, синий и желтый и т. д.).

Учет фактора Ц. при решении инженерно-психологических и художественно-конструкторских задач осуществляется по трем направлениям. Во-первых, Ц. используется как средство информации; он используется для ориентации в ра-

бочем оборудовании (создание оптимального тона для предметов труда, выделение предметов в соответствии с их функцией, цветовое кодирование информации) и для ориентации в рабочей среде (применение Ц. и знаков безопасности, обозначение и маркировка коммуникаций). Во-вторых, Ц. является фактором психофизиологического комфорта; при этом учитывается психологическое (компенсация неблагоприятных воздействий трудового процесса и внешней среды) и физиологическое (создание физиологически оптимальных яркостных и цветовых соотношений) воздействие Ц. (подробнее см. *Психологическое значение цвета, Физиологическое значение цвета*). В-третьих, Ц. используется как средство композиции; в этом случае учитывается эстетическое воздействие Ц. (использование эффекта красоты отдельных Ц., достижение гармоничности цветовых сочетаний) и решаются задачи выявления объемно-пространственной композиции (выделение композиционных особенностей оборудования и производственного помещения).

Для подбора нужных Ц. и их оттенков используются специальные атласы образцов. При их построении учтены способности зрительного анализатора к цветовому восприятию объектов.

ЦВЕТ ЭКРАНА — цвет изображения на экране. Ц. э. зависит от физических свойств люминофора и должен по возможности соответствовать цели применения и возможностям оператора. При визуальных наблюдениях предпочтительными являются желтый и зеленый цвета, т. к., - свет желто-зеленого оттенка ощущается человеком наиболее ярко и является наиболее предпочтительным с психофизиологической точки зрения, вызывая наименьшее зрительное утомление. Для целей фоторегистрации изображений вследствие лучшей чувствительности фотоматериалов предпочтительны голубой и пурпурный цвета. Во многих случаях Ц. э. во время облучения люминофора (флуоресценция) отличается от цвета в течение времени послесвечения (фосфоресценция).

ЦВЕТОВОЕ ЗРЕНИЕ — способность человека различать электромагнитные излучения разных длин волн т. н. *видимого цвета* (370 — 760 нм). Наш орган зрения (глаз) не обладает способностью вычленять из общего светового потока отдельные его составляющие, а видит один результирующий цвет, что отражается в *законах смешения цветов*. Большинство закономерностей Ц. з. объясняет т. н. *трехкомпонентная теория цвета*. Она исходит из того, что любой цвет можно получить при смешении трех цветов (красного, синего, зеленого), взятых в качестве основных. Аппаратом Ц. з.

в сетчатке являются колбочки, которые и играют роль фоторецепторов. В ней имеются три вида колбочек, каждый из которых избирательно реагирует на один из основных цветовых раздражителей. Аппаратом Ц. з. в высших отделах зрительного анализатора являются спектрально чувствительные нервные клетки, называемые оппонентными, потому что они возбуждаются при действии одного из цветов и тормозятся при действии других. Поэтому в настоящее время принята т. н. стадийная теория Ц. з., которая предполагает две стадии кодирования цветовой информации: трехкомпонентную на периферии (в рецепторах) и оппонентную в центральных отделах зрительного анализатора, находящихся в коре головного мозга.

ЦВЕТОВОЕ КОДИРОВАНИЕ — способ кодирования зрительной информации, при котором смысл информации заключен в цвете кодового знака. Требования к использованию цветового алфавита состоят в следующем. В алфавите следует отдавать предпочтение зеленому, красному, голубому, желтому и фиолетовому цветам. Общее число используемых цветов может быть увеличено, если обозначения меняются не только по цветовому тону, но и по яркости. Знаки алфавита должны быть хорошо различимы при точном опознании цвета. Цветовой контраст эффективно применяется только при освещении белым цветом, поскольку видимый цвет зависит от общего освещения. Допустимая яркость цветовых знаков в кд/м^2 : минимальная — 10, рекомендуемая — 170, для отраженного света, а также в условиях темновой адаптации — 30...70. Оптимальная угловая величина цветового знака 35...45". При выборе цветового алфавита (его длина не должна превышать десяти градаций) следует учитывать также привычные ассоциации, которые сложились у человека в процессе его жизни. Напр., красный цвет обычно ассоциируется с опасностью, неисправностью, неготовностью к работе, зеленый — со спокойной обстановкой, нормальным ходом событий, желтый — с необходимостью получения предупреждения.

ЦВЕТОВОЕ РЕШЕНИЕ ИНТЕРЬЕРА — производится с учетом характера (категории) работ, степени их точности, климатических и географических особенностей, санитарно-гигиенических условий. Выполнение рекомендаций по Ц. р. и. способствует уменьшению нагрузки на нервную систему и снижению утомляемости, повышению производительности труда, обеспечению безопасности производственных процессов, а также улучшению эстетического уровня производственных помещений.

Ц. р. и. должно осуществляться с учетом психологического и физического влияния цвета на человека. Цвет оказывает определенное тонизирующее, информационное и регулирующее воздействие на оператора. Напр., окраска дальней стены помещения в один из отступающих цветов (зеленый, синий, голубой) создает ощущение его удлинения. Для создания иллюзии сокращения длинного помещения дальнюю стенку окрашивают в один из выступающих цветов (красный, оранжевый, желтый). Аналогичным образом может быть достигнут психологический эффект «снижения» или, наоборот, «подъема» потолка помещения. Помещения, предназначенные для интенсивной, нервно-напряженной работы, желательно окрашивать в успокаивающие цвета (зеленый, голубой). Теплые цвета (красный, -оранжевый, желтый) целесообразно использовать для окраски помещений в холодном климате; в этом случае человек получает субъективное восприятие дополнительной теплоты. Окраска оборудования и помещений в теплые тона создает также ощущение легкости, в холодные тона — тяжести.

Большое значение имеет правильный выбор коэффициента отражения поверхностей интерьера. Рекомендуется, чтобы потолок отражал 60 — 90% падающего света, стены 40 — 90%, полы 20 — 40%. С учетом этого положения разработано несколько вариантов совместимых цветов в интерьере. Однако при этом необходимо учитывать, что цвет может восприниматься человеком, по-разному, в зависимости от обстановки. Напр., отраженный цвет зависит от характера источника освещения и прежде всего от его спектральных характеристик. На восприятие цвета оказывают также влияние цвета других объектов, одновременно попадающих в поле зрения наблюдателя.

ЦВЕТОВОЙ КОНТРАСТ— мера различия цветов по их яркости и цветовому тону. Контрастные характеристики цветов являются слагаемыми яркостного контраста и контраста по цветовому тону, который характеризуется количеством цветовых порогов между двумя цветами и определяется с помощью цветового круга. По своему значению Ц. к. может быть большим, малым и средним. Условия получения большого Ц. к.— большой контраст по цветовому тону при среднем или большом яркостном контрасте или средний контраст по цветовому тону при большом яркостном контрасте. Условия получения среднего Ц. к.— средний контраст по цветовому тону при среднем яркостном контрасте или малый контраст по цветовому тону при большом яркостном контрасте. Условия получения малого Ц. к.— малый контраст по цветовому тону при среднем или малом ярко-

737

стном контрасте, средний или большой контраст по цветовому тону при малом яркостном контрасте.

ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННАЯ МЕХАНИКА — механика управляемого тела, предложенная Г. В. Корневым для описания движений человека при больших отклонениях органа управления. Целенаправленная механика изучает целенаправленное движение тела или системы тел, следующих *воле* человека. Поэтому, в отличие от классической механики, в Ц. м. кроме трех законов Ньютона используется еще понятие цели движения, поставленной заранее человеком. Цель является доминирующим понятием в Ц. м., поскольку движением управляют исключительно ради ее достижения (решения поставленной задачи).

Методы Ц. м. были применены для описания движения тела человека и для построения антропоморфного роботаманипулятора, обладающего элементами искусственного интеллекта. При помощи данного метода построена также теория процесса письма, работы на пишущей машинке или кнопочном пульте управления, а также теория совместных движений зрительного аппарата и руки при выполнении различных задач.

Для решения задач Ц. м. разработаны нелинейные модели движений тела человека и его отдельных органов. Однако практическая реализация этих моделей сопряжена со многими трудностями. Одна из них состоит в том, что модели оператора имеют много степеней свободы, что затрудняет составление уравнений движения и их решение. Другая трудность обусловлена недостатком данных по анатомии и динамической антропометрии мускульного аппарата человека. Преодоление этих трудностей создает большие возможности для адекватного описания двигательных функций человека.

ЦЕЛЕОБРАЗОВАНИЕ — процесс порождения новых целей в деятельности человека, одно из проявлений *мышления*. Ц. может быть как произвольным, так и непроизвольным, характеризоваться временной динамикой. Существует ряд механизмов Ц.: превращение полученного требования в индивидуальную цель, выбор одного из имеющихся требований, превращение мотивов в мотивы-цели при их осознании, превращение неосознанных предвосхищений в цель, выделение промежуточных целей, переход от предварительных к окончательным целям, образование иерархии и временной последовательности целей. Исследования Ц. образуют одно из важнейших направлений психологического анализа деятельности (индивидуальной и совместной): изучаются

зависимость Ц. от *мотивации* деятельности, роль *эмоций* в актах Ц., оценки достижимости результата, соотношение общих и конкретных целей. Анализ Ц. ведется в функциональном плане, в плане исторического развития психики, онтогенетического развития психики и биологической предыстории целей как осознанных образов будущих результатов действия.

ЦЕЛЕУСТРЕМЛЕННАЯ СИСТЕМА— система, продолжающая преследовать одну и ту же цель, изменяя свое поведение при изменении внешних условий. Существенной особенностью Ц. с. является их способность получать одинаковые результаты различными способами. Системы этого класса могут изменять свои задачи, они выбирают как сами задачи, так и способы и средства их реализации. К классу Ц. с. относятся СЧМ. Их целеустремленность обусловлена наличием в них человека. Именно он ставит цели, определяет задачи и выбирает средства достижения цели. Причем, это он за счет изменения структуры своей деятельности может осуществлять и в условиях изменившейся внешней среды.

ЦЕЛОСТНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ — особенность восприятия, заключающаяся в отражении объектов в совокупности их свойств при непосредственном воздействии на органы чувств; формируется в предметной деятельности человека с момента его рождения. Ц. в. не является простой суммой мгновенных ощущений, а обусловлена взаимосвязью и взаимозависимостью различных ощущений, благодаря которым формируется целостный образ предмета. Последний складывается на основе обобщения знаний об отдельных свойствах и качествах предмета, получаемых в виде ощущений различных модальностей. Даже в том случае, когда на человека непосредственно действуют только отдельные свойства или отдельные части объекта, вследствие привлечения знаний, накопленных в жизненном опыте, возникает единый сложный образ. Особенно легко ассоциируются зрительные, двигательные и осязательные ощущения.

ЦЕЛЬ — идеальный или мысленно представляемый результат деятельности; то, чего еще реально нет, но должно быть получено в итоге деятельности. В этом смысле Ц. выступает как регулятор деятельности. Ц. формируется на основе *мотивов* деятельности. Отношение «мотив—цель»— это своего рода вектор, задающий Ц., ее направленность и интенсивность. Сформированный вектор «мотив—цель» реализуется в деятельности: осуществленная деятельность (до-

739

стигнутая Ц.) создает возможность перевода этого вектора на новый уровень и т. д. В этом движении развиваются способности человека, его интересы, склонности, морально-волевые качества, профессиональное мастерство, т. е. личность в целом. Ц. как бы связывает социальные-психологические и процессуальные аспекты деятельности. Для оператора Ц. его деятельности выступает как образ (в широком смысле) того состояния объекта управления, в которое его нужно перевести (см. *Образ—цель*). Достижение Ц., получение результата — это не одновременный акт, а длительный процесс. Ц. как бы разворачивается в системы частных задач, каждая из которых реализуется путем выполнения какого-либо действия, подчиненного общей Ц. Поэтому Ц. выступает как способ интеграции отдельных действий человека в некоторую последовательность или систему, т. е. в конкретную деятельность (Б. Ф. Ломов).

ЦЕЛЬ СЧМ— в общем случае модель необходимого будущего кибернетической системы, являющаяся той формой отражения действительности, которая объединяет прошлое, настоящее и будущее. Для СЧМ помимо этого можно определить и Ц. второго уровня (по отношению к модели необходимого будущего состояния) как модель необходимого будущего поведения системы и Ц. третьего уровня как модель настоящего поведения СЧМ. Все три модели (цели) состояния и поведения СЧМ на практике могут быть закреплены в структурной организации технической части системы в виде: 1) конечного состояния технической части СЧМ (соответствующего цели первого уровня); 2) динамического состояния технической части СЧМ (соответствующего цели второго уровня); 3) фактического стереотипа поведения технической части системы (соответствующего цели третьего уровня).

Эти три вида состояний образуют естественную иерархию Ц. первого, второго и третьего уровней. В зависимости от сложности системы число уровней Ц. может быть значительно большим, чем в данном простейшем случае. Более того, возможен так называемый эффект упрятывания целей, или субординации, сосредоточения функций (по Л. А. Орбели, Л. Бертаганфи, М. И. Сетрову).

Таким образом, сложная СЧМ состоит из множества подсистем, каждая из которых имеет свою иерархию Ц. в виде моделей конечного, динамического состояний и стереотипа поведения технических и человеческих подсистем. Поэтому в СЧМ при конкретном ее поведении Ц. «закреплены» в технической части структуры всей системы. Отсюда следует, что для системы в целом целостность ее струк-

туры означает и целостность системы ее целей всех уровней для всех ее подсистем (как фактических, так и потенциальных).

Поскольку при таком подходе для каждой из подсистем различаются три уровня Ц., то и целостность подсистем по таким целям целесообразно рассматривать состоящей из трех форм целостности, сопоставленных каждому из понятий Ц. (В. В. Павлов).

ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ — значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы. Ц. д. ш. представляет собой размер отрезка (в единицах измеряемой величины) между двумя соседними градуировочными отметками шкалы. Она показывает, насколько изменится значение измеряемой величины при изменении показания на одно деление или применительно к дискретной шкале — на один шаг дискретности. Комбинированные приборы имеют несколько значений Ц. д. ш. Значение Ц. д. ш. должно выражаться числом $1 \cdot 10^n$, $2 \cdot 10^n$ или $5 \cdot 10^n$, где $n = 0, \pm 1, 2 \dots 9$. Зная Ц. д. ш., измеренное значение определяют ее умножением на количество отсчитанных по шкале делений. Ц. д. ш. необходимо четко отличать от постоянной шкалы (отношение диапазона измерения к значению последней числовой отметки шкалы). У некоторых приборов вместо Ц. д. ш. употребляются константы по току или напряжению. Будет ошибочным считать за Ц. д. ш. считанное по шкале численное или измеренное значение.

ЦЕНА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — в широком смысле затраты материальных, энергетических или структурно-информационных средств на выполнение деятельности. В инженерной психологии Ц. д. понимается в узком смысле как напряженность физиологических функций и психических процессов, обеспечивающих реализацию определенного качества деятельности (см. также *Тяжесть труда*).

ЦЕНА ОШИБКИ — значимость ошибок как для деструктивных, так и для конструктивных процессов, связанных с деятельностью человека. В инженерной психологии и психологии труда Ц. о. отождествляется с быстротой обнаружения ошибки, допущенной человеком, возможностью ее устранения и последствиями от ошибочного действия или бездействия. Эти последствия могут отразиться на качестве технологического процесса, состоянии объекта управления, изменении окружающей среды, сохранности жизни и здоровья людей. В настоящее время приходит понимание, что Ц. о. имеет не только экономическое,

но и экологическое, социальное, нравственное и политическое измерение.

ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТАЦИОННОЕ ЕДИНСТВО — один из основных показателей сплоченности группы, фиксирующий степень совпадения позиций и оценок ее членов по отношению к целям деятельности и ценностям, наиболее значимым для группы в целом. Показателем Ц.-о. е. служит частота совпадений позиций членов группы в отношении значимых для нее объектов оценивания. Высокая степень Ц.-о. е. выступает важным источником интенсификации внутригруппового общения и повышения эффективности совместной деятельности. Ц.-о. е. не приводит к нивелировке личности в группе, т. к. не препятствует разнообразию вкусов, интересов, привычек и т. п. членов группы. Оно не предполагает также обязательного совпадения в понимании способов достижения общих для всей группы целей. Ц.-о. е. в коллективе как группе высокого уровня развития — это сближение подходов к целям и задачам совместной деятельности, ориентированное на нравственно оправданные ценности. В рамках стратометрической концепции разработаны методики получения эмпирических показателей Ц.-о. е., позволяющие сравнить различные группы по этому параметру.

ЦЕННОСТЬ ИНФОРМАЦИИ — количественная характеристика информации, определяющая ее прагматическую сторону, значение информации для получателя. Традиционно информация оценивается одним параметром — ее количеством, которое зависит только от статистических характеристик алфавита сигналов. Этого в большинстве случаев достаточно для анализа технических каналов связи. Однако на деятельность оператора, его возможности решать возникающие задачи большое влияние оказывает не только и не столько *количество информации*, сколько ее ценность. Следовательно, пренебрежение содержательной стороной информации для инженерной психологии нередко означает потерю наиболее существенного показателя информации. Для количественной оценки Ц. и. предлагаются три основных подхода.

1. Ц. и. определяется по тому, насколько полученное сообщение способствует достижению цели. Количественно Ц. и. определяется формулой:

$$I_{\text{и}} = \log_2 (P_1/P_0),$$

742 где P_0 и P_1 — соответственно вероятность достижения цели до и после получения информации. При таком подходе Ц. и.,

так же как и ее количество, выражается в двоичных единицах (А. А. Харкевич).

2. Понятие Ц. и. выводится из связи теории информации с теорией оптимального управления. Для этого рассматривается система случайных величин x и система их оценок y . Средняя степень неопределенности существующих оценок определяется функцией штрафов (x, y). Ценность же полученной информации находится по тому, насколько эта информация минимизирует функцию штрафов, т. е. делает оценки более определенными (Р. Л. Стратонович).

3. Ц. и. определяется исходя из того, насколько она снижает степень неопределенности (трудности) решаемой задачи. Если задача с p равновероятными исходами имела начальную неопределенность $H_0 = \log_2 p$, а после поступления сообщения q относительно вероятности ответов P ее неопределенность стала $H_1 = H(P/q)$, то Ц. и. такого сообщения равна:

$$I_{\text{ц}} = H_0 - H_1 = \log_2 p - H(P/q).$$

При таком подходе Ц. и. определяется уже не по ее влиянию на статистическую неопределенность отдельных сообщений, а по тому, в какой мере она снимает неопределенность самого метода решения. Здесь может учитываться и ложная информация, повышающая неопределенность задачи (М. М. Бонград).

Рассмотренные методы определяют Ц. и. для человека исходя из ее значения для него. Осознание Ц. и. человеком будет вызывать у него соответствующие эмоции. Поэтому приведенные показатели могут служить также косвенными мерами уровня эмоциональной реакции человека на информацию.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА — см. *Нервная система*.

ЦЕПИ МАРКОВА— последовательность испытаний, для которых вероятность осуществления некоторого исхода в любом испытании зависит только от того, какой исход осуществился в предыдущем. С помощью Ц. М. удобно описывать поведение дискретных систем, для чего достаточно указать возможные состояния системы, их начальные вероятности и матрицу вероятностей переходов состояний за один шаг. При этом задание матрицы переходов эквивалентно принятому в психологии описанию переходов с помощью диаграмм и деревьев логических исходов. Дальнейшее поведение системы описывается матрицами Π_n переходов за n шагов, причем известно, что $\Pi_n = \Pi_1^n$, а вектор

финальных вероятностей показывает относительную частоту состояний при длительном функционировании системы. Ц. М. применяются в психологии для интерпретации экспериментов, в которых испытуемый осуществляет некоторый выбор. Известны марковские модели обучения, принятия решения, времени реакции и т. п.

ЦИКЛ РЕГУЛИРОВАНИЯ — см. *Время цикла регулирования*.

ЦИКЛОВЫЙ МЕТОД ХРОНОМЕТРАЖА — разновидность хронометража, используемая в тех случаях, когда невозможно непосредственное измерение времени выполнения каждой элементарной операции вследствие их малой продолжительности или трудностей фиксации моментов их начала и окончания. Для замеров времени эти операции объединяются обычно в следующие группы по три операции в каждой:

$$\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = t_1, \quad \tau_4 + \tau_1 + \tau_2 = t_2, \quad \tau_3 + \tau_4 + \tau_1 = t_3, \quad \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 = t_4,$$

где $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4$ — средние значения времени выполнения каждой из четырех операций; t_1, t_2, t_3, t_4 — средние значения суммарных продолжительностей каждой из выбранных групп операций. Складывая почленно уравнения, входящие в приведенную выше систему, получим:

$$3\tau_1 + 3\tau_2 + 3\tau_3 + 3\tau_4 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4.$$

Обозначим $t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = K$; из последнего выражения имеем $K = (t_1 + t_2 + t_3 + t_4)/3$. Тогда можно рассчитать продолжительность каждой операции: $t_1 = K - t_4$, $t_2 = K - t_3$, $t_3 = K - t_2$, $t_4 = K - t_1$. Значения K определяются из приведенного выше выражения, а t_1, t_2, t_3, t_4 определяются либо в реальных условиях, либо экспериментально на пульте любой сложности, имеющем однотипные с исследуемым органы управления и средства отображения информации. Аналогичным образом Ц. м. х. может быть применен для определения дисперсий времени выполнения элементарных операций. В этом случае вместо значений $\tau_1 \dots \tau_4, t_1 \dots t_4$ необходимо взять соответствующие дисперсии.

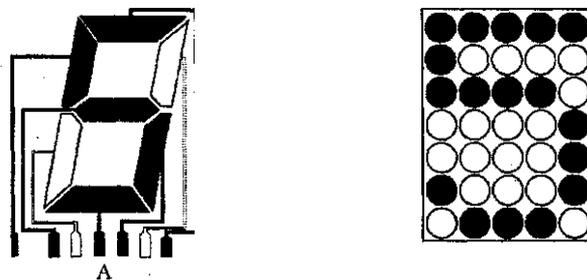
ЦИКЛОГРАФИЯ (от греч. *kýklos* — круг и *graphó* — пишу) — метод изучения движения тела человека путем фотографирования светящихся точек (лампочек накаливаний, неоновых лампочек и т. п.), установленных на движущихся частях тела. Модификациями Ц. являются киноциклография, ис-

пользуемая для изучения сложных движений и использующая съемку на передвигающуюся пленку, и зеркальная киноциклография, применяемая для анализа перемещений тела в трех плоскостях и представляющая одновременную съемку движущегося объекта и его отражения в зеркале. Серия снимков, отображающих схему движения тела или его частей, называется циклограммой. Анализ циклограммы позволяет восстановить траектории и амплитуды отдельных точек тела, пределы изменения суставных углов. На основе анализа циклограмм строятся также кривые зависимости линейных и угловых скоростей и ускорений движущихся частей тела от времени. Зная массы движущихся частей тела, можно вычислить величины сил, обуславливающих данное движение.

ЦИФЕРБЛАТ (от нем. *Ziffer* — цифра и *Blatt* — лист) — часть стрелочного измерительного прибора, его лицевая панель, на которую нанесены *шкала*, деления, числа отсчета и характеризующие, прибор условные обозначения, надписи и знаки.

ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР — индикатор, предназначенный для отображения количественных показателей в цифровом виде. Информационное поле Ц. и. состоит из отдельных фиксированных в пространстве *элементов*, опреания знаков, определяемый видом используемых элементов отображения, и физические процессы, определяющие принцип действия индикатора.

По способу формирования знаков Ц. и. делятся на знакосинтезирующие и знакомоделирующие. Знакосинтезирующие Ц. и. могут выполняться как матричные (мозаичные) с точечными элементами отображения в местах пересечения электродов строк и столбцов и сегментные, элементы отображения которых представляют собой полоски — сегменты, сгруппированные в знакоместа (см. рис.24, А—Б). В знакомоделирующих Ц. и. элементы отображения выполняются в виде набора готовых знаков. По принципу действия Ц. и. делятся на активные, в которых электрическая энергия непосредственно преобразуется в световую, и пассивные, которые только моделируют внешний световой поток. В группу активных индикаторов входят полупроводниковые, электролюминесцентные, вакуумные люминесцентные, газоразрядные, накаливаемые. К пассивным индикаторам относятся жидкокристаллические, электрофорезные, электрохромные и сегнетокерамические.



*Рис. 24. Цифровой индикатор
А — элемент индикаторный сегментный с семью сегментами (воспроизведение цифры 5); Б — элемент индикаторный мозаичный с 5x7 светящимися точками (воспроизведение цифры 5)*

Ч

ЧЕЛОВЕК— субъект исторического процесса развития материальной и духовной культуры на Земле, биосоциальное существо, генетически связанное с др. формами жизни, выделившееся из них благодаря способности производить орудия труда, обладающее членораздельной речью, мышлением и сознанием. В инженерной психологии **Ч.** рассматривается как личность, как субъект труда, как индивид. **Ч.** как личность выступает в качестве носителя определенных социальных отношений, характеризуется этими отношениями и их отражением в его сознании и деятельности. В структуре личности выделяются три аспекта анализа или три группы свойств личности. Первый из них — социология личности охватывает совокупность отношений человека к отдельным группам общества, к нормам и ценностям как отдельной группы, так и общества в целом. При социологическом анализе личности в качестве основополагающих выступают понятия ценностей, роли и позиции. Второй аспект личности характеризует совокупность отношений личности в конкретной группе и включает топологию групп. Этот аспект можно назвать социально-психологическим либо аспектом групповых взаимоотношений. И, наконец, третий аспект касается волевых качеств личности, особенностей воли как общего регулятора деятельности **Ч.** **Ч.** как субъект труда рассматривается как представитель определенной профессии, возникшей в ходе общественного разделения труда, как носитель совокупности профессиональных качеств и навыков того или иного рода. В этом плане **Ч.** рассматривается также с точки зрения его роли в общественном производстве, которое представляет собой систему видов частной человеческой деятельности (напр., операторской). Для того чтобы работать в конкретной сфере производства, **Ч.** должен обладать совокупностью качеств, обеспечивающих выполнение заданной деятельности. Часть из этих качеств может быть изначально присуща **Ч.** как субъек-

ту труда, другие же могут формироваться в процессе профессиональной подготовки и профессионализации человека. Ч. как индивид рассматривается как биологическое существо, представитель биологического вида *Homo sapiens*. В этом плане он представляет собой биологическую основу личностных и профессиональных качеств человека. В структуре Ч. как индивида можно выделить две группы свойств: 1) свойства систем человека, обуславливающих физические качества индивида; 2) свойства систем человека, регулирующие его поведение во внешней среде. Среди этой группы свойств особое значение имеют свойства нервной системы и в особенности высшей нервной деятельности человека. При рассмотрении Ч. как индивида важное значение имеет также проблема индивидуальных различий между людьми. При их изучении существуют два основных подхода — аналитический и синтетический. Рассмотренные три аспекта изучения и описания Ч. существенны для понимания деятельности оператора в СЧМ. Поэтому совокупность понятий, характеризующих оператора, должна охватывать его личностные, профессиональные и индивидуальные особенности. Иными словами, как отмечал Б. Ф. Ломов, настоятельной необходимостью при решении задач инженерной психологии являются рассмотрение Ч. не просто как оператора, а прежде всего изучение и рассмотрение оператора как Ч. с учетом совокупности всех его свойств.

Своеобразие конкретного Ч. как индивида, личности и субъекта труда характеризует его *индивидуальность*, которая, как отмечал Б. Г. Ананьев, «может быть понята лишь как единство и взаимосвязь его свойств как личности и субъекта деятельности, в структуре которых функционируют определенные свойства человека как индивида».

«ЧЕЛОВЕК И ТЕХНИКА» — первая отечественная монография по инженерной психологии (Ломов Б. Ф. Человек и техника. — Л.: ЛГУ, 1963. — 316 с; 2-е изд. — М.: Советское радио, 1966. — 464 с). Монография содержит подробное описание психофизиологических характеристик человека, определяющих его взаимодействие с машиной. Приводятся обширные данные, характеризующие быстроту реакции оператора на световые, звуковые и др. воздействия; способности человека принимать, хранить и перерабатывать информацию; надежность работы оператора. Дается характеристика психических процессов и структуры трудовых действий. В книге обсуждаются принципы конструирования индикационных устройств и органов управления, вытекающие из особенностей психической деятельности человека, т. е. рассматривается проблема согласования конструктивных осо-

бенностей машины с характеристиками человека, управляющего ими. Обобщаются итоги как отечественных, так и зарубежных исследований в области инженерной психологии на момент издания книги. Она рассчитана на специалистов в области автоматики и радиоэлектроники, психологов, студентов вузов. Выход книги в свет дал бурный толчок к дальнейшему развитию инженерно-психологических исследований в стране.

ЧЕЛОВЕКО-МАШИННАЯ СИСТЕМА— то же, что *система «человек—машина»*.

ЧЕЛОВЕК-ОПЕРАТОР — человек, выполняющий операторскую деятельность (см. *Оператор, Человек*).

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАНАЛ СВЯЗИ — математическая схема, абстрактная модель деятельности оператора, условное представление его в качестве канала связи, передающего информацию со средств отображения к органам управления машиной. Имеет вход и выход (соответственно сенсорный вход и моторный выход) и служит для преобразования сообщений, поступающих на вход, в выходные сообщения.

Ч. к. с. характеризуется случайной последовательностью на входе и распределением вероятностей преобразования входных сигналов в выходные, отражающим характер возможных искажений в процессе переработки информации оператором. Ч. к. с. имеет входной и выходной *алфавиты* сигналов. Представление оператора в качестве канала связи позволяет (с учетом возможных ограничений) осуществлять *информационный анализ деятельности* и строить ее математические модели, основанные на использовании математического аппарата *теории информации*.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР — психологические и другие характеристики человека, его возможности и ограничения, определяемые в конкретных условиях его деятельности. КЧ. ф. относятся, напр., настроения и чувства людей, их привычки, социальные установки, ценностные ориентации, стереотипы индивидуального и группового поведения, способности, склонности и мотивы, субъективное отношение личности к окружающей действительности, межличностные отношения, психологический климат в коллективе, психологические барьеры и многие другие, большей частью психологические явления, возникающие в процессе деятельности людей и их общении друг с другом. Психологическая наука призвана понять закономерности возникновения и развития этих явлений и найти эффективные средства уп-

равления ими. Эту задачу психология решает в тесном сотрудничестве с другими науками. Главной задачей комплексного изучения Ч. ф. является его активизация. Пути, методы и средства достижения этой цели должны определяться применительно к конкретным условиям. Изучением Ч. ф. в технике занимается инженерная психология. Это изучение идет по двум основным путям. Один из них — учет при создании новой техники характеристик и возможностей человека, согласование техники и условий труда с человеком. В этом случае необходимо иметь данные об общих для всех людей закономерностях психических процессов. Другой путь — отбор и обучение людей для определенных видов деятельности. Здесь необходимо иметь данные об индивидуальных психологических различиях людей, знать методы определения этих различий. Оба пути изучения и учета Ч. ф. в технике не исключают, а дополняют друг друга.

ЧЕРНЫЙ ЯЩИК — система, в которой внешнему наблюдению доступны лишь входные и выходные величины, а ее внутреннее устройство и протекающие в ней процессы неизвестны. Ряд важных выводов о поведении системы можно сделать, наблюдая лишь реакции выходных величин на изменение входных. Такой подход, в частности, открывает возможности изучения систем, устройство которых либо неизвестно, либо слишком сложно для того, чтобы можно было по свойствам составных частей этих систем и структуре связей между ними делать выводы об их поведении.

Наглядным примером использования модели Ч. я. в психологии являются эксперименты и их интерпретация в *бихевиоризме*. В инженерной психологии метод Ч. я. широко используется при *формализации деятельности оператора* и построения математических моделей его деятельности.

ЧЕТКОСТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ — один из основных параметров, характеризующих качество изображения. Соответствует воспроизводимости мелких деталей и определяется минимальным расстоянием между ними, когда эти детали в изображении воспринимаются как отдельные. Требуемая Ч. и. зависит от остроты зрения, которую имеет наблюдатель в конкретных условиях, дистанции наблюдения и увеличения оптических компонентов, с помощью которых рассматривается изображение. С Ч. и. тесно связано понятие резкости изображения, которая определяется шириной размытости заведомо четкой границы между темным и светлым участками изображения, имеющими заданный взаимный контраст ($>0,65$). Допустимый размер этой размытости определяют исходя из потребности наблюдателя, удаленно-

го на заданное расстояние от плоскости изображения. И резкость и Ч. и., создаваемого оптической системой, зависят от ее технических свойств, среди которых определяющей является *разрешающая способность* (А. А. Борисюк).

ЧИТАЕМОСТЬ (ЧИТАБЕЛЬНОСТЬ) ИНДИКАТОРА — свойство визуального индикатора, определяемое соответствием его технических характеристик (тип и формы шкалы, способ оцифровки, параметры отображаемых знаков, способ предъявления информации и др.) психическим характеристикам человека по восприятию и интерпретации информации, выдаваемой индикатором. Количественным показателем Ч. и. является вероятность правильного чтения показания индикатора оператором в ходе его профессиональной деятельности.

ЧИТАЮЩИЙ АВТОМАТ — устройство, осуществляющее автоматическое распознавание изображений букв, цифр или других знаков, напечатанных или написанных на бумаге в форме, удобной для чтения их человеком. Предназначен для автоматического ввода печатной или письменной информации в ЭВМ или в др. системы переработки информации. Применение Ч. а. позволяет избежать больших затрат ручного труда, необходимого при вводе данных с помощью перфорационных карт или лент. Современные Ч. а. существенно различаются по своим возможностям. Простейшие из них приспособлены лишь для чтения знаков одного специального шрифта. Более совершенные Ч. а. могут читать документы, напечатанные различными машинописными и типографскими шрифтами. Некоторые Ч. а. читают также рукописные шрифты и отдельные спецзнаки, написанные с ограничениями, напр, аккуратно вписанные в рамки определенного размера. Ч. а. средней производительности может заменить труд нескольких человек, работающих на обычных устройствах ввода. Ч. а. широко используются для обработки банковских чеков, счетов, заявок, статистических отчетов. Сфера применения Ч. а. расширяется по мере повышения их качества и снижения стоимости.

ЧТЕНИЕ ИНДИКАТОРА— считывание показания индикатора, отображение этого показания в сознании оператора и отнесение его к отображаемому индикатором свойству объекта. Процесс Ч. и. характеризуется временем безошибочного чтения, погрешностью (разностью между истинным значением параметра и результатом, полученным оператором), точностью (величиной, обратной погрешности чтения), надежностью (вероятностью невыхода ошибки чтения за

допустимые пределы). На результаты чтения оказывают влияние технические характеристики индикатора, определяющие его читабельность, индивидуальные характеристики оператора, условия работы (освещенность, расстояние до индикаторов, их расположение на панели и т. п.).

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ — способность живого организма воспринимать адекватные и неадекватные раздражения, отвечая на них каким-либо образом: движением, осознанным ощущением, вегетативной реакцией и т. п.; в узком смысле — способность органов чувств (анализаторов) реагировать на появление раздражителя или его изменение. Различают абсолютную и дифференциальную Ч. Первую понимают как способность к восприятию раздражителей минимальной величины; она оценивается величиной E , обратной нижнему абсолютному порогу I , т. е. $E = 1/I$. Вторая понимается как способность к восприятию изменений раздражителя или различению близких раздражителей и определяется по величине дифференциального порога.

Классификация видов Ч. совпадает с существующими классификациями ощущений. В этом плане говорят о зрительной, слуховой, тактильной, температурной, вибрационной и др. видах Ч. Ч. организма может быть оценена не только на основе ощущений, но и по изменению протекающих различных психофизиологических процессов. В результате, как правило, получаются различные показатели. Так, зрительная Ч., определяемая по реакции изменения интегральных ритмов мозга, оказывается выше Ч., оцениваемой на основании словесного отчета **испытуемых**. В последние годы благодаря появлению новых теоретических представлений (теория обнаружения сигнала) появились более обобщенные определения Ч., не зависящие от понятия порога ощущения.



ШАБЛОНЫ (в проектировании) (от нем. *chablone* — образец) — специальные приспособления, выполненные из прозрачного материала и применяемые при анализе конструкции проектируемых рабочих мест. Напр., при отработке конструкции кабины трактора применяют три вида Ш. Первый из них используют для определения посадки водителя в зависимости от размещения сиденья и обеспечения необходимой зоны обзора. Затем по выбранной позе водителя с помощью второго Ш. выбирают зону размещения педалей и ручных органов управления. Для этого Ш. накладывают на поле чертежа, его базу и контуры совмещают с линиями, найденными с помощью первого Ш. Наконец, используя третий Ш., находят размеры кабины, ее высоту, расположение задней стенки относительно головы водителя и передней стенки как плоскости, отстоящей с минимальным зазором от рулевого колеса.

ШКАЛА (от лат. *skale* — лестница) — 1. Составная часть измерительного прибора, предназначенн 1. для отсчета значений измеряемой величины. Отсчет определяется положением индикаторной метки (*указателя*), которое она (он) занимает или в которое она (он) устанавливается в процессе работы. Ш. содержат градуировочные отметки, которые непосредственно (Ш. с прямым отсчетом) или косвенно (Ш. косвенных значений) соответствуют последовательным значениям измеряемой величины, а также соответствующие надписи и обозначения. В зависимости от способа выполнения градуировочных отметок различают аналоговую, цифровую и комбинированные Ш. Все Ш. должны быть наглядно скомпонованы. Их деления должны позволять проводить оценку показаний с большого расстояния, а также точное считывание вблизи. Нанесенные наряду с делениями обозначения на Ш. характеризуют измерительный прибор и его

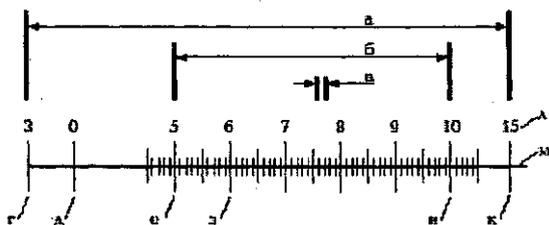


Рис. 25. Шкала аналоговая (схематично):

а — диапазон шкалы, диапазон показаний (в единицах измеряемой величины), длина шкалы (в единицах длины); б — диапазон измерений или интервал измерений (в единицах измеряемой величины), рабочая часть шкалы; в — деление шкалы или расстояние между градуированными штрихами (в единицах шкалы), цена деления шкалы (в единицах измеряемой величины); е — начальное значение диапазона измерений; ж — градуировочная отметка без числового значения; з — градуировочная отметка с числовым значением; к — конечное значение шкалы; л — числовое значение шкалы; м — опорная (строчная) линия.

применение. Обозначения должны выполняться таким образом, чтобы не отвлекать внимание оператора в процессе работы.

На аналоговой Ш. градуировочные отметки изображаются штрихами, точками или другими метками. Такая Ш. обеспечивает непрерывные аналоговые показания. Градуировочные отметки (см. рис. 25) располагаются на шкальной пластинке вдоль опорной линии. В отношении линейности градуировки различают линейные и нелинейные Ш. Аналоговые Ш. могут быть различных типов (см. *Тип шкалы*). На цифровой Ш. градуировочные отметки образуются последовательностью десятичных цифр. Такая Ш. обеспечивает не непрерывные, а дискретные показания. Цифры от 0 до 9 располагаются на механически перемещающихся счетных роликах за смотровыми окошками или изображаются электрически с помощью *цифровых индикаторов*. Показание осуществляется в виде нескольких десятичных разрядов. Разность значений измеряемой величины, показания которых отличаются на единицу младшего разряда, называются шагом дискретизации. Комбинированная Ш. состоит из цифровой и аналоговой Ш. Цифры старшего разряда ото-

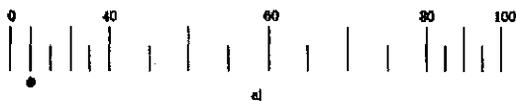


Рис. 26. Шкала нелинейная с обозначением диапазона измерений: а — общий случай; б — со 100% перегрузкой

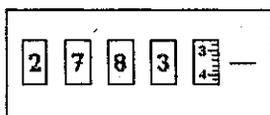


Рис. 27. Шкала комбинированная



Рис. 28. Шкала линейная: а — с нулевой отметкой слева; б — с нулевой отметкой посередине

бражаются в цифровом виде, а цифры младшего разряда — в аналоговом виде (рис. 26 — 28). Это дает возможность считывать интервалы делений между последовательными числами (старших разрядов). Если для отображения информации на рабочем месте используется несколько шкальных приборов, они образуют приборную панель. При конструировании аналоговых и цифровых шкал, их расположении на рабочем месте оператора должны соблюдаться инженерно-психологические требования соответственно к стрелочной и знаковой индикации.

2. Последовательность чисел, служащих для количественной оценки каких-либо величин; служат инструментом для

измерения количественных свойств объекта. В психологии различные Ш. используются для изучения различных характеристик психологических явлений (процессов, свойств, состояний). Выделяются четыре типа числовых систем, которые определяют соответственно четыре уровня, или Ш. измерения: Ш. наименований (номинальная), порядка (ординальная), интервалов (интервальная) и отношений (пропорциональная). Их разделение осуществляется на основе тех математических преобразований, которые допускаются каждой Ш. Различие уровней измерения какого-либо качества можно проиллюстрировать простым примером. Если подразделять людей только на удовлетворенных или не удовлетворенных своей работой, то тем самым получим номинальную Ш. Если можно также установить степень удовлетворенности, то строится ординальная Ш. Если фиксируется, на сколько и во сколько раз удовлетворенность одних больше удовлетворенности других, то можно получить соответственно интервальную и пропорциональную Ш. удовлетворенности работой. Ш. различаются не только своими метрическими свойствами, но и разными способами сбора информации. В каждой Ш. применяются строго определенные методы анализа данных. В зависимости от типа задач, решаемых с помощью *шкалирования*, строят либо Ш. оценок, либо Ш. установок (последние обычно применяются в социально-психологических исследованиях). В практике социологического и психологического исследования каждая Ш. (вне зависимости от уровня измерения) имеет свое специальное название, связанное с наименованием изучаемого свойства объекта.

ШКАЛА. ОЦЕНОК — методический прием, позволяющий" распределять совокупность изучаемых объектов по степени выраженности общего для них свойства. Такое распределение основывается на субъективных оценках данного свойства, усредненных по группе экспертов. Простейшим примером такой Ш. о. является обычная школьная система баллов. Ш. о. имеют обычно от пяти до одиннадцати интервалов, которые могут быть обозначены числами либо сформулированы вербально (словесно). Больше число позиций выбирать не рекомендуется, поскольку считается, что психологические возможности человека позволяют ему производить классификацию объектов не более чем по 11 — 13 позициям. Возможность построения Ш. о. базируется на предположении, что каждый эксперт способен непосредственно давать количественные оценки изучаемым объектам. К основным процедурам *шкалирования* с помощью Ш. о. относятся парное сравнение объектов, отнесение их к категориям и т. д.

ШКАЛА УСТАНОВОК — прием, позволяющий сравнивать индивидов по величине, интенсивности и устойчивости их отношения к изучаемому явлению. В прикладной социологии и социальной психологии Ш. у. применяются в качестве одного из главных средств анализа, т. к. объектом измерения являются здесь, прежде всего, личностные качества людей. Построение Ш. у. связано с подбором таких суждений, которые выражают весь спектр возможных отношений субъекта к изучаемому явлению. Если по *шкале оценок* каждое суждение оценивается группой экспертов и получает свой усредненный балл, то в Ш. у. входят те суждения, которые имеют наиболее высокую оценку: обычно из 300 суждений в готовую Ш. у. входит не более 25. С этими суждениями знакомят лиц, чьи установки предполагается изучить. Соответственно по тому, какие суждения выбирает индивид, ему присваивается суммарный балл, который и является его баллом по данной установке.

ШКАЛИРОВАНИЕ — метод моделирования реальных процессов с помощью числовых систем. В социальных науках (антропологии, социологии, психологии и др.) Ш. является одним из важнейших средств математического анализа изучаемого явления, а также способом организации эмпирических данных, получаемых с помощью *наблюдения*, изучения документов, анкетного опроса, *эксперимента*, *тестирования*. Большинство социальных и психологических объектов не может быть строго фиксировано относительно места и времени своего существования и потому не поддается напрямую измерению. Поэтому возникает вопрос о специфике числовой системы, которая могла бы соотноситься с эмпирическими данными такого рода. Различные методы Ш. и представляют собой особые приемы трансформации качественных характеристик в некоторую количественную переменную. Общий процесс Ш. заключается в конструировании по определенным правилам самой шкалы и включает в себя два этапа. На этапе сбора данных, от методов которого зависит вид психологической информации, осуществляется создание эмпирической системы исследуемых объектов и фиксирование типа отношений между ними. На этапе анализа данных, от методов которого зависит объем информации, строится числовая система, моделирующая отношения эмпирической системы объектов; иногда этот этап обозначают также как выбор и реализацию метода Ш. Существуют два типа задач, решаемых с помощью методов Ш.: а) числовое отображение совокупности объектов их усредненной групповой оценки; б) числовое отображение внутренних характеристик индивидов посредством фиксации их

отношения к какому-либо психологическому явлению. В первом случае отображение осуществляется с помощью *шкалы оценок*, во втором — *шкалы установок*.

ШУМ — беспорядочные непериодические звуковые колебания. В зависимости от положения максимальных составляющих различают Ш. особо низкочастотный, среднечастотный и высокочастотный. Низкочастотные Ш. оказывают значительный маскирующий эффект, заглушая более высокие звуковые сигналы. Высокочастотные Ш., особенно имеющие нестационарный характер (завывание, дребезжание), вызывают неприятные субъективные ощущения. Ш. оказывает неблагоприятное влияние на состояние человека, вызывает не только утомление слуха, но и ряд расстройств вегетативных и психических функций (нарушаются скорость сенсомоторных процессов, точность и координированность реакции, память и внимание, нормальное протекание процессов мышления). Полное отсутствие Ш. также неблагоприятно сказывается на состоянии и самочувствии человека, снижая тонус ц. н. с. (гнетущая тишина). Особое значение в технике и психологии имеет т. н. белый Ш., который лишен высотной и тембровой определенности, объективно характеризуется статистически неизменным во времени, непрерывным, равноамплитудным во всем используемом диапазоне частот спектром. По слуховому восприятию к белому Ш. близко подходит шипение пара или газа, а также Ш. паузы при воспроизведении звукозаписи. Белый Ш. широко используется в психоакустических исследованиях в качестве маскирующего сигнала и для создания искусственных порогов звукоощущения. В зависимости от содержания опыта белый Ш. используется либо непосредственно, либо в качестве основы для формирования полосовых Ш. с помощью соответствующих полосовых фильтров. Субъективная оценка воздействия Ш. на человека определяется следующими усредненными показателями: появление болевых ощущений — 130 дБ, полное нарушение речевой связи — 110 дБ, мешающее воздействие Ш. — 90 — 100 дБ, оптимальный шумовой фон — 30 — 40 дБ. Основными мерами борьбы с Ш. являются: устранение или ослабление причин Ш. в самом его источнике в процессе проектирования и эксплуатации оборудования; изоляция источника Ш. от окружающей среды средствами звукоизоляции и звукопоглощения; рациональная планировка производственных помещений; применение средств индивидуальной защиты и введение рационального режима труда и отдыха для работающих. Основные средства индивидуальной защиты органа слуха операторов — наушники, вкладыши, шлемы.



ЭВМ В ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ — применяется для решения следующих основных задач.

1. Обработка результатов инженерно-психологических исследований. Это освобождает исследователя от рутинного, непроизводительного труда по выполнению расчетов и вычислений. Кроме того, машинная обработка позволяет использовать при анализе полученных результатов более мощный, информативный математический аппарат (множественная регрессия, факторный анализ и т. п.). Без ЭВМ такой анализ, зачастую провести невозможно из-за недопустимо больших затрат времени на ручную обработку данных. Обработка результатов может носить автоматизированный (изучаемые показатели деятельности и состояния оператора вводятся в ЭВМ автоматически, без участия исследователя) либо неавтоматизированный (эти показатели непосредственно или с помощью приборов фиксируются исследователем и затем вручную вводятся в ЭВМ для обработки характера).

2. Генерирование психологических задач. В этом случае ЭВМ входит в состав исследовательского комплекса и по определенной программе дает задания испытуемому (напр., подает необходимые сигналы). Исследования могут носить управляемый (адаптивный) или неуправляемый характер. В первом случае ЭВМ автоматически или по указанию экспериментатора меняет режим работы исследуемого в зависимости от результатов его работы и изменения его функционального состояния. Во втором случае ЭВМ работает по жесткой и не изменяемой в процессе исследования программе.

3. Имитация (моделирование) деятельности оператора. В этом случае ЭВМ по определенной программе имитирует деятельность оператора. Имитация может носить детерминированный или стохастический характер.

В первом случае строится гипотетическая модель, описывающая поведение человека, напр., с помощью системы дифференциальных уравнений. Тогда, используя ЭВМ, можно проверить гипотезу, откорректировать ее и рассмотреть поведение объекта в различных, в т.ч. и экстремальных, условиях. Стохастическая имитация основана на розыгрыше воздействий случайных факторов на поведение оператора непосредственно в ходе моделирования. При этом каждая реализация моделируемого процесса носит случайный характер.

4. Создание справочной информационно-поисковой системы инженерно-психологических данных. Идея такой системы состоит в том, что накапливаемый справочный материал концентрируется в памяти ЭВМ, а доступ к нему и поиск необходимых сведений организуются так, что любому исследователю в достаточно короткий срок могут быть выданы все интересующие его данные, накопленные ко времени запроса. Дальнейшим развитием применения ЭВМ в этом направлении является создание банка инженерно-психологических данных.

ЭВРИСТИКА (от греч. *heurisko* — обнаруживаю) — метод исследования, основанный на неформальных, интуитивных соображениях. Э.— это догадки, основанные на общественном опыте решения родственных задач. В большинстве случаев Э.— это прием, позволяющий сократить количество просматриваемых вариантов при поиске решения задачи, причем этот прием не обязательно гарантирует наилучшее решение. Напр., человек, играя в шахматы, пользуется эвристическими приемами выработки решений, т. к. продумать весь ход игры от начала до конца практически невозможно из-за слишком большого числа вариантов игры (нужно обдумать 10^{120} вариантов). В психологии методы Э. используются при поиске решений, при составлении машинных программ для моделирования деятельности человека.

ЭВРИСТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ — мыслительная деятельность, направленная на выявление ранее неизвестных закономерностей. Отражает творческий характер мышления человека.

ЭВРИСТИЧЕСКАЯ МАШИННАЯ ПРОГРАММА — программа работы ЭВМ, созданная на основе моделирования отдельных сторон мышления человека; продукт *эвристического программирования*. В Э. м. п. с психологических позиций рассматривается поведение человека как сложной информационной системы. Цель состоит в том, чтобы построить

систему-модель, поведение которой в выбранных ситуациях соответствовало бы поведению человека. Для построения модели применяется ряд способов, с помощью которых ЭВМ может решать поставленную задачу, если алгоритм ее заранее не известен. К этим эвристическим способам относятся: поиск правильного решения из некоторого множества перебора; ограничение перебора вариантов за счет опознания объектов исследования по некоторому набору их признаков; обучение машины стратегии поиска на основе закрепленного опыта; сокращение поиска путем предварительного планирования; нахождение закономерностей в исходных данных (индукции). Таким образом, создание Э. м. п. основано на двух положениях: 1) воссоздании некоторых интеллектуальных человеческих действий; 2) анализе специфических свойств и особенностей объекта, в отношении которого осуществляется программирование. Э. м. п. можно разделить на два класса. К первому из них относятся Э. м. п., в основе которых лежит гипотеза об общих механизмах решения задач. Особенностью таких программ является их обобщенный характер, возможность решения на их основе широкого круга задач. Примером этого является программа «Общий решатель проблем» (ОРП). Ко второму классу относятся программы, созданные на основе наблюдения и анализа какой-то конкретной деятельности и способные решать задачи, возникающие именно в этой деятельности. Примером является программа для решения задачи оптимального распределения операций между рабочими на конвейере. Она была создана на основе анализа мыслительной деятельности инженеров-организаторов производства.

Особенностью созданных к настоящему времени Э. м. п. является то, что в них используется упрощенная модель задачи с ограниченным перебором вариантов, но без полной гарантии получения оптимального решения. Эти программы еще далеки от собственно человеческих *эвристик*. В них решается не творческая мыслительная задача, а более простая лабиринтная задача с известными областями поиска, начальными условиями и конечной целью. Для выработки новых алгоритмов в ходе решения используется методика перебора вариантов (метод проб и ошибок), но с известным сокращением. Моделируются лишь отдельные стороны мыслительной деятельности человека. Основной путь оптимизации существующих Э. м. п. состоит в их приближении к человеческим эвристикам, особенностям концептуальной модели, формируемой человеком.

ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ — составление программ для ЭВМ или четких правил (рекомендаций), ос-

нованных на предварительном изучении вариантов решения задачи. Считается, что методы решения сложных задач человеком являются эвристическими. Определяют решение задачи не алгоритмы, а правило, ведущее в большинстве случаев к верному результату и позволяющее принимать удовлетворительное (не всегда лучшее) решение в условиях ограниченного количества информации. Э. п. имеет смысл только в том случае, когда не существует (или не известен) алгоритм решения задачи. Э. п. используется в решении таких задач, как игра в шахматы, составление сложных расписаний, доказательство некоторых теорем и т. п.

Основное положение Э. п.— сложный процесс переработки информации, при решении сложных задач должен быть расчленен на элементарные информационные процессы.

ЭКВИВАЛЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (от лат. *aeguius* — равный и *valens* — имеющий силу, крепкий...) — разновидность предметного (в более узком плане — физического) моделирования, когда на модели реализуются явления, не подобные оригиналу в смысле физического или математического подобия, но эквивалентные в том или ином смысле. Здесь подобными считаются явления, которые только в каком-то смысле (напр., в смысле результата), в отношении каких-либо частных процессов, либо отдельных сторон этих процессов или некоторых функций дают условно подобный изофункциональный результат (Г. В. Веников).

Примерами такого моделирования применительно к деятельности оператора является исследование групповой деятельности с помощью моделирующих установок типа «Гомеостат» или «Кибернометр», представление одной деятельности с помощью другой. Напр., при определенных условиях реакция оператора на последовательность простых или сложных сигналов может служить моделью деятельности оператора в условиях потока сигналов; выполнение когнитивного теста «Скрытые фигуры» (см. *Полезависимость*) может быть эквивалентно деятельности оператора по поиску нужного сигнала на фоне помех. В. Н. Пушкин использовал игру в шахматы в качестве модели для исследования *оперативного мышления*. В некоторых случаях используются специальные методы моделирования факторов рабочей среды. Напр., П. Р. Попович для моделирования некоторых факторов космического полета (в частности, невесомости) использовал внушенные (путем гипноза) состояния человека.

Несмотря на существенные различия приведенных примеров, все их роднит то обстоятельство, что реальная и моделированная деятельности носят внешне совершенно раз-

ных характер, однако результаты моделированной деятельности для определенных функций и отдельных ситуаций вполне могут быть перенесены на реальную деятельность. В заключение необходимо отметить, что по вопросу взаимосвязи физического и Э. м. среди разных авторов существуют различные взгляды. Так, Г. В. Веников считает, что физическое и Э. м. есть самостоятельные разновидности предметного (вещественного) моделирования. Другие авторы (В. Е. Алексеев, А. И. Нафтульев) не делают различия между ними.

ЭКОБИОЗАЩИТНАЯ ТЕХНИКА (от греч. oikos — дом, bios — жизнь...) — технические устройства, применяемые в случае, когда совершенствованием технической части СЧМ не удастся обеспечить предельно допустимые воздействия на человека в зоне его пребывания. Примерами Э. т. являются пылеуловители, водоочистные устройства, экраны и др.). Для уменьшения зон действия травмирующих факторов СЧМ Э. т. применяют в виде различных ограждений, защитных блоков и т. п. В тех случаях, когда возможности Э. т. ограничены и не обеспечивают требуемых значений ПДК и ПДУ в зонах пребывания людей, дополнительно применяют средства индивидуальной защиты (см. *Защита оператора*).

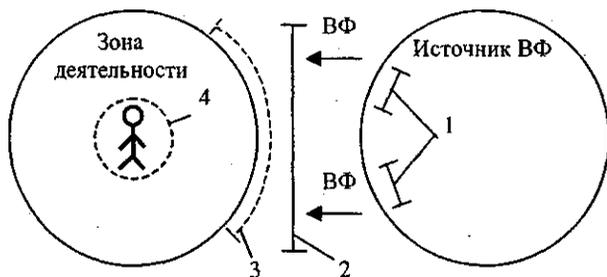


Рис. 29. Варианты использования экобиозащитной техники для снижения вредных воздействий (ВФ):

1 — устройства, входящие в состав источника воздействий; 2 — устройства, устанавливаемые между источником и зоной деятельности; 3 — устройства для защиты зоны деятельности; 4 — средства индивидуальной защиты человека

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ — отрасль психологии, изучающая психологические явления, связанные с производственными отношениями. Отечественная Э. п. исходит из

того, что объективные закономерности общественного развития не зависят от воли и желания отдельных людей, но сами определяют главные черты социального поведения и трудовой деятельности. Э. п. возникла на стыке социальной психологии, психологии управления и психологии труда с экономикой. Ее основная задача — разработка на основе психологических исследований концепций и практических рекомендаций, способных содействовать повышению эффективности хозяйственной деятельности. К важнейшим проблемам Э. п. относится выявление места личности человека в структуре производительных сил, живого труда. Человек при этом рассматривается как экономическая реальность, т. е. с точки зрения тех ресурсов, которыми он обладает как создатель материальных и духовных ценностей, непосредственно включенных в материальное производство. К числу проблем Э. п. относятся также изучение отношения человека к различным формам собственности, психологические вопросы распределения и потребления, проблемы потребностей человека — их количественные и качественные характеристики, закономерности их зарождения, развития, удовлетворения и воспроизводства (см. *Экономическое поведение*). Важной задачей Э. п. является также изучение психологических условий эффективного функционирования хозяйственного механизма, выявление и учет психологических факторов повышения производительности труда (см. *Экономическое сознание*).

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК — соотношение экономии, полученной от внедрения инженерно-психологических разработок, с осуществляемыми для этого затратами. Оценивается Э. э. и.-п. р. с помощью таких показателей, как коэффициент экономической эффективности и срок окупаемости. Полученные показатели сравниваются с нормативными (заданными, требуемыми), по результатам сравнения делаются выводы об Э. э. и.-п. р. и целесообразности практического внедрения данной разработки. Основными источниками экономии от внедрения инженерно-психологических разработок являются: уменьшение потерь рабочего времени, сокращение численности персонала, повышение производительности труда, повышение надежности работы оператора (сокращение числа ошибок), удлинение срока службы СЧМ, снижение травматизма и профессиональных заболеваний, возможное уменьшение числа СЧМ для достижения поставленной задачи и др.

эксплуатации. Основные принципы и порядок расчета на каждом из этапов принципиально одинаковы, однако для каждого из них есть свои специфические особенности, которые нужно учитывать при проведении расчетов. Эти особенности касаются, прежде всего, учета возможных источников экономии, сферы и сроков получения эффекта (напр., основной эффект инженерно-психологического проектирования достигается не в сфере создания СЧМ, а в сфере применения ее по назначению), имеющихся исходных данных и др. Повышению Э. э. и.-п. р. способствуют автоматизация их проведения (применение ЭВМ при проведении разработок), стандартизация в области инженерной психологии, ускорение внедрения разработок в практику.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ — поведение, вызванное экономическими ситуациями. Побудительную и регулятивную функцию Э. п. выполняют прежде всего экономические мотивы, интересы, нормы и ценности. К экономическим мотивам относятся все мотивы, имеющие экономическую направленность, а именно относящиеся к накоплению богатства, эгоизму и альтруизму, погоне за прибылями, склонности к риску и сделкам. Экономические мотивы с учетом стадий воспроизводства классифицируются на мотивы трудовой деятельности, мотивы потребления и накопления, мотивы инвестирования. Экономические нормы представляют определенные правила Э. п. Одна из особенностей заключается в том, что они, как правило, закрепляются юридически, приобретая статус правовых. Механизм использования этих норм в регуляции Э. п. может в зависимости от их содержания и личного к ним отношения иметь как стимулирующее, так и тормозящее воздействие. Экономический интерес развивается на основе мотива, но под регуляторным воздействием норм. Если рассматривать собственность через призму властно-ролевых отношений лица к частной стороне ценности, которой обладают экономические блага, то экономический интерес — это «форма действия власти собственности на волю субъекта хозяйствования и источник хозяйственной активности» (С. И. Мельников). Поскольку изменения на макроуровне происходят посредством политической воли, их изучение представляет важнейшую проблему на стыке экономики с политической психологией. Истоки Э. п. часто скрыты в сфере экономического сознания (О. С. Дейнека).

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОЗНАНИЕ — системная составляющая сознания, высший уровень психического отражения экономических отношений общественно развитым человеком.

В последнее время усиливается внимание психологии к изучению проблемы Э. с, что обуславливается следующими причинами: 1) изменение интенсивности и характера хозяйственной деятельности повлекло за собой формирование новой психологии (нового сознания), в которой экономический аспект сознания занимает относительно самостоятельное место; 2) будучи подструктурой общественного сознания, Э. с. оказывает влияние на другие его подструктуры; 3) именно в сфере Э. с. часто скрыты истоки экономического поведения людей, что наглядно подтверждает правомерность утверждения о возможности обратной детерминации бытия сознанием. Специфика генезиса Э. с. состоит в том, что оно формируется позже других видов сознания, а именно тогда, когда субъект включен во все стадии воспроизводства, причем экономическое самосознание формируется прежде, чем Э. с. Основными компонентами структуры Э. с. являются: 1) экономические эмоции и чувства; примерами их являются удовлетворение от результатов и процесса труда, желание признания и почета, желание пойти на риск и др.; 2) экономическая перцепция, напр, восприятие денег, сенсорно-перцептивные компоненты отношения к товарам и услугам, перцептивные установки и т. п.; 3) экономические представления, т. е. представление о том, как функционирует экономика; комплексно организованная система представлений, являющихся объективным отражением реальности, создает экономический образ; 4) экономическое мышление, т. е. способность человека как социального субъекта отражать и осмысливать экономические явления, познавать их сущность, усваивать и соотносить экономические понятия с требованиями экономических законов и на основе этого строить свою деятельность. Формируясь под влиянием экономического поведения, Э. с, в свою очередь, оказывает на него большое влияние (О. С. Дейнека).

ЭКОНОМИЯ ДВИЖЕНИЙ— см. *Принципы экономии движений*.

ЭКРАН (от франц. еспап — заслон, ширма) — плоская или изогнутая светорассеивающая или светоизлучающая поверхность, на которой представляется подлежащая отображению информация. Наиболее распространенным типом Э. является Э. ЭЛТ. Он предназначен для визуализации информации на основе преобразования энергии пучка электронов в видимое изображение. Отображение информации на Э. ЭЛТ обладает рядом несомненных достоинств: 1) высокая скорость записи информации (до 10^8 м/с); 2) высокая световая отдача (до 10 лм/Вт); 3) значительная мгновенная (до 10^8

кд/м) и средняя (до 10^4 кд/м) яркость; 4) большая информационная емкость (до 10^4 бит/с); 5) высокая разрешающая способность (до 200 мм^{-1}). Время сохранения информации на Э. трубки может быть увеличено с 10^{-7} до 10^2 с путем применения дополнительного слоя фотолуминофора. Для воспроизведения цветowego изображения Э. выполняют из чередующихся люминофорных элементов (в виде точек или штрихов) синего, зеленого и красного цвета свечения. В сочетании с клавиатурой и световым пером Э. служит удобным средством для организации двухстороннего взаимодействия человека с ЭВМ (см. *Интерфейс, Экранный пульт*). Наряду с совершенствованием ЭЛТ ведутся активные разработки плоских Э. из дискретных индикаторных элементов (электролюминесцентные, магнитооптические, плазменные панели).

Однако изображения, полученные на Э. трубки, имеют небольшие размеры, ограниченные площадью Э., я не позволяют отображать большие массивы информации и создавать средства отображения коллективного пользования. Для решения этой задачи применяют большие Э. (площадью более 1 м^2), на которые проецируется изображение с Э. трубки. По способу получения переменного светового потока, обеспечивающего проекцию изображения на большой Э., различают: 1) устройства с внешним источником света, создающим постоянный световой поток, модулируемый в соответствии с отображаемой информацией; 2) устройства с управляемым источником света, поток которого регулируется в соответствии с поступающей информацией. По физическому способу визуализации информации большие Э. классифицируются следующим образом: с использованием промежуточного фильма, электрографические, электро-механические, лазерно-фотохромные, термопластические, телевизионные, деформографические, лазерные и др. Применение больших Э. позволяет обеспечить одновременную работу группы операторов.

ЭКРАННЫЙ ПУЛЬТ — устройство (система), состоящее из телевизионного экрана, светового пера и электрифицированной пишущей машинки. Дает возможность визуально контролировать вводимую с клавиатуры информацию и корректировать ее с помощью светового пера. На экран проецируют и графическую информацию (графики, чертежи), которую также можно исправлять с помощью светового пера.

Используется Э. п. как устройство ввода—вывода информации, позволяющее осуществлять работу в режиме диалога человека с вычислительной машиной. При отображе-

нии информации на экране следует выполнять инженерно-психологические требования к *знаковой информации, графической информации*. Э. п. обычно является составной частью операторского *интерфейса*.

ЭКСПЕРИМЕНТ (от лат. *experimentum* — проба, опыт) — один из основных, наряду с наблюдением, методов научного познания вообще и психологического исследования в частности. Отличается от наблюдения в первую очередь тем, что предполагает специальную организацию ситуации исследования, активное вмешательство в ситуацию исследователя, планомерно манипулирующего одной или несколькими переменными (факторами) и регистрирующего соответствующие изменения в поведении испытуемого (оператора). Э. позволяет осуществить относительно полный контроль переменных. Если при наблюдении часто невозможно предвидеть изменения, то в Э. можно их планировать и не допускать появления неожиданностей. Возможность манипулирования переменными — одно из важных преимуществ Э. перед наблюдением. Достоинство Э. заключается также в том, что можно специально вызвать какой-то психический процесс, проследить зависимость психологического явления от изменяемых внешних условий.

Выделяются такие разновидности Э., как *лабораторный эксперимент* (Э. на основе моделированной деятельности) и *естественный эксперимент* (Э. на основе реальной деятельности). Разновидностью последнего является полевое исследование. При исследовании деятельности оператора большое значение имеет ситуационный Э., при котором в лабораторных или реальных условиях воспроизводятся наиболее важные ситуации, характерные для деятельности оператора. Различают также констатирующий и формирующий Э. Первый из них направлен на констатацию связей, складывающихся в ходе развития психики. Второй позволяет направленно формировать особенности таких психических процессов, как восприятие, память, мышление и др.

При проведении Э. большое значение имеет *правильное планирование эксперимента*. Различают традиционный и факторный планы Э. При традиционном планировании меняется лишь одна независимая переменная, при факторном — несколько. Достоинством последнего является возможность оценки взаимодействия факторов — изменения характера влияния одной из переменных в зависимости от значения другой. Для статистической обработки результатов Э. в этом случае применяется *дисперсионный анализ* и *факторный анализ*. Если изучаемая область относительно не известна и система гипотез отсутствует, то предваритель-

но проводят пилотажный Э., результаты которого могут помочь уточнить направление дальнейшего анализа. Когда имеются две конкурирующие гипотезы и Э. позволяет выбрать одну из них, то говорят о решающем Э. С целью проверки каких-либо зависимостей проводят контрольный Э.

Обладая несомненными достоинствами, Э. как метод психологического исследования имеет и ряд недостатков. Причем, многие из них оказываются обратной стороной его преимуществ. Чрезвычайно сложно организовать Э. таким образом, чтобы испытуемый не знал об этом. Отсюда происходятвольные или невольные изменения в его поведении. Кроме того, результаты Э. могут искажаться некоторыми факторами, связанными с присутствием экспериментатора и тем самым оказывающими влияние на поведение испытуемого (см. *Эффекты психологического исследования*). Получаемые в результате Э. эмпирические зависимости большей частью имеют статус корреляций (т. е. вероятностных и статистических зависимостей) и, как правило, не всегда позволяют делать выводы о причинно-следственных связях. И, наконец, Э. применим не ко всякой исследовательской задаче. Так, затруднительно экспериментальное исследование характера и сложных способностей. Однако несмотря на эти недостатки и ограничения, Э. занимает одно из важнейших мест в практике, инженерно-психологических исследований.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ — область психологического знания, связанная с экспериментальными исследованиями психики на основе установления связи между двумя явлениями через заданные изменения в одном и наблюдаемые в другом. В Э. п. разрабатываются методы организации и проведения психологического *эксперимента*, а также методы обработки и анализа его результатов. Первоначально достижения Э. п. носили «академический» характер, не ставили своей целью приложение полученных результатов при решении практических задач. Постепенно эта картина изменилась, в настоящее время результаты экспериментально-психологических исследований находят применение в различных сферах человеческой деятельности. Весьма велика их роль и в исследовании деятельности оператора. Развитие теоретических схем и конкретных методик Э. п. тесным образом связано с общим прогрессом познания, наиболее интенсивно совершающимся на стыке биологических, социальных и технических наук.

ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ (от лат. *expertus*— опытный...) — анкетирование опытных специалистов с применением системы балльных оценок. Метод Э. о. применяется в том слу-

760

чае, когда не представляется возможным каким-либо объективным методом оценить отдельные показатели или характеристики деятельности оператора. Для таких экспертных (референтных) оценок привлекаются опытные специалисты, каждому из которых предъявляется серия одинаковых, четко сформулированных вопросов, направленных на выявление их мнения о деятельности или состоянии оператора в заданных условиях или об отдельных устройствах или качествах системы. Ответы могут даваться либо в свободной форме, либо путем выбора одного из нескольких вариантов, либо путем указания количественной оценки в пределах заданной шкалы (напр., в баллах или процентах). Последние два вида ответов предпочтительнее, поскольку позволяют после опроса получать однородные данные, поддающиеся статистической и машинной обработке. Важными условиями достоверности Э. о. являются компетентность и объективность экспертов, согласованность их мнений. В инженерной психологии Э. о. применяются, напр., для определения степени напряженности и утомления оператора, оценки качества рабочих мест, удовлетворенности трудом и в др. случаях.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ (от франц. exploitation — использование, извлечение выгоды и лат. documentum — доказательство, свидетельство) — разновидность технической документации, предназначенной для использования ее в процессе эксплуатации СЧМ. Э. д. (техническое описание, инструкция по эксплуатации, формуляр, инструкция по обнаружению и устранению отказов и др.) дает обслуживающему персоналу представление о принципах построения системы и выполнении необходимых действий в различных ситуациях (применение по назначению, техническое обслуживание, ремонт, хранение и пр.). Поэтому в ряде случаев Э. д. рассматривается в качестве одной из составляющих *информационной модели* системы. В связи с развитием автоматизации количество Э. д. в расчете на одного человека, эксплуатирующего аппаратуру, по данным Ю. Фокина возросло за последние годы в несколько раз. Это требует с целью облегчения работы персонала с Э. д. совершенствования способов ее оформления. При решении, этого вопроса велика роль инженерно-психологических факторов.

Одним из способов совершенствования Э. д. является рациональная компоновка текста, разделение информации по рубрикам: 1) перечень команд и условий (когда надо делать), 2) перечень операций (что надо делать), 3) описание операций (как надо делать), 4) пояснения (каково значение выполняемых операций).

Каждую из этих рубрик целесообразно выделять каким-либо образом (подчеркивание, крупный шрифт, смещение текста вправо и т. п.). Для наиболее ответственных операций в целях обеспечения *самоконтроля* действий операторов рекомендуется разрабатывать краткие памятки с записью алгоритмов, размещаемые около органов управления или индикаторов, используемых при выполнении таких операций.

При описании операций целесообразно давать меньше текста и больше таблиц, графиков и др. изобразительной информации. Ее форма и содержание должны соответствовать особенностям мыслительной деятельности оператора, т. е. как бы организовывать саму эту деятельность. Одним из перспективных путей совершенствования Э. д. (и прежде всего инструкций по эксплуатации) является переход от вербальной (словесной, текстовой) к символьной форме записи алгоритмов деятельности оператора (см. *Языки описания деятельности*),

ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ (в инженерной психологии) — комплекс задач, связанных с инженерно-психологическим обеспечением эксплуатации СЧМ. Необходимость разработки Э. н. обусловлено тем, что как бы ни была совершенна техника, как бы хорошо она ни была приспособлена к человеку, эффективная работа на ней требует учета психологических и других свойств и особенностей человека. Большое число отказов, аварий и происшествий обусловлено эксплуатационными причинами. За ним зачастую кроются ошибки человека, совершенные из-за отсутствия должной организации его труда, недостаточной технической подготовки, незнания правил эксплуатации техники и безопасного обращения с ней. Решением этих задач и занимается Э. н. инженерной психологии. Более конкретно они сводятся к следующему.

1. Профессиональная подготовка операторов для работы в СЧМ. Сюда относятся вопросы, связанные с разработкой инженерно-психологических рекомендаций по профессиональному отбору, обучению и тренировкам операторов, формированию операторских коллективов и организации взаимодействия между ними.

2. Инженерно-психологическое обеспечение организации труда операторов. Здесь решаются задачи оптимизации режимов и технологических графиков работы операторов, разработка режимов труда и отдыха, учета психологических факторов для создания безопасных условий труда, совершенствования эксплуатационной документации и др.

3. Организация групповой деятельности. При этом решаются задачи разработки психологических основ комплек-

тования групп операторов, обеспечения их совместимости, анализа эффективности групповой деятельности и взаимодействия операторов разного уровня управления.

4. Медико-биологические и психологические методы повышения эффективности труда операторов. Важным здесь является разработка методов повышения психологических качеств операторов путем проведения специальных тренировок, разработка методов стимуляции и повышения их работоспособности, организация контроля за состоянием и результатами работы оператора, нормализация его состояния.

Многие из этих вопросов не следует понимать в буквальном смысле чисто эксплуатационными. Их решение должно начинаться уже в процессе проектирования СЧМ. Однако наибольший удельный вес и окончательное решение этих вопросов осуществляются именно в процессе эксплуатации СЧМ.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ (от франц. exploitation — использование, извлечение выгоды) — совокупность работ и организационно-технических мероприятий, составляющих подготовку и использование изделия по назначению, его техническое обслуживание, транспортирование и хранение. Процесс Э. представляет собой совокупность отдельных процессов, перечисленных выше. Все эти процессы тесно связаны между собой. Любой из них так или иначе протекает с участием человека, поэтому любой эксплуатационный процесс является эргатическим и при его организации необходимо выполнять рекомендации инженерной психологии. Решением этой задачи занимается ее *эксплуатационное направление*.

ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ (от англ. express — скорый поезд и греч. analysis — разложение, расчленение) — быстровыполненный, в масштабе реального времени, качественный и количественный анализ опытных данных по ходу рабочего процесса или экспериментального исследования. Проведение Э.-а. в инженерной психологии и эргономике стало возможным в связи с применением современных ЭВМ (см. *ЭВМ в инженерно-психологическом исследовании*). Наиболее часто Э.-а. применяется при контроле состояния оператора, обработке результатов эксперимента, определении показателей деятельности оператора и т. п.

ЭКСТЕРИОРИЗАЦИЯ (от лат. exterior — внешний, наружный) — процесс порождения внешних действий, высказываний и пр. на основе преобразования ряда внутренних структур, сложившихся на основе интериоризации внешней социальной деятельности человека. Э.— это своего рода

«перевод» внутренних структур на «внешний» язык. При решении многих учебных и производственных задач можно обнаружить тесную связь и чередование внешнего и внутреннего. Так, результаты умственных действий, совершаемых в процессе решения задачи в уме, записываются словесно или изображаются графически, реализуются в тех или иных практических действиях. Как направление умственной деятельности, Э. противоположна интериоризации, характеризваемой переводом внешних практических действий в план операций, осуществляемых в уме.

ЭКСТЕРОРЕЦЕПТОРЫ (экстероцепторы) — рецепторы зрения, слуха, вкуса и обоняния, тактильные и др., получающие раздражения из внешнего мира, в отличие от интерио- и проприорецепторов, реагирующих на изменения, происходящие внутри организма.

ЭКСТРАВЕРСИЯ—ИНТРОВЕРСИЯ (от лат. extra — вне, intro — внутрь, versio — поворачивать, обращать) — характеристика индивидуально-психологических различий человека, крайние полюсы которой соответствуют преимущественной направленности личности либо на мир внешних объектов, либо на явления ее собственного субъективного мира. Понятие Э.—и. были введены для обозначения двух противоположных типов личности. Экстравертированный тип характеризуется обращенностью личности на окружающий мир, объекты которого притягивают к себе интересы, жизненную энергию субъекта, что в известном смысле ведет к отчужденности субъекта от самого себя, к принижению личностной значимости явлений его субъективного мира. Экстравертам свойственны импульсивность, инициативность, гибкость поведения, общительность, социальная адаптированность. Для интроверта характерны фиксация интересов личности на явлениях собственного внутреннего мира, которым она придает высшую ценность; необщительность, замкнутость, социальная пассивность, склонность к самоанализу, затруднение социальной адаптации.

В западной психологии существуют различные подходы к объяснению понятия Э.—и. В отечественной психологии проявления Э.—и. рассматриваются как свойства *темперамента*, т. е. как динамические, а не содержательные характеристики психических процессов, служащих предпосылкой развития специфических личностных качеств.

ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ (от лат. extre — крайнее и греч. psyche — душа, logos — учение) — отрасль психологической науки, изучающая общие психологические за-

кономерности жизни и деятельности человека в измененных (непривычных) условиях существования: во время авиационного и космического полетов, подводного плавания, пребывания в труднодоступных районах Земного шара, в подземелье и т. п. В экстремальных условиях, характеризующихся измененной *афферентацией*, измененной информационной структурой, социально-психологическими ограничениями и наличием *фактора риска*, на человека действуют семь основных психологических факторов: монотония, измененные пространственная и временная структуры, ограничения личностно-значимой информации, одиночество, групповая изоляция и угроза для жизни. В процессе *адаптации* к экстремальным условиям выделяются следующие этапы, характеризующиеся сменой эмоциональных состояний и появлением необычных психических феноменов: подготовительный, стартового психического напряжения, острых психических реакций входа, психической переадаптации, завершающего психического напряжения, острых психических реакций выхода и реадаптации.

В развитии необычных психических состояний четко прослеживается *антиципация* в ситуации информационной неопределенности (этап стартового психического напряжения и завершающий этап); ломка функциональных систем анализаторов, сформировавшихся в процессе развития индивида или длительного пребывания в экстремальных условиях, нарушения протекания психических процессов и изменения системы отношений и взаимоотношений (этапы острых психических реакций входа и выхода); активная деятельность личности по выработке защитных (компенсаторных) реакций в ответ на воздействие психогенных факторов (этап переадаптации) или же остановление прежних стереотипов реагирования (этап реадаптации). Раскрытие процесса развития необычных психических состояний позволяет отнести их к закономерным реакциям, укладывающимися в границы психологической нормы для измененных условий существования.

При увеличении времени пребывания в измененных условиях и жестком воздействии психогенных факторов, а также при недостаточно высокой нервно-психической устойчивости и отсутствии мер профилактики этап переадаптации сменяется этапом глубоких психических изменений, характеризующихся развитием нервно-психических расстройств. Между этапами переадаптации и глубоких психических изменений имеется этап неустойчивой психической деятельности, характеризующийся появлением предпатологических состояний. Исследования в области Э. п. имеют своей задачей совершенствование *психологического отбо-*

ра и психологической подготовки для работы в необычных условиях существования, а также разработку мер защиты от травмирующего воздействия психогенных факторов (см. также *Особые условия деятельности*).

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА — разновидность *функциональных состояний*, которые возникают под влиянием воздействия экстремальных условий обстановки. При их изучении выделяют две основные ситуации. Первая из них сводится к тому, что существует такая интенсивность внешних условий, которая при определенном времени воздействия вызывает обязательное ухудшение параметров, по которым оценивается состояние человека. Вторая ситуация, в отличие от первой, состоит в том, что физическая характеристика условий не имеет ведущего значения, а главным становятся их информационно-семантические характеристики. Общим для таких ситуаций является то, что под их влиянием состояние человека переходит в режим *динамического рассогласования*.

Реакции человека в экстремальных условиях могут иметь *адекватную* форму, либо протекать в форме реакции тревоги. Основным содержанием адекватности формы являются специфические реакции организма, направленные на устранение или преодоление экстремальных факторов и на решение стоящих поведенческих задач. Реакция тревоги характеризуется относительно малой связью со спецификой экстремального фактора. Она направлена прежде всего на сохранение функционирования организма и в значительно меньшей степени на сохранность структуры трудовой деятельности. Сознательный контроль за поведенческими реакциями ослаблен, в крайнем случае наблюдаются бессознательные поведенческие акты типа паники (А. Б. Леонова).

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ — условия трудовой деятельности, которые ведут к появлению состояний, определяемых как *динамическое рассогласование*, и обуславливают необходимость перестройки систем гомеостатического регулирования за счет максимальной мобилизации результатов организма. Э. у. р. могут быть физической (напр., высокая температура), химической (напр., содержание угарного газа), информационной (напр., недостаточность информации), семантической (напр., очень высокая цена деятельности) и биологической (напр., болезнь) природы. Экстремальность определяется соотношением характеристик внешних (интенсивность, длительность, агрессивность, степень значимости и т. п.) и внутренних (свойства личности, физическое развитие и физическое состояние, степень

обученности и тренированности) факторов деятельности, а также характером социальных связей человека в период действия Э. у. р. Наличие Э. у. р. требует проведения комплекса мероприятий, направленных на использование специальных технических систем защиты человека от действия неблагоприятного фактора и на создание оптимальных условий деятельности. Изучение воздействия Э. у. р. на человека-оператора инженерная психология осуществляется в тесном контакте с *экстремальной психологией*.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ — это крайние, весьма жесткие условия среды, неадекватные врожденным и приобретенным свойствам организма. Из массы раздражителей внешней среды экстремальные воздействия могут различаться по интенсивности (силе), по социальной и биологической значимости, по новизне или по специфичности своего воздействия на организм. Провести четкую границу между обычными и Э. ф. о. с. не всегда представляется возможным. Одни и те же факторы в одно и то же время для одних людей могут являться обычным, для других — экстремальными. Различия определяются не только спецификой раздражителей, но и свойствами организма. Понятие Э. ф. о. с. по своему значению весьма близко к понятию *экстремальных условий работы* и зачастую между ними трудно провести различие.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОЖИ — биоэлектрическая реакция, регистрируемая с поверхности кожи; используется вместо понятия *КГР* и имеет по сравнению с ней несколько расширенное толкование. Э. а. к. характеризуется рядом показателей, изменяющихся в зависимости от характера и внутреннего состояния испытуемого. К показателям Э. а. к. относятся: уровень потенциала кожи (УПК), реакция потенциала кожи (РПК), спонтанная реакция потенциалов кожи (СРПК), уровень сопротивления кожи (УСК) \ реакция сопротивления кожи (РСК), уровень проводимости кожи (УпрК) и др. При этом понятие «уровень» означает тоническую активность (относительно длительные состояния), «реакция» — фазическую активность (короткие, в течение нескольких секунд, ответы на раздражители) и «спонтанная» — реакция, трудно связываемая с какими-либо раздражителями. Уровень тонического электрокожного сопротивления используется как показатель функционального состояния Ц. н. с. В расслабленном, спокойном состоянии сопротивление кожи повышается, а при высоком уровне активации понижается. Физические показатели остро реа-

гируют на состояние напряжения, тревоги, усиления мыслительной деятельности.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ (...от греч. kardia — сердце, grapho — пишу) — метод регистрации электрических явлений, связанных с сердечным сокращением. Результат регистрации называется ЭКГ. ЭКГ состоит из ряда зубцов, характеризующих протекание тех или иных процессов в сердечной мышце, и интервалов между ними. Зубец R соответствует моменту возбуждения желудочков сердца, а зубец T — моменту выхода из состояния возбуждения. Интервал R—R характеризует длительность сердечного цикла, а интервал R—T соответствует периоду от начала до окончания возбуждения. В инженерной психологии ЭКГ используется для определения напряжения в работе оператора (Пс): для этого используются частота сердечных сокращений (определяется числом R—R интервалов в единицу времени), систолический показатель (процентное отношение времени сокращения желудочков сердца ко всему времени сердечного цикла, т. е.:

$$П_c = \frac{t_{R-T}}{t_{R-R}} \cdot 100\% ;$$

гистографический показатель (определяется путем анализа интервалов R—R). При возникновении напряжения в работе оператора рассмотренные показатели ЭКГ, как правило, увеличиваются. Для более детального анализа ЭКГ используют специальные методы (см. *Математический анализ сердечного ритма*).

ЭЛЕКТРОРЕТИНОГРАФИЯ (...от лат. retina — сетка и греч grapho — пишу)—метод исследования потенциалов сетчатки, возникающих в ответ на световую стимуляцию глаза. Графическая запись этих потенциалов называется электроретинограммой (ЭРГ). ЭРГ образ возникает в сетчатке, вероятно, в слое рецепторов и биполяров, но на его протекание оказывает влияние и физиологическое состояние центральных отделов зрительного анализатора. Как метод объективного изучения сетчатки ЭРГ получила значительное распространение в клинике глазных заболеваний для диагностики ряда заболеваний. В инженерной психологии ЭРГ используется в ряде случаев для анализа зрительной системы оператора.

ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ (...от лат. lumen — свет и escent — слабое свечение) — явление свечения твердого

вещества под действием переменного (гармонического или импульсного) электрического тока, т. е. представляет собой непосредственное преобразование электрической энергии в световую. Индикаторы, в которых используется явление Э., называются электролюминесцентными (ЭЛИ). Их основные достоинства: высокая надежность и долговечность; большой срок службы; малое потребление мощности при относительно высокой яркости свечения; большой угол обзора, обеспечивающий наблюдения в широком диапазоне углов без искажения и существенной потери яркости; возможность получения различного цвета свечения за счет использования люминофоров различного типа, а для люминофора одного типа — за счет изменения частоты питающего напряжения; все это создает хорошие возможности для создания систем *цветового кодирования* информации; возможность управления яркостью свечения путем изменения величины подводимого напряжения; широкая возможность выбора размеров, плотности расположения и формы светящихся знаков (последняя определяется формой одного из электродов ЭЛИ).

С помощью ЭЛИ могут создаваться знаковые (цифровые, цифро-буквенные и абстрактные) индикаторы (см., напр., *Цифровой индикатор*). При этом при необходимости можно высветить знаки практически любой формы (напр., все шахматные фигуры двух цветов для наглядного отображения хода шахматной партии на большом экране). Используя ЭЛИ, можно создавать удобные для восприятия оператором системы отображения информации индивидуального и коллективного пользования (табло, мнемосхемы, экраны и др.). Использование ЭЛИ позволяет также отображать объект не только в статике, но и в динамике, показывая непрерывно ход протекания производственного процесса, т. е. создавать динамические информационные модели. Частным случаем такой модели являются ЭЛИ шкального типа, используемые вместо традиционных стрелочных электромеханических измерительных приборов. Сочетание в одном приборе ЭЛИ и кнопки (т. н. кнопка-индикатор) существенно сокращает размеры пульта управления, позволяет повысить скорость (за счет отсутствия необходимости переноса взгляда с кнопки на индикатор и обратно, а также за счет сокращения длины траекторий моторных действий), и надежность (за счет проведения самоконтроля) работы оператора. Кроме этого, применение таких совмещенных с кнопками ЭЛИ позволяет осуществить набор информации в сильно затемненном помещении. Указанные достоинства ЭЛИ обуславливают их широкое применение при создании средств и систем отображения информации. Помимо использования явления Э. для целей индикации, оно используется

также для создания экономичных источников света слабой " и средней интенсивности.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — фактор рабочей среды, определенным образом влияющий на характеристики деятельности оператора, его функциональное состояние и здоровье. Биологическое действие Э. и. может быть охарактеризовано его *биотропными параметрами*, важнейшим из которых является интенсивность, а остальные можно рассматривать как ее вариации в пространстве и времени. Э. и. оказывает на человека преимущественно тепловое воздействие, таким считается излучение, которое вызывает нагрев тканей более чем на 0, 6С с последующими возможными структурными изменениями различных степеней в облученных тканях. Наиболее сильно страдает нервная и сердечно-сосудистая системы. Обнаруживаются также изменения эндокринной системы, функции почек, обменных процессов, желудочно-кишечного тракта, органов зрения. Такое Э. и. влияет на работоспособность и общее состояние человека, оно вызывает быструю утомляемость, головные боли, нарушение сна, раздражительность, утомление и нарушение зрения и т. п.

Имеются данные, свидетельствующие о зависимости характера воздействия Э. и. от типа нервной системы. Напр., для лиц с сильным типом нервной системы это воздействие в ряде случаев оказывается менее выраженным, чем для лиц со слабым типом. Однако широкого экспериментального подтверждения это явление не получило. Уровень Э. и. в диапазоне до 300 МГц определяется величиной электрического и магнитного полей, а в СВЧ-диапазоне — плотностью электромагнитного потока. Предельно допустимые уровни Э.и. следующие: в СВЧ-диапазоне 10 мкВт/см^2 , в диапазоне до 300 МГц от 5 до 50 В/м по электрической составляющей и от 0,3 до 5 А/м по магнитной.составляющей (для различных поддиапазонов). При невозможности выполнения этих требований необходимо применение специальных мер защиты общего и индивидуального характера. В настоящее время многими специалистами признается, что Э. и. СВЧ-диапазона помимо теплового оказывает на человека и информационное воздействие. Его особенности состоят в том, что оно: 1) не вызывает нагрева и изменений в тканях; 2) на определенных (резонансных) частотах играет роль информационных сигналов, осуществляющих управление и регулирование активности биологических функций, протекающих в организме; 3) составляет по величине $10^{-3} \dots 10^{-4}$ от тепловой мощности. Биологические действия такого Э. и. не зависят от интенсивности (после определенного порога), а

определяется исключительно частотой, которая и является носителем информации. Сопутствующие такому Э. и. нерезонансные явления оказывают существенное влияние на эффективность информационного воздействия.

Положительный эффект информационного СВЧ-излучения широко используется в физиотерапии. Отрицательный эффект изучен гораздо меньше, однако считается, что нетепловые слабые Э. и. СВЧ-диапазона при хронических воздействиях вызывает реакции тех же систем организма, что и тепловые воздействия. Это делает весьма актуальной задачу анализа, учета, нормирования не только сильных, но и слабых Э. и. СВЧ-диапазона (Г. А. Ляшенко).

ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЯ („опреч. *mys* — мышца, *grapho* — пишу) — метод исследования функционального состояния органов движения путем регистрации биопотенциалов мышц. Прибор, посредством которого они регистрируются, называется электромиографом, а регистрируемая им запись — электромиограммой (ЭМГ). ЭМГ служит весьма чувствительным объективным показателем включения в динамическую или статическую работу определенных групп мышц. Регистрация биопотенциалов мышц производится для определения ведущих мышц при выполнении того или иного рабочего движения, для количественной характеристики напряжения мышц в зависимости от принятой рабочей позы, регистрации степени утомления мышц при выполнении рабочих движений или сохранении определенной позы, а также для выявления по показателю электрической активности мышц степени эмоционального напряжения. В последнем случае запись ЭМГ ведется обычно с неработающих мышц, обнаруживающих тем большую активность, чем выше напряженность работающего человека. Наиболее значимым для состояния напряженности считаются потенциалы, отводимые от лестничных мышц шеи, мышц лба и предплечья. ЭМГ может использоваться также как один из показателей уровня готовности человека к действию. При обработке ЭМГ учитываются амплитуда и частота биотоков, при анализе двигательных реакций — латентный период и длительность реакций на сигнал и число межсигнальных двигательных реакций. С помощью ЭМГ можно определить также время реакций предвидения, которое является важной характеристикой деятельности оператора в условиях циклического предъявления сигналов.

ЭЛЕКТРООКУЛОГРАФИЯ (...от лат. *oculus* — глаз и греч. *grapho* — пишу) — метод регистрации движения глаз, основанный на графической фиксации изменения электричес-

кого потенциала сетчатки и глазных мышц. Регистрация движения глаз методом Э. основана на наличии разности потенциалов между роговицей и сетчаткой, т. е. между передним и задним полюсами глазного яблока. Соединяющая оба полюса линия (электрическая ось глазного яблока) совпадает со зрительной осью каждого глаза и, следовательно, с направлением взгляда. С помощью электродов, наложенных на прилегающие к глазу ткани, можно уловить изменение потенциала в тканях, окружающих глазное яблоко. При этом знак потенциала указывает направление поворота глаза, а степень изменения потенциала — величину поворота. Возможность электроокулографической регистрации движения глаз основана на том, что между углом перемещения взгляда и изменением разности потенциалов существует практически линейная зависимость. Графическая запись изменения этой разности потенциалов называется электроокулограммой (ЭОГ). Недостаток метода состоит в том, что он позволяет регистрировать движения глаз не меньше чем в 1° . К достоинствам метода относятся: возможность записи без прикосновения к глазу, не требуется жесткая фиксация головы, запись может производиться при любой освещенности и даже в темноте, обработка ЭОГ не представляет существенных трудностей. Эти достоинства позволяют отдавать предпочтение данному методу в тех случаях, когда требуется проведение эксперимента в естественных условиях. В инженерной психологии метод Э. применяется для анализа работы зрительной системы человека со средствами отображения информации, для анализа распределения и переключения внимания оператора в процессе работы и др. целей.

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ — раздел физиологии, изучающий электрические явления в организмах и воздействие электричества на организмы, их ткани и органы. В инженерной психологии методы Э. используются для контроля функционального состояния оператора (см. *Физиологические методы*).

ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФ (от греч. *enkephalos* — головной мозг и *grapho* — пишу) — прибор для исследования деятельности головного мозга человека и животных. Действие Э. основано на регистрации биоэлектрической активности отдельных зон, областей, долей мозга. Мозг в активном состоянии генерирует электрические сигналы, величина которых может изменяться в пределах от 10 до 100 мкВ, частота колебаний — в диапазоне от 0,1 до 1000 Гц. Электрические сигналы воспринимаются с помощью датчиков —

механических пластинок (электродов), налагаемых на поверхность черепа и закрепляемых электропроводящей пастой. Для восприятия электрических сигналов мозга на расстоянии применяют высокочувствительные датчики электромагнитных колебаний, напр., магнитомеры. В Э. обычно используется многоканальная запись (от 8 до 32 каналов одновременно). Различают униполярный, усредненный и биполярный методы регистрации. Сигналы датчиков усиливаются и регистрируются на бумаге (в самописцах) или на магнитной ленте (в магнитофоне). Графическое изображение колебаний биоэлектрических потенциалов мозга называют электроэнцефалограммой (ЭЭГ). Записанную на магнитной ленте ЭЭГ можно воспроизвести на экране видеомонитора в ускоренном темпе. Обработка ЭЭГ осуществляется визуально, либо с помощью ЭВМ или микропроцессора.

ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЯ (от греч. *enkephalos* — головной мозг и *grapho* — пишу) — раздел нейрофизиологии, изучающий закономерности деятельности мозга на основе регистрации и анализа суммарной биоэлектрической активности, отводимой с поверхности головы или из глубинных структур мозга (в нейрохирургии). Для регистрации биоэлектрической активности мозга используется специальный прибор — *электроэнцефалограф*, результат записи называется электроэнцефалограммой (ЭЭГ). Одновременно регистрируются биотоки из области проекции различных корковых зон. Обычно используется 8—14 и более каналов записи ЭЭГ. Анализ ЭЭГ осуществляется как визуально, так и с помощью ЭВМ. Наиболее распространен спектрально-корреляционный метод оценки спектральной плотности (мощности) ритмических составляющих ЭЭГ и их когерентности. Применение этого метода анализа ЭЭГ позволяет оценить как функциональную активность целостного мозга, его различных отделов, так и их взаимодействие.

В ЭЭГ различают следующие типы ритмических составляющих: 1) альфа-ритм — основной ритм ЭЭГ покоя; 2) мю-ритм — по частотно-амплитудным характеристикам сходен с альфа-ритмом, регистрируется в сенсомоторной области коры больших полушарий. В отличие от альфа-ритма, реактивен только к кинестетическим раздражителям; 3) бета-ритм (частота 14—30 Гц) — присущ состоянию активного бодрствования. Выраженность его возрастает при предъявлении нового неожиданного стимула, при умственном напряжении. Генерализованная бета-активность в состоянии спокойного бодрствования рассматривается как признак функциональных или органических напряжений; 4) тета-ритм (частота 4—7 Гц) — регистрируется при эмоциональном и интеллекту-

альном напряжении. 5) дельта-ритм (частота 1—3 Гц) — высокоамплитудный ритм (до 250 мкВ) регистрируется во время сна и при патологии мозга. Низкоамплитудные колебания (20 — 30 мкВ) этого диапазона могут регистрироваться в ЭЭГ покоя при некоторых формах стресса и длительной умственной работе (см. также *Биоритмы мозга, Ритмы ЭЭГ*).

В инженерной психологии метод Э. используется для контроля функционального состояния оператора в лабораторных условиях. Регистрируемыми показателями являются: суммарная биоэлектрическая активность ЭЭГ, а также характеристики отдельных ритмов (амплитуда, длительность, число волн ритма, удельный вес ритма в ЭЭГ).

ЭЛЕМЕНТ ИНДИКАЦИИ — устройство, преобразующее сигналы различной физической природы (электрические, механические, химические и т. п.) в визуальную информацию в форме, наиболее пригодной для зрительного восприятия человеком и удовлетворяющей целям и задачам его деятельности. По своему значению понятие Э. и. близко к понятиями визуальный *индикатор*, визуальное *средство отображения информации*. В качестве Э. и. используются: лампы накаливания, оптико-механические проекционные приборы, различные газоразрядные и электролюминесцентные индикаторы, ЭЛТ, полупроводниковые светодиоды, индикаторы на жидких кристаллах, лазерные индикаторы и т. п. Основными инженерно-психологическими характеристиками, позволяющими сравнивать друг с другом Э. и. различных типов, являются: набор индицируемых символов, форма и размеры знаков, их яркость и цвет свечения, угол обзора. Большое значение имеют и технические характеристики Э. и.

ЭЛЕМЕНТ ОТОБРАЖЕНИЯ — простейший элемент *информационной модели*, характеризующийся формой, геометрическими размерами, яркостью, временем свечения, цветом. Э. о. могут быть контуры знаков, выполняемые конструктивно как простейшие элементы (цифры на поверхности барабана, сегменты цифр, элементы раstra, точечные элементы, напр., точечный элемент информационно-справочных таблиц, и т. п.). С помощью Э. о. могут формироваться *опознавательные признаки* объекта управления. Э. о. представляют собой неделимую конструкцию, управляемую извне.

ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ — способность человека к сохранению устойчивости психических и психомоторных процессов, к поддержанию профессиональной эффективности в условиях воздействия эмоциогенных факто-

ров. Э. у. характеризует момент наступления эмоциональной напряженности (см. *Эмоциональные состояния*). Чем меньше Э. у., тем скорее при прочих равных условиях развивается эмоциональная напряженность. Э. у.— это личностное качество, связанное с социально обусловленными ценностными ориентациями (направленностью), определяющими мотивы к преодолению последствий психогенных воздействий, стремлением противостоять напряженности. Э. у. зависит от силы нервных процессов. Слабость тормозного и возбуждательного процессов обычно совпадает с низкими показателями Э. у. Зависит она и от индивидуальных особенностей эмоциональной сферы. Повышенная эмоциональность, выраженность, избыточность эмоциональных реакций способствует развитию напряженности, которая, как уже отмечалось, свидетельствует обычно о недостаточно высокой Э. у. Последняя характеризуется некоторой динамичностью: она может снижаться в связи с неблагоприятным функциональным состоянием, недостаточной подготовленностью к деятельности, неуверенностью в ее успехе; с другой стороны, хорошая профессиональная и специальная психологическая тренировка, адаптация к вероятным эмоциональным факторам, чувство уверенности в своих силах предопределяют повышение Э. у.

Кроме того, можно выделить Э. у. при выполнении какой-либо определенной профессиональной деятельности в связи с хорошей к ней подготовкой, адаптацией. Напр., говорят об Э. у. летчика, оператора, водителя и т. п. Такие свойства часто имеют взаимный перенос, но могут и не иметь его. Так, оператор, который с высоким самообладанием держится за пультом управления, может не проявить высокой Э. у. в некоторых жизненных ситуациях, и наоборот. Однако все эти свойства находятся, как правило, в прямой зависимости от общего уровня Э. у., характеризующей личность в ее наиболее общих чертах.

ЭМОЦИИ (от лат. *emovere* — возбуждать, волновать) — переживание человеком его отношения к окружающему миру, другим людям и самому себе; одна из форм отражения объективной действительности. В соответствии с *информационной теорией эмоций* их качество, степень и знак определяются потребностью и прогнозированием вероятности ее удовлетворения на основе врожденного и ранее приобретенного опыта. Низкая вероятность удовлетворения потребности делает Э. отрицательным (страх, гнев, горе и др.), возрастание вероятности удовлетворения потребности по сравнению с ранее имеющимся прогнозом придает Э. положительную окраску (радость, воодушевление, удоволь-

ствие и т. п.). Э., возникающие на базе высших социальных потребностей человека, принято называть чувствами — интеллектуальными, этическими, нравственными (чувство долга, любви и т. д.). Сильные, стремительно возникающие Э. носят название аффектов; длительно сохраняющиеся эмоциональные состояния называют настроением. В зависимости от преобладания в данной Э. активизирующих или угнетающих влияний на поведение субъекта Э. разделяют на стенические и астенические.

Положительные Э. обычно благоприятно влияют на жизнедеятельность и работоспособность человека. Отрицательные Э. зачастую приводят к напряженности функциональных систем организма, нарушают гармонию обменных процессов. При этом преобладают либо напряженная «давящая» активность, либо угнетенность. Отрицательные Э. нередко способствуют возникновению ряда заболеваний и прежде всего сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных.

В множестве эмоциональных процессов выделяют особый вид собственно Э. В отличие от аффектов и настроений, они могут слабо проявляться внешне и имеют отчетливо выраженный ситуативный характер, т. е. выражают оценочное отношение человека к складывающимся или возможным ситуациям, к своей деятельности и своим проявлениям в этих ситуациях. Собственно Э. имеют также идеаторный характер — они способны предвосхищать ситуации и события и возникают в связи с актуализацией представлений о пережитых или воображаемых ситуациях. Их важнейшая особенность состоит в том, что они могут обобщаться и передаваться. Проявляясь в ответ на воздействие жизненно значимых событий, Э. способствуют либо мобилизации, либо торможению психической деятельности и поведения; в т. ч. они влияют на содержание и динамику познавательных психических процессов: восприятие, внимание, мышление и др. Возникающие при переживании Э. физиологические процессы выступают (наряду с мимическими, пантомимическими и речевыми показателями) в психологических экспериментах объективными индикаторами эмоциональных состояний.

С позиций инженерной психологии Э. можно рассматривать как реакции формирования деятельности, адекватной *концептуальной модели*, сформировавшейся в сознании человека. Они обусловлены выбором качественных и количественных параметров деятельности на основе оценки собственных и внешних возможностей достижения трудовой цели. Благодаря Э. происходит преобразование структуры деятельности: одни ее элементы усиливаются, другие — ослабляются и т. п. Одним из условий формирования Э.

является оценка оператором своих возможностей и соотношение их с целью деятельности.

Исходя и всего сказанного можно сделать следующие выводы: во-первых, в любой деятельности человека всегда имеется элемент Э., во-вторых, в зависимости от адекватности субъективной концептуальной модели реальной ситуации Э. могут способствовать трудовой деятельности человека или ухудшать ее; вследствие этого возникают два аспекта анализа и изучения Э. Один из них связан с задачей использования положительных сторон влияния Э., другой — предотвращения или нивелирования нежелательных проявлений Э. И, в-третьих, в профессиональной деятельности человека Э. выполняют две основные функции: побудительную (побуждают к определенному поведению) и регуляторную (регулируют поведение человека).

ЭМОЦИОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ (от лат. *emovere* — волновать, колебать и *genos* — род, происхождение...) — те условия внутренней и внешней среды, которые обуславливают выраженность и знак эмоционального состояния оператора. Внутреннюю эмоциогенную среду составляют две группы факторов. Первая из них непосредственно связана с алгоритмом деятельности и обусловлена степенью специфического и неспецифического напряжения, ценой деятельности, особенно ценой ошибок, длительностью работы. Вторая группа предопределена физиологическими и психическими качествами и состояниями оператора (тип нервной системы, состояние активационных механизмов, волевые качества личности, уровень внушаемости и тревожности, уровень обученности и тренированности и др.) Комплекс Э. ф. этой группы *определяет эмоциональную устойчивость* оператора.

Среди внешних Э. ф. в инженерной психологии выделяют четыре группы. 1. Физико-химические факторы среды (микроклимат, давление, радиация, газовый состав воздуха и наличие в нем примесей и т. п.). 2. Информационные факторы (недостаточность или избыточность информации, ее ложность или верность, расслоение информации, ее субъективная вероятность). 3. Семантические факторы: общественно значимые^ индивидуально значимые. 4. Биологические факторы (голод, жажда, болезнь и др.).

Выявление Э. ф., как непосредственно вызывающих эмоции, так и обуславливающих их выраженность (вторая группа внутренних факторов), позволяет провести прогнозирование характера возникающих эмоций и их классификацию. Сопоставление количественных характеристик внешних Э. ф.

786 эмоциональными особенностями личности дает возможность предельно динамично эмоциональных состояний. На основа-

нии этого может быть определена значимость и влияние эмоций на трудовую деятельность человека. Полученные в результате такого анализа данные могут и должны быть положены в основу направленного управления эмоциями.

ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ — выработанный личностью механизм психологической защиты в форме полного или частичного исключения эмоций в ответ на избранные психотравмирующие воздействия. Э. в. представляет собой приобретенный стереотип эмоционального, чаще всего профессионального, поведения. Э. в.— отчасти функциональный стереотип, поскольку позволяет человеку дозировать и экономно расходовать энергетические ресурсы. В то же время могут возникать его дисфункциональные следствия, когда Э. в. отрицательно сказывается на исполнении профессиональной деятельности и отношениях с партнерами. Специальная методика диагностики Э. в. разработана В. В. Бойко.

ЭМОЦИОНАЛЬНО-МОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ — разновидность психомоторных процессов (см. *Психомоторика*), которые отражают влияние различных эмоций на устойчивость двигательных актов. Эмоции могут в определенных условиях вызывать нарушение нормального хода протекания психомоторных процессов или эмоционально-моторную напряженность. Напряженность оператора проявляется в позе, мимике, чрезмерно замедленных или резких движениях, неадекватному нагрузке усилению ряда вегетативных функций. Для большинства специалистов операторского профиля профессионально значимым качеством является эмоционально-моторная устойчивость, т. е. сохранение профессиональных двигательных навыков в условиях действия эмоциогенных факторов.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ — состояния, вызванные переживанием человеком его отношения к внешнему миру и самому себе и характеризующиеся изменениями количественных и качественных параметров ответов на сигналы внешней среды. Э.с. тесно связаны с индивидуальной семантической значимостью поступающей к человеку информации и являются как бы коррекцией, вносимой человеком в ответ, определяемый только информационной структурой раздражителя. Напр., можно установить закономерное усиление Э. с. по мере возрастания цены решения. Это положение определяет и связь Э. с. с наиболее общими *функциональными состояниями* оператора (адекватная мобилизация и динамическое рассогласование) и с рядом внутренних характеристик личности, напр., уровнем тревожности, который сказывается на придаваемых значениях индивидуаль-

ной (субъективной) семантической значимости. Из этого следует, что любой вид сознательной человеческой деятельности всегда в той или иной мере связан с развитием Э. с.

При изучении Э. с. следует различать две его формы — эмоциональное напряжение и эмоциональную напряженность. Эмоциональное напряжение характеризует степень мобилизации функций организма для наиболее успешного выполнения той или иной деятельности и связано с волевым актом, направленным на эту деятельность, т. е. оно характеризует ту степень эмоциональных сдвигов, которые обуславливают наиболее полное развитие состояния *адекватной мобилизации*. В тех случаях, когда наступает *динамическое рассогласование* между объективной значимостью ситуации и ее субъективной оценкой и появляются связанные с этим отрицательные изменения в двигательных и психических функциях, наступает состояние эмоциональной напряженности. При этом наблюдается и снижение ряда психических функций. Этот вид Э. с. в ряде случаев в малой степени направлен на выполнение трудовой деятельности; большой удельный вес в нем могут занимать реакции защиты организма. Момент перехода эмоционального напряжения в эмоциональную напряженность определяет эмоциональную устойчивость. Следующее качество — эмоциональная возбудимость — определяет быстроту развития того или иного Э. с, т. е. это качество очень близко к тому, которое характеризует эмоциональную устойчивость.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС — разновидность психологического стресса, возникающего под действием эмоциогенных факторов.

ЭНГРАММА — совокупность изменений в клетках нервной системы, обеспечивающая сохранение результатов внешних воздействий. С точки зрения содержательной характеристики различаются два типа Э.: 1) образы воспринятых ранее объектов; 2) программы действий.

ЭНЕРГОПЛАСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — обеспечение деятельности внутренними ресурсами организма в энергетическом и пластическом отношениях. Реализуется функциональной системой Э. о. д., которая работает по целевому принципу на уровне базовых процессов жизнедеятельности. Она представляет собой анатомо-физиологическую систему организма, совокупность вегетативных функций которого определяет целостность и развитие организма как биологического объекта, обеспечивает его работоспособность при различных воздействиях внеш-

ней среды в процессе целенаправленной деятельности человека. Э. о. д. тесно связано с проблемами гомеостаза, адаптации, функциональных состояний человека.

Э. о. д. выполняет две взаимосвязанные функции: 1) «защита» процесса целеустремленной деятельности человека от воздействия среды; 2) обеспечение необходимого уровня окислительно-восстановительных и других физиологических реакций, т. е. создание внутренних условий для самой деятельности. Первая функция является гомеостатической по отношению к жизненно важным константам организма, вторая — собственно обеспечивающей. Иными словами, в основе приспособления энергопластических процессов к условиям и характеру выполняемой деятельности лежат компенсирующая и стабилизирующая функции. Однако надо иметь в виду, что возможности компенсирующих функций не беспредельны, ограничены также и адаптационные возможности всего организма.

Одной из реализаций «энергетического подхода» является введение понятия «коэффициент производительности труда», который отражает энергетические траты на единицу труда. На основе этого подхода предложен также метод оптимизации рабочего места оператора, а данные о физиологической цене деятельности являются важным критерием используемой на практике классификации работ по тяжести труда (Г. М. Зараковский).

ЭНЕРГОТРАТЫ ОРГАНИЗМА — количество энергии, расходуемое на различные виды деятельности. Изучение Э. о. позволяет рассчитывать энергетическую стоимость работы и на основе этого определить ее тяжесть, оценить нагрузку на системы жизнеобеспечения, оценить при необходимости пищевой рацион, выдать рекомендации по организации режима труда и отдыха. Высшая граница физической мощности составляет 8300 кДж израсходованной рабочей энергии за смену. Средний энергетический расход за смену у мужчин при шестидневной рабочей неделе не должен превышать 6650 кДж (у женщин — 4150 кДж). Чистый энергетический расход за неделю у мужчин не должен превышать 33000 кДж в оптимальных микроклиматических условиях. Максимальный энергетический расход за сутки, включая основной обмен и расход энергии в нерабочее время, не должен превышать 20 000 кДж. В зависимости от величины Э. о. (в кДж за смену) различают следующие виды физической нагрузки: очень легкая (менее 1250), легкая (от 1250 до 2500), умеренная (от 2500 до 4150), средняя (4150 - 6250), тяжелая (6250 - 8300). Среднетяжелую работу, когда Э.о. за смену составляет 6250 кДж, здоровый человек может выполнять в течение

долгого времени. Очень тяжелую работу, когда энергетический расход за смену составляет 10 500 кДж, может выполнять лишь здоровый человек в возрасте от 20 до 30 лет в течение короткого времени.

ЭНТРОПИЯ (от греч. en — в, внутрь и trope — поворот, превращение) — количественная мера неопределенности ситуации при условии, что общее число исходов является конечным. Э. служит для оценки количества информации. Собственно информация определяется как уменьшение неопределенности некоторой ситуации. В качестве меры неопределенности предложена Э., обозначаемая обычно символом H и подсчитываемая по формуле:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log P_i ,$$

где P_i — вероятность i -го исхода, n — общее число исходов. Основание логарифма может быть любым, но чаще всего берется двоичные логарифмы; тогда Э. измеряется в двоичных единицах (битах). Благодаря знаку минус, стоящему перед символом суммирования, Э. всегда положительна. Э. равна нулю, когда одна из вероятностей равна 1, а остальные — 0, поскольку неопределенности ситуации в этом случае нет. При данном n Э. максимальна и равна $\log_2 n$ в том случае, когда все исходы равновероятны ($P_1 = P_2 = \dots = P_n = 1/n$). Максимально возможное значение Э. не ограничено. Э. является удобной мерой, пригодной для количественной оценки информации при передаче ее по каналу связи, при хранении информации в запоминающих устройствах и т. п. В инженерной психологии величина Э. используется для определения *количества информации*, перерабатываемой оператором (передаваемой по *человеческому каналу связи*).

ЭРГАМАТ — одноцелевая эргатическая система, не предусматривающая достижения цели технологического самосохранения; одно из основополагающих понятий *теории эргатических систем*. Задача сохранения объекта управления решается при конструировании системы путем задания допустимого множества состояний объекта управления и всей системы. Математически это выражается заданием области определения системы уравнений Э. в целом и каждого его элемента в отдельности. Э. являются элементарными, простейшими эргатическими системами. Примерами таких систем являются системы ручной стабилизации параметров объектов (скорости, напряжения, давления и т. п.),

системы управления подъемом грузов, системы управления автомобилем и др. (В. В. Павлов).

ЭРГАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (от греч. *ergates*— действующее лицо, деятель) — в широком смысле любая система, работающая с участием человека (напр., воинское подразделение, студенческая группа, производственная бригада и т. п.). В более узком смысле под Э. с. понимают систему, в состав которой входят технические устройства и человек (группа людей), причем последние не обязательно выполняют операторские функции. Такие Э. с. (иногда их называют также техническими Э. с, чтобы подчеркнуть, что в их состав помимо человека входят и технические устройства) являются объектом изучения в *теории эргатических систем*. Частным случаем Э. с. такого вида является *СЧМ*.

ЭРГАТИЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ— понятие *теории эргатических систем*; многоцелевая эргатическая система, обладающая при изменяющихся условиях среды, в которой она функционирует, свойствами функциональной активности и функционального *гомеостаза* по отношению ко всему множеству функциональных поведений, направленных на достижение целей данной системы, среди которых могут быть и цели технологического самосохранения. Являются наиболее совершенными эргатическими системами организмического типа. Термин «Э. о.» применен к данному классу эргатических систем ввиду того, что они обладают рядом свойств, присущих живым организмам: активностью, функциональной и технологической гомеостатичностью и, главное, наличием множества целей и возможностью их многопланового решения. Под функциональной гомеостатичностью в данном случае понимается свойство системы обеспечивать при решении любой из своих частных или общей задачи наличие некоторой совокупности стабильных в определенных пределах функциональных поведений, а под технологическим гомеостазисом — свойство системы поддерживать свои существенные переменные в допустимых пределах. Примерами Э. о. являются универсальные системы типа совокупностей операторов и вычислительных комплексов, исследовательских лабораторий, космических межпланетных станций с экипажем и т. п. (В.В.Павлов).

ЭРГАТИЧЕСКИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС (от греч. *ergates* — действующее лицо, деятель) — любой производственный процесс, протекающий с участием человека. Создаваемое изделие в процессе производства может нахо-

даться в различных состояниях: сборки, монтажа, регулировки, контроля и т. п. В каждом из этих состояний изделие подвергается определенному воздействию производственного персонала, т. е. образует своего рода СЧМ в производстве (систему «производственный персонал — создаваемое изделие»). Выходные характеристики этой системы (качество, надежность и др.), которые впоследствии проявляются в эксплуатации, существенным образом зависят от учета психологических факторов в процессе производства. Другими словами, от качества Э. п. п. во многом зависит эксплуатационная надежность создаваемого изделия. Проведенные в разных отраслях промышленности исследования показывают, что он 30 до 70% эксплуатационных отказов обусловлены дефектами производства, в том числе — и некачественной работы персонала (В. Н. Остапенко). Поэтому правильно организованный Э. п. п. может значительно приблизить фактическое значение получаемых характеристик надежности изготавливаемых изделий к расчетным. Большое значение в деле решения этой задачи принадлежит правильному учету психологических факторов (см. *Промышленная психология*). Этот учет осуществляется в ходе инженерно-психологической оценки Э. п. п.

Инженерно-психологической оценке в процессе производства подлежат: 1) сложность выполняемой работы (соответствие разряда работника требуемому разряду работ); 2) количество времени на выполнение работы (дефицит рабочего времени вследствие несвоевременного поступления деталей и узлов, неритмичности производства и других причин приводят к ошибкам в работе производственного персонала); 3) время суток выполняемой работы (значительная часть ошибок персонала допускается при работе в ночную смену); 4) качество конструкторско-технологической документации, с которой работают люди в процессе производства аппаратуры, количество конструкторских изменений в этой документации; 5) соответствие характера работы психофизиологическим возможностям человека: в частности, возможностям анализаторов; 6) условия внешней среды на рабочем месте; 7) социально-психологическая атмосфера в коллективе, взаимоотношения работников друг с другом и руководителями и др. Устранение неблагоприятного влияния на работника рассмотренных психологических факторов приводит к повышению качества и надежности работы производственного персонала и способствует впоследствии снижению числа эксплуатационных отказов техники.

ЭРГОГРАФИЯ (от гр. *ergon* — работа и *grapho* — пишу) — 797 метод графической регистрации работы мышц человека.

В психологии и физиологии труда Э. используется для оценки состояния работоспособности человека. Прибор для графической регистрации мышц человека называется эргографом, а результат записи — эргограммой. По эргограмме вычисляют величину и мощность проделанной работы. Работают на эргографе обычно в определенном ритме, задаваемом метрономом, до наступления утомления (снижения амплитуды движений). Особенности эргограммы зависят от величины груза, быстроты ритма и состояния нервной системы работающего. Существуют эргографы различных конструкций, отличающихся способом фиксации предплечья и неработающих пальцев. Приборы для выполнения дозированной механической работы называются эргометрами; они применяются для исследования работоспособности и функциональных изменений, возникающих в организме во время работы.

ЭРГОДИЗАЙН — сравнительно новое направление деятельности, связанное с совершенствованием организации рабочих мест в различных сферах деятельности, связанных с составлением, хранением, получением, обработкой и рассылкой информации в текстовой или графической форме. Применение здесь компьютерной техники позволяет частично или полностью отказаться от использования бумажных носителей информации. Следствием этого является создание электронных офисов и электронных рабочих мест. «Электронная революция» традиционного конторского труда определила коренную схему технического оснащения рабочего места, методов работы персонала. Seriously изменились условия труда, что вызвало целый ряд как положительных, так и отрицательных эффектов в области человеческого фактора. Степень зависимости производительности и качества труда персонала электронных рабочих мест, утомляемости и удовлетворенности трудом от психофизиологических и культурных условий труда вызвала ситуацию, в которой успех научно-технической революции в интеллектуальной сфере оказывается зависящим от эргономических и эстетических свойств электронных рабочих мест, их тесная взаимосвязь и взаимообусловленность потребовали новой постановки вопросов интеграции, что и привело к возникновению Э. Его зарождение связано с проведением в 1984 г. в Швейцарии первого международного симпозиума «Эргодизайн». Основные исследования и практические работы в области Э. проводятся по трем важнейшим направлениям — конторская мебель, рабочие сиденья, видеодисплейные терминалы. При этом работы по трем направлениям должны вестись комплексно, в тесном единстве друг с другом.

ЭРГОНОМИКА (от греч. *ergon* — работа и *nomos* — закон) — общее название группы наук, занимающихся комплексным изучением человека в производственной деятельности и совершенствованием средств и условий труда. В эргономический комплекс включаются прикладные разделы общей и инженерной психологии, физиологии и гигиены труда, антропометрии, биомеханики; некоторые аспекты научной организации труда, технической эстетики, кибернетики, общей теории систем и др. Круг дисциплин, входящих в этот комплекс, пока еще точно не очерчен, что создает на пути развития Э. ряд трудностей методологического характера.

Э. тесно связана с дизайном (художественным конструированием) техники, рабочих мест, интерьеров, средств и систем транспорта, визуальных коммуникаций и т. д. Основная цель Э. — изучение и оптимизация СЧМ—среда. Ее методологическую основу составляет *системный подход*, позволяющий получить всестороннее представление о трудовом процессе и путях его совершенствования.

Многие задачи, решаемые Э., являются характерными и для инженерной психологии. Обобщенно их можно определить как приспособление техники и среды к человеку (группе людей) и формирование способностей у работающих в соответствии с требованиями, которые предъявляет к ним техника. Поэтому весьма важным является вопрос взаимоотношения Э. с инженерной психологией. По этому вопросу пока еще нет единого мнения. Некоторые авторы считают, что инженерная психология является одной из составных частей Э. Иногда Э. рассматривается как несколько расширенная гигиеническими, антрометрическими и др. сведениями инженерная психология. В ряде случаев инженерная психология трактуется как одна из теоретических основ Э., иногда же между ними вообще ставится знак равенства. Сейчас пока еще трудно однозначно сказать, какое из этих мнений является правильным. Важно отметить другое. В любом случае Э. не подменяет, не заменяет, не поглощает ни инженерную психологию, ни физиологию, ни гигиену труда, никакую другую науку. Включаясь в эргономический комплекс, ни одна из них не теряет своей самостоятельности..

ЭРГОНОМИКА УПРАВЛЕНИЯ — раздел эргономики, связанный с изучением деятельности человека по управлению техническими устройствами и коллективами людей. Как известно, традиционная эргономика изучает деятельность людей и используемые ими средства в любых эргатических системах. Однако изучение организационных и антропотех-

нических систем можно выделить в специальный раздел, поскольку только в таких системах процессы управления не замыкаются в одном лишь субъекте труда. Они объективно могут изучаться как на стыке «оператор—технические устройства», так и на стыке «руководитель—подчиненный». Поэтому, учитывая наличие ряда общих психологических основ труда операторов, управляющих техническими средствами, и труда руководителей, управляющих подчиненными людьми, целесообразно выделить из эргономики ту ее часть, которая исследует виды труда, связанные с осуществлением управления, и разрабатывает методы и средства обеспечения такого труда. Эту часть эргономики предлагается назвать Э. у. Исследования в области Э. у. ведутся по двум направлениям. Во-первых, это деятельность руководителя по управлению подчиненными в организационных системах; во-вторых, это деятельность оператора по управлению техническими средствами в антропотехнических системах (СЧМ). Первое направление называется Э. у. в организационных системах, оно тесно смыкается с научной организацией управленческого труда и психологией управления. Второе направление называется Э. у. в антропотехнических системах, оно тесно связано с инженерной психологией и научной организацией операторского труда (Ю.Г.Фокин).

ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ — получившее в 60—70-х гг. бурное развитие в странах восточной Европы одно из направлений прикладной антропологии. Цели Э. а. совпадают с целью *эргономики*, но достижение их осуществляется путем решения ряда специальных задач: разработка форм представления и методов использования антропометрических данных в процессе проектирования, при эргономической экспертизе изделий, в эргономических исследованиях; разработка общих принципов создания и функционирования банка антропометрических данных; разработка новых методических приемов сбора антропологического материала; создание новых технических средств измерений, разработка нормативно-технической документации и др.

Методы исследования в Э. а. основываются на методах исследования в классической антропологии. Соблюдаются общепринятые требования к организации условий измерений, выбору контингента испытуемых, подготовке программ измерений, инструментарию. Однако многие этапы процедуры сбора и практического использования материала имеют свою специфику. Измерения проводятся в разных положениях и позах, при измерениях используются экспе-

риментальные стенды различной степени сложности, для нахождения агрономических размеров чаще всего используются наиболее выступающие точки, располагающиеся на различных участках тела, при измеренных в качестве баз отсчета используют различные плоскости.

. Формы представления антропометрических данных условно можно разделить на цифровые (различного рода таблицы), графические (соматограммы), геометрические (манекены, шаблоны). Методы использования антропометрических данных делятся на общие и частные. Общие методы включают основные принципы и правила применения антропометрических данных, независимо от формы их представления и стадии конструирования, на которой они используются. Частные методы очень разнообразны и тесно связаны с формами представления данных. Так, на стадии предпроектного эргономического анализа, составления технического задания и технического предложения рекомендуются расчетные методы, основанные на использовании табличного материала, на стадии эскизного и технического проекта — методы *соматографии*, на стадии макетирования — методы манекенов.

ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ БИОМЕХАНИКА — раздел *биомеханики*, изучающий *движения* человека. Данные Э. б. используются при рационализации управляющих движений человека, выборе формы и размеров органов управления, конструировании рабочих сидений. Э. б. изучает также влияние вибраций на человека. Большое внимание уделяется моделированию движений человека в целом и отдельных его органов (напр., руки, глаза, туловища и др.). Для моделирования рабочих движений большое значение имеет установление зависимости изменения суставных углов в суставах руки от времени. Знание аналитических зависимостей изменения суставных углов в процессе движения позволяет вычислить любое промежуточное значение исследуемого угла в каждый момент времени. Это имеет большое значение для рационализации рабочих движений. При решении ряда прикладных задач Э. б. тесно сотрудничает с *целенаправленной механикой*.

ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ — определение соответствия показателей объекта оценки эргономическим требованиям и установление эргономического уровня качества оцениваемого объекта, т. е. степени реализации эргономических требований. Э. о. к. п. может быть комплексной, дифференциальной и смешанной. Комплексный принцип оценки качества заключается в определении

уровня качества одним интегральным показателем (эргономичностью), дифференциальный — в определении уровня качества посредством ряда показателей, отражающих важнейшие свойства оцениваемого объекта, прием смешанной оценки качества включает принципы комплексной и дифференциальной оценки. Э. о. к. п. производится на основании номенклатуры эргономических требований и показателей, отношения которых характеризуются определенной иерархической зависимостью. При оценке значений Э. о. к. п. применяются экспериментальный, расчетный и экспертный методы.

Помимо термина «эргономическая оценка» используется и термин «*инженерно-психологическая оценка*». При их кажущемся сходстве между ними есть и определенные различия. Во-первых, инженерно-психологическая оценка помимо проверки соответствия изделия инженерно-психологическим (эргономическим) требованиям включает также оценку основных показателей функционирования СЧМ, оценку состояния оператора, оценку эффективности инженерно-психологических решений. Во-вторых, инженерно-психологическая оценка проводится не только для готового (эксплуатируемого) изделия, но включает также и оценку проектов и процесса производства техники (см. *Эргатический производственный процесс*).

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ — нормированные по отношению к образцу техники (его элементам), к качеству и напряженности деятельности (или отдельных действий, решающих промежуточные задачи деятельности) значения показателей эргономических свойств процесса, средств и условий деятельности, а также методов и средств формирования и поддержания необходимой работоспособности человека-оператора. По своему смыслу и содержанию понятие Э. т. довольно близко к понятию «*инженерно-психологические требования*».

ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ — показатель качества, используемый для определения соответствия изделия эргономическим требованиям; характеризует приспособленность изделия к работе совместно с человеком. Э.п. к. п. определяется четырьмя комплексными показателями: гигиеническими, антропометрическими, физиологическими и психофизиологическими, психологическими. Каждому из этих комплексных показателей соответствует определенная совокупность единичных показателей.

Гигиенические показатели характеризуют соответствие изделия требованиям, определяющим гигиенические условия жизнедеятельности человека при его взаимодействии с изделием и средой. К числу единичных в этой группе относятся такие, как показатель освещенности, вентилируемости, влажности, токсичности, шума, напряженности электромагнитного поля и т. п. Антропометрические показатели качества определяют соответствие изделия антропометрическим требованиям. Единичными здесь являются показатели соответствия изделия размерам тела человека, его форме, распределению веса человека и др. Физиологические показатели определяют соответствие изделия силовым, скоростным и энергетическим возможностям человека, а психофизиологические — соответствие изделия анализаторам человека. Оценка этих показателей осуществляется путем сравнения тех требований, которые предъявляют изделие к органам чувств человека, с возможностями этих органов чувств. Психологические показатели характеризуют соответствие изделия особенностям восприятия, памяти, мышления человека, образования и закрепления навыков. Обычно используют два психологических показателя: Показатель соответствия изделия закрепленным и вновь формируемым навыкам и показатель соответствия возможностям восприятия и переработки информации человеком. На основе комплексных показателей при необходимости формируется интегральный Э. п. к. п.— эргономичность изделия.

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — совокупность мероприятий, направленных на обеспечение и повышение эффективности СЧМ путем рационального учета, закономерностей трудовой деятельности работающих в ней людей и использования достижений эргономики и связанных с ней наук по обеспечению их труда. Э. о. о. д. включает в себя три составляющих — техническое, медико-биологическое и организационное обеспечение операторской деятельности. Техническое обеспечение решает вопросы создания рациональной структуры и технических средств СЧМ. Наибольшее число задач этого вида решается в процессе проектирования технических средств и создания их эксплуатационной документации и завершается созданием рабочего места. В процессе решения этих задач необходимо опираться главным образом на исследования и рекомендации инженерной психологии и антропометрии. Медико-техническое обеспечение связано с созданием и поддержанием рациональной рабочей среды, условий труда операторов. При этом создаются кабины,

аппаратные помещения и другие средства, обеспечивающие поддержание необходимых условий труда человека в СЧМ. При решении этих задач наибольшее значение имеют рекомендации гигиены, физиологии труда и обитаемости. Организационное обеспечение занимается вопросами профессионального отбора и обучения операторов, создания рациональных режимов их труда и отдыха. Этот вид обеспечения имеет своей целью включение в систему операторов, обладающих нужными для работы профессиональными качествами. Задачи этого типа решаются в процессе эксплуатации СЧМ с использованием рекомендаций психологии труда и педагогики, психофизиологии и гигиены труда, производственной медицины и социальной психологии. Т. о., три рассмотренных вида Э. о. о. д. направлены на рациональное создание трех основных частей СЧМ: технических средств, операторов, рабочей среды. Кроме них в качестве вспомогательных можно выделить также научно-методическое и управленческое обеспечение (Ю. Г. Фокин).

ЭРГОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА— разновидность *эргатической системы*, включающей в свой состав в качестве обязательного компонента технические устройства. Ближким по смыслу к понятию Э.с. являются *техническая эргатическая система, СЧМ, антропотехническая система.*

ЭТАПНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ — то же, что *Фазность восприятия.*

ЭТАПЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА — (от франц. *etape* — стадия...) — отдельные стадии выполняемой оператором деятельности. Обычно выделяют четыре Э. д. о.

1. Прием информации. Содержанием этапа является формирование перцептивного (чувственного) образа реальной ситуации. Выполняемые действия: обнаружение, различение, опознание, декодирование. В результате у оператора складывается предварительное представление о состоянии управляемого объекта; информация приводится к виду, пригодному для оценки и принятия решения.

2. Оценка и переработка информации. Содержанием этапа является формирование *оперативного образа.* Выполняемые действия: сопоставление заданных и текущих параметров (режимов) СЧМ, анализ и обобщение информации, выделение критических объектов и ситуаций, определение очередности обработки информации и т. п.

3. Принятие решения. Содержанием этапа является формирование последовательности целесообразных действий для достижения цели на основе преобразования исходной

информации. Выполняемые действия: поиск, выделение, классификация и обобщение информации о проблемной ситуации; сопоставление текущих (оперативных) образов с эталонами и оценка сходства между ними; коррекция образов; выбор эталонной гипотезы или построение ее; принятие принципа и программы действий.

4. Реализация принятого решения. Содержанием этапа является осуществление управляющих воздействий путем использования выходных «каналов» человека: моторного (двигательного) и речевого. Выполняемые действия: перекодирование принятого решения в машинный код, поиск нужного органа управления, движение руки (ноги) к органу управления и манипуляции с ним.

На каждом из этапов оператор выполняет *самоконтроль* своих действий, который является важным средством повышения надежности работы оператора. Первые два этапа в совокупности называются получением информации, последние два — ее обслуживанием (реализацией). Обслуживание может быть немедленным, когда оператор фактически переходит от первого этапа к последнему (действие по схеме «стимул—реакция»), либо отсроченным, развернутым во времени, когда оператор фактически выполняет все четыре этапа.

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКА— различаемые по эффективности и осознанности компоненты действия промежулки процесса *формирования навыка*. Выделяют шесть этапов: 1) начало осмысления (понимание цели, смутное понимание средств, грубые ошибки исполнения); 2) сознательное, но неумелое использование (осознание средств и способов выполнения, неустойчивость выполнения при концентрации внимания, много лишних компонентов); 3) автоматизация (повышение качества исполнения при ослаблении интенсивности внимания, устранение лишних компонентов); 4) высокоавтоматизированный навык (точное экономное, устойчивое выполнение, превращение действия в элемент более сложного действия); 5) деавтоматизация (возвращение на второй этап); 6) вторичная автоматизация (возвращение на четвертый этап).

ЭФФЕКТ НЕДАВНОСТИ, ЭФФЕКТ ПЕРВИЧНОСТИ, ЭФФЕКТ КРАЯ— см. *Позиционная кривая*.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРУППОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (от лат. *effectives* — дающий определенный результат, действенный) — отношение достигнутого результата (по тому или иному критерию) к максимально достижимому или заранее запланированному результату. Э. г. д. может быть опреде-

лена только в том случае, если будут четко выделены количественные или качественные критерии как основания для сравнения достигнутого и запланированного результата и единицы измерения результатов. Учитывая множественность факторов, влияющих на Э. г. д., исследователи, как правило, ограничивают число критериев, по которым проводится оценка эффективности. Выделяются два универсальных критерия: 1) продуктивность (чаще всего экономическая, выражаемая в единицах продукции, соотнесенных с затратами на ее производство); 2) удовлетворенность (трудом, принадлежностью к группе и т. д.), понимаемая как психологическое состояние, вызванное соотношением определенных притязаний субъекта, трудовой деятельности и возможностью их осуществления.

Помимо этого критерия выделяется множество других социально-психологических критериев, с помощью которых пытаются учесть социальные и психологические аспекты Э. г. д. (напр., всестороннее развитие личности, добросовестное отношение к труду, общественно-политическая активность, сплоченность и уровень управляемости коллектива, ценностные ориентации и нормы, величина и состав группы, психологический климат в коллективе и т. д.). Сложность определения Э. г. д. по этим критериям заключается в трудности выделения единиц их измерения и разработки измерительных процедур. Понятие Э. г. д. следует отличать от понятия «результативность». Если применяемые для оценки эффективности критерии могут быть количественно измеримы (напр., по количеству произведенной продукции, или по выполненному числу операций, или по усвоенному объему информации и т. п.), то можно говорить о результативности как синонима эффективности. Если же в качестве критериев добавляются психологические критерии, не поддающиеся количественному измерению, то понятие «результативность» не может применяться как синоним понятию «эффективность».

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЧМ — степень приспособленности системы к выполнению возложенных на нее функций. Э. СЧМ может оцениваться с помощью частных и интегральных показателей. В качестве первых — в соответствии с основным предназначением системы — могут использоваться средние показатели производительности, экономического эффекта, величины предотвращенного ущерба, пропускной способности и т. п. В случае высокоответственной системы основную роль приобретают показатели надежности. При представлении СЧМ в качестве системы массового обслуживания Э. характеризуется вероятностью обслуживания

801

требования. Общие принципы выбора показателя Э. разрабатываются в *исследовании операций*.

При необходимости учета влияния на Э. различных факторов применяют интегральный показатель. При его определении необходимо соблюдать следующие правила: 1) для получения полной интегральной оценки следует учитывать всю совокупность частных показателей Э. СЧМ; 2) частные показатели должны входить в общую оценку с некоторым «весом», характеризующим их важность в данной система; 3) поскольку частные показатели имеют различный физический смысл и измеряются в разных величинах, они должны быть приведены к безразмерному и нормированному относительно некоторого эталона виду.

При этом следует иметь в виду, что все частные показатели с точки зрения их влияния на Э. могут быть повышающими (надежность, безопасность, пропускная способность и др.) или понижающими (время решения задачи, затраты, цена деятельности оператора и т. п.). Поэтому нормирование производится следующим образом: для повышающих показателей $\mathcal{E}_i = E_i/E_{i\max}$; для понижающих показателей $\mathcal{E}_i = E_{i\min}/E_i$, где \mathcal{E}_i и E_i — соответственно нормированное и абсолютное значение i -го частного показателя; $E_{i\max}$ и $E_{i\min}$ — максимальное (минимальное) значение i -го частного показателя, которое имеет существующая или проектируемая аналогичная система.

Э. СЧМ представляется как некоторая совокупность частных показателей. Чаще всего применяется аддитивная функция:

$$\mathcal{E}_{\text{счм}} = \sum_{i=1}^n a_i \mathcal{E}_i,$$

где a_i — весовые коэффициенты, сумма которых должна быть равной единице; n — число учитываемых частных показателей; \mathcal{E}_i — повышающие или понижающие показатели эффективности. Коэффициенты a_i обычно определяются методом *экспертных оценок*. При выполнении рассмотренных условий величина $\mathcal{E}_{\text{счм}}$ принимает значение в пределах от нуля до единицы и представляет собой своеобразный «коэффициент полезного действия» СЧМ. Данный подход является одним из наиболее распространенных при определении Э. СЧМ, однако кроме него существуют и другие.

ЭФФЕКТОРЫ (от лат. effectus — действие) — органы, обеспечивающие своей деятельностью реакции организма на раздражения внешней и внутренней среды, опосредствованные нервной системой. Э. являются исполнительной частью

рефлекторного кольца, в отличие от воспринимающей — рецепторов. Напр., сокращающаяся под действием света круговая мышца радужной оболочки глаза является Э. зрачкового рефлекса. В деятельности оператора в качестве Э. выступают органы движения человека (чаще — руки, при ножном управлении машиной — ноги), с помощью которых он осуществляет управление машиной.

ЭФФЕКТЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ — нежелательные побочные явления (артефакты), искажающие истинную картину изучаемого процесса. Одним из них является эффект Розенталя, заключающийся в том, что экспериментатор, желая получить тот или иной результат, произвольно действует на испытуемых так, что ожидаемый результат находит свое фактическое подтверждение. Ближким к рассмотренному является эффект Хоторна, суть которого состоит в следующем. Если испытуемым известна принятая экспериментатором гипотеза, то вполне вероятно, что они произвольно или намеренно будут вести себя соответственно ожиданиям экспериментатора. Для устранения этих эффектов разделение испытуемых на экспериментальную и контрольную группы лучше проводить без ведома экспериментатора. Ограничивает также вмешательство исследователя и связанную с этим субъективность использование компьютеров для съема и переработки получаемых данных. Целесообразно также держать испытуемых в неведении о принятых гипотезах и давать им инструкции как можно более безразличным тоном. На результаты психологического исследования может оказать влияние присутствие (даже пассивное) других людей, в т. ч. и самого исследователя (эффект аудитории). Поэтому желательно, насколько это возможно, чтобы испытуемый не знал, что он является объектом психологического наблюдения или эксперимента. При изучении каких-либо качественных показателей может сказаться эффект первого впечатления (эффект ореола): при оценке человека или черт его характера, свойств личности наибольшее значение придается первому впечатлению. Все последующие сведения, противоречащие созданному образу, отбрасываются как случайные и нехарактерные. Для исключения этого желательно использовать *метод обобщения независимых характеристик*.

В некоторых случаях может наблюдаться и эффект бумеранга (от англ. boomerang — метательное оружие, возвращающееся к владельцу), заключающийся в том, что при воздействии экспериментатора на испытуемых получается результат, противоположный ожидаемому. Этот эффект возникает в том случае, если потеряно доверие к экспери-

ментатору, напр., вследствие неприязни к нему; долгого, нудного и однообразного характера предъявления инструкций и указаний испытуемому; неприятия им этих указаний и т. п.

ЭФФЕРЕНТНАЯ СИСТЕМА (от лат. efferens — выносящий] — нервные пути, включающие центробежные нервные волокна, проводящие нервные импульсы от нервных центров (кора головного мозга, специальные ядра и др.) к периферическим устройствам (*эффекторам*). Противоположным понятию Э. с. является понятие афферентной системы (см. *Афферентация, Обратная афферентация*).



ЯЗОН — язык описания действий операторов непрерывных производств (А. Г. Чачко). Данный язык облегчает пользование эксплуатационной документацией, однако имеет узкую направленность (для операторов тепловых электростанций). Однако в этом языке удачно использованы приемы синтеза формальных языков для операторов. К числу проблемно-ориентированных относится также язык АЛМЭС (В.А.Шаров). Однако неполное представление функций операторов, игнорирование сложных перцептивных и мыслительных процессов ограничивают область применения данного языка. Предложен интересный язык обработки данных (ЯО Д), специально разработанный применительно к подготовке пользователей для решения экономических задач (А. И. Нафтульев). Средства этого языка позволяют описать задачи и программу в виде, понятном как человеку, так и машине. Одним из наиболее простых и универсальных является ЯзЭД— *язык эксплуатационных документов* (Ю.Г.Фокин).

ЯЗЫК — система знаков любой физической природы, служащая средством человеческого общения, мыслительной деятельности, способом выражения самосознания, передачи информации от поколения к поколению.

Исторически основой возникновения Я. служат труд, совместная деятельность людей. Я. может быть естественным (Я. слов) или искусственным (Я. программирования, Я. математики, Я. *описания деятельности оператора* и т. п.). Одним из непосредственных проявлений естественного Я. является речь как звукословесное общение.

ЯЗЫК ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ (ЯзЭД) — символичный формализованный язык, предназначенный для описания деятельности операторов и построения эксплуата-

ционных функциональных схем. Разработан Ю. Г. Фокиным в 70-е гг. первоначально как язык описания эксплуатационных действий, а позже в связи с созданием графической версии языка и для выполнения схем радиоэлектронной аппаратуры.

Эталонный уровень языка, предназначенный для описания действий оператора, имеет алфавит из мнемознаков, напоминающих определенный предмет, который является мнемопризнаком. Психологические особенности восприятия знаков обусловили необходимость выбора для афферентных операций (операций приема информации) знаков, образуемых замкнутым контуром. Такой выбор обусловлен тем, что он позволяет обеспечить высокую мнемоничность алфавита за счет подобия начертания контуров знаков реальным источникам информации. Символы эфферентных операций (операций управления) выбраны в виде знаков, не имеющих замкнутого контура, что подчеркивает самостоятельную значимость знака. Эти символы также имеют четкую мнемическую основу. Для выражения временных и логических условий предложены специальные синтаксические средства. В качестве их используются очередность размещения элементов обозначения при записи каждой операции, последовательность записи операций, специальные символы (точка, запятая и др.). Последовательно выполняемые операции записываются точкой или запятой. Одновременно выполняемые операции заключаются в квадратные скобки; такие операции разделяются точкой с запятой.

Наряду с эталонным уровнем ЯзЭД, предназначенным для оформления памяток, размещаемых непосредственно на рабочих местах операторов, разработаны машинописная и графическая версии языка. Машинописная версия предназначена для печати всех символов на обычной пишущей машинке одновременно с текстом. Алфавит этой версии менее нагляден и мнемоничен, но он позволяет в полной мере реализовать возможности языка при существенном уменьшении трудоемкости записи. Мнемознаки в этой версии заменяются знаками, имеющимися в пишущей машинке, или их комбинациями. Графическая версия языка предназначена для выполнения эксплуатационных схем, описывающих технические средства в виде набора функциональных элементов, элементов контроля и управления, связей между ними и взаимных влияний.

Использование ЯзЭД для описания сведений, приводимых в инструкции по эксплуатации, обеспечивает сокращение объема записи в 3 — 5 раз. При этом достигается уменьшение продолжительности выполнения алгоритма по срав-

нению с использованием словесного описания, улучшение обозримости записи и возможность ее селективного использования. Использование графической версии ЯзЭД позволяет снизить требования к квалификации обслуживающего персонала.

ЯЗЫКИ ОПИСАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА — специальные символьные *языки*, предназначенные для записи алгоритмов, различного рода предписаний и инструкций, регламентирующих деятельность операторов. Символьные Я. о. д. о. обеспечивают сокращение объема документов и создают условия для компактной обозримой записи, которая может быть размещена в виде памятки непосредственно на рабочем месте оператора. •

Кроме того, символы воспринимаются быстрее и точнее, чем текстовые документы, легко читаются, на основе их ограниченного количества можно создать формальный язык, одийаково и правильно воспринимаемый специалистами, говорящими на разных национальных языках. Смысл символьных обозначений запоминается и усваивается лучше, если они имеют определенную мнемическую связь (см. *Мнемоника*) с объектом, при этом условии увеличивается и быстрота реакции. Установлено, напр., что словесное название воспринимается в среднем вдвое медленнее, чем контурный рисунок объекта. Символическая запись делает различного рода инструкции и предписания операторам более компактными и обозримыми, повышает наглядность записи. Эксперименты показывают, что подобная форма записи сокращает продолжительность выполнения алгоритма в среднем в 1,3 раза по сравнению со словесной (вербальной) записью.

К настоящему времени разработано несколько символьных Я. о. д. о. Картинный способ описания алгоритма деятельности состоит в создании альбомов, каждая страница которых представляет собой изображение аппаратуры с показаниями и положением органов управления к моменту получения оператором определенного сигнала (В. Н. Шило). Такой способ очень нагляден, но приводит к резкому увеличению объема инструкций. Способы формализованной записи и его разновидности базируются на линейной схеме записи алгоритмов, выполняемых оператором (Г. М. Заракowski, В. П. Кондратьев и др.). Однако однообразия и высокого уровня абстракции применяемых символов затрудняют применение данного способа для сложных пультов и операторов недостаточно высокой квалификации. Для записи алгоритмов деятельности операторов энергосистем предложен символьный язык.

ЯРКОМЕТР — прибор для измерения яркости; один из видов фотометра. На практике применяются главным образом фотоэлектрические Я., содержащие светоизмерительный узел с приемником и индикатором фототока; шкала Я. градуируется в кд. на кв. метр. С помощью таких Я. измеряют яркость свечения индикаторов и проекционных экранов. При необходимости в качестве Я. могут использоваться фотоэлектрические экспонометры.

ЯРКОСТЬ — сила света, излучаемая или отражаемая с единицы поверхности в перпендикулярном к ней направлении. Световой поток, излучаемый источником или отражаемый светящейся поверхностью, попадая в глаз наблюдателя, вызывает зрительное ощущение. Оно будет тем сильнее, чем больше плотность потока, излучаемого или отражаемого по направлению к глазу. Следовательно, источник света или освещенный предмет будут тем лучше видны, чем большую силу света излучает каждый элемент поверхности в направлении глаза. Это явление и учитывается с помощью такой световой характеристики, как Я. Величина Я. определяется по формуле:

$$B = \frac{I}{S} \cdot \cos \alpha,$$

где I — сила света, S — величина светящейся поверхности, α — угол, под которым рассматривается поверхность. Единицей Я. является кд. на 1 м^2 (кд/ м^2). Яркостью в кд/ м^2 обладает равномерно светящаяся поверхность, излучающая в перпендикулярном к ней направлении свет силой I кд с каждого 1 м^2 . Я. является основной психофизической характеристикой света. Именно величиной Я. определяется величина нервных импульсов, возникающих в сетчатке глаза. В общем случае Я. объекта определяется двумя составляющими — Я. излучения и Я. за счет внешней засветки (Я. отражения), т. е. $B = B_{\text{изл}} + B_{\text{отр}}$. Я. излучения определяется мощностью источника света и его светоотдачей. Я. отражения определяется уровнем освещенности поверхности и ее отражающими свойствами и определяется по формуле:

$$B_{\text{отр}} = \frac{E \rho}{\pi},$$

где E — освещенность поверхности в люксах, ρ — коэффициент отражения поверхности.

гии вводится также понятие адаптирующей Я. Под ней понимают ту Я., на которую настроен (адаптирован) в данный момент зрительный анализатор. В общем случае величина адаптирующей Я. определяется среднегеометрическим значением всех Я., одновременно попадающих в поле зрения. Приближенно можно считать, что для изображений с прямым контрастом адаптирующая Я. равна Я. фона, а для изображений с обратным контрастом — Я. объекта. Полный диапазон световой чувствительности лежит в пределах от $3 \cdot 10^{-8}$ до $2,25 \cdot 10^5$ кд/м². Наилучшее же условие для работы зрительной системы будут при уровнях адаптирующей Я., лежащей в пределах от нескольких десятков до нескольких сотен кд/м².

Верхний абсолютный порог зрительного анализатора соответствует предельно допустимой Я. объекта, вызывающей эффект ослепления, т. е. нарушающей функционирование зрительного анализатора. Абсолютно слепящая Я. считается равной $2,25 \cdot 10^5$ кд/м². Эффект ослепления может наступать и при меньшей Я., если Я. объекта значительно превышает величину B_a адаптирующей Я. Приближенно слепящая Я. рассчитывается по формуле:

$$B_{ca} = 8 \cdot \sqrt[3]{B_a} .$$

Следовательно, для создания оптимальных условий зрительного восприятия необходимо не только обеспечить требуемую Я. и контраст объектов наблюдения, но также и равномерность распределения Я. в поле зрения. Для измерения Я. используются специальные приборы — яркометры или фотометры (см. *Фотометрия*).

Приложение

СОЦИАЛЬНО ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ НО РЕКЛАМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Автор-составитель Т.А. Гришина

АГЕНТ — лицо, действующее по поручению кого-либо; посредник или партнер. Рекламный агент — лицо, представляющее рекламное агентство и ведущее от его имени дела и осуществляющее контакты с нужными организациями и лицами.

АГЕНТСТВО РЕКЛАМНОЕ — профессиональная организация, предоставляющая своим клиентам полный или ограниченный объем услуг по планированию и проведению рекламы, а также отдельных ее средств, напр., подготовка или размещение либо то и другое вместе, заказов в средствах массовой информации — в прессе, на радио и телевидении, заказов на изготовление и прокат рекламных фильмов, видеороликов, видеоклипов и т. д. Классифицируется по объему оказываемых услуг — с полным или ограниченным циклом услуг. По видам предлагаемых услуг — универсальные или специализированные. По территориальному признаку—¹ внутренние, региональные или международные.

АДАПТАЦИЯ (adaptation) — экранизация литературного произведения, в данном случае — перевод и переозвучивание иностранного рекламного ролика.

АДЕКВАТНАЯ ВЫБОРКА — отбор для проведения рекламного исследования такого количества предметов или лиц, увеличение, которого привело бы лишь к подтверждению данных, полученных в результате исследования самой выборки.

АДЪЛИБ — экспромт в радиовещании. Импровизированная часть дикторского выступления или музыкального сопровождения.

АНАЛИЗ ВНУТРЕННИХ РЕКЛАМНЫХ КОМПАНИЙ — строится на смягчении или подавлении чувства вины, испытываемой потребителями при покупке некоторых товаров, например, сигарет, кондитерских изделий, алкогольных напитков (чувство вины за нарушение гигиенических правил).

АНАЛИЗ МОТИВОВ — тип исследований, которые ставят целью узнать, что побуждает людей делать тот или иной выбор. В этих исследованиях используются средства, предназначенные постичь области бессознательного или подсознательного, поскольку предпочтения обычно определяются факторами неосознаваемыми. Фактически покупатель действует эмоционально и принудительно, реагируя на образы о побуждения, связанные с продуктом.

АНАЛИЗ РЫНКА — помогает установить, где находятся потенциальные покупатели, с тем чтобы сконцентрировать рекламу на наиболее перспективных направлениях.

АНАЛИЗ ТОВАРА— облегчает-рекламодателям создание товаров, несущих потребителю ожидаемое удовлетворение, а также помогает вычлениить наиболее приятные достоинства изделия, о которых следует рассказать. В результате производители получают возможность выразить качества своих товаров на языке, наиболее понятном потребителю, на языке его собственных нужд и запросов.

АНОНС — сообщение о выходе товаров на рынок, введение новых услуг и другое.

АРБИТРОН — система мгновенного получения сведений о степени популярности телевизионной программы среди зрителей с помощью установленных в домах электронных устройств по выборке телезрителей, передающих сведения в вычислительный центр.

АССОЦИАЦИЯ РЕКЛАМНАЯ — объединение лиц или учреждений для достижения общих целей в рекламной деятельности.

АУДИМЕТР (audimeter) — прибор, фиксирующий телесмотрение. Впервые изобретен в 30-е годы известным американским социологом П. Лазарefeldом, усовершенствован и применен рекламной компанией А.С. Нильсен, в 1987 г. заменен более совершенным прибором — ТВ-метром (people meter), который позволяет не только фиксировать продолжительность просмотра определенных телепрограмм, но и кто из членов семьи включил телевизор. В отличие от аудиметра, производящего запись на кассету, ТВ-метр периодически пересылает данные по телефонному каналу в центральный компьютер исследовательской фирмы. В США на сегодня фиксируют ежедневный телепросмотр 4000 ТВ-метров, в России их пока около 200, что не позволяет вести репрезентативные исследования телеаудитории данным методом.

АУДИРОВАНИЕ ИЛИ АУДИТ СМИ (audit) — в данном случае контроль достоверности тиражей, указанных в выходных данных периодических изданий, осуществляемый независимой организацией. В частности, в США и Канаде осуществляется Бюро по контролю тиражей (Audit Bureau of Circulations), основанной в 1914 г. независимой организацией, финансируемой рекламодателями, рекламными агентствами и издателями. Подобные организации действуют сегодня в 25 промышленно

развитых странах мира. В России данной практики пока нет, что приводит к бесконтрольному значительному завышению редакциями объявляемых тиражей по сравнению с реальными. В медиаисследованиях под аудитом понимают также исследование социально демографического состава аудитории издания, телерадиопрограммы, их рейтингов.

АУДИТОРИЯ (целевая аудитория, реже целевая группа) (audience, target audience) — группа физических лиц, представляющих наиболее активных потребителей данного товара (услуги). В медиаисследованиях — количество телезрителей (радиослушателей) или читателей определенной радиопередачи (радиостанции) или периодического издания.

АУДИТОРИЯ РЕКЛАМНАЯ — общее число лиц, которые могут прочитать, увидеть или услышать рекламное сообщение, переданное с помощью средств массовой коммуникации.

АУКЦИОН — рекламное мероприятие с чисто символической стартовой ценой на рекламируемый товар или услуги.

БАННЕР (banner) — транспарант-растяжка (в наружной рекламе); заголовок на всю полосу (в печатной рекламе)

«БАРАБАННАЯ РЕКЛАМА» — концепция рекламы в период первой мировой войны и некоторое время после основывалась теоретически на учении о «массовой психологии», считалось, что «человек массы» легко поддается действию рекламы, основанной на назойливых повторениях и попытках воздействия.

БАСОРАМА (bus-o-rama) — панель с подсветкой, установленная на крыше автобуса, автомобиля.

БЕГУЩАЯ СТРОКА — это электронное устройство, на котором можно поместить рекламное послание в текстовом виде. Буквы бегут, их можно останавливать, напр., чтобы дать запомнить телефон.

БИЛБОРД — щитовая реклама. Обычно монтируется на заборах строительных площадок, стоянок автомобилей, или выстаивается специальная конструкция, на которой крепится щит с рекламой. Если обратиться к книге **Гиннеса**, то можно узнать о самой большой щитовой рекламе. Щит имеет размеры 86,5x25 м. Он был поставлен на крыше футбольного клуба «Миддлброу» (Великобритания).

БИНГО-КАРТА — специальный раздел издания, предоставляющий широкому кругу читателей возможность запрашивать информацию по рекламируемым в этом издании товарам.

БЛАГОПРИСТОЙНОСТЬ РЕКЛАМЫ — как норма предусматривает, чтобы рекламное послание не содержало утверждений или изобретений идущих вразрез с принятыми в обществе нормами.

БОРЬБА С ВНУТРЕННИМИ АНТИПАТИЯМИ — по отношению к некоторым продуктам население обнаруживает такую сильную антипатию, что требуются большие усилия для того, чтобы

выяснить ее причины и преодолеть их. Проводятся исследования, что ассоциируется у покупателя с тем или иным видом товара, и если эти ассоциации вызывают сильную антипатию, то принимается решение подчеркивать в рекламе совсем Другие, положительные свойства товара.

БОКС — часть рекламного текста, выделенная обводкой.

БРАНДМАУЭР — глухая стена здания, часто используемая для размещения рекламных щитов. Обычно реклама на брендмауэре очень больших размеров.

БРЭЙДИНГ — постоянно развивающаяся деятельность, отсекающая конкурентов.

БРЭНД* (от лат. brand — тавро, клеймо) — знак, который в Древнем Риме использовали для клеймения домашнего скота. В средние века — клеймо ремесленника. В XX веке стало одним из ключевых понятий маркетинга и рекламы. Точный эквивалент в русском языке отсутствует. Наиболее близкий — образ марки данного товара (услуги) в сознании покупателя, выделяющий его в ряду конкурирующих. Подразделяется на brand-name— словесную часть марки, словесный товарный знак после его соответствующей правовой регистрации и brand-image— визуальный образ марки, формируемый рекламой в восприятии покупателя. Однако далеко не каждый товарный знак может стать брэндом — для этого он должен приобрести известность на рынке и доверие у покупателя.

БРЭНДИНГ* (branding) — процесс создания брэнда в результате использования всех форм продвижения товара (услуги). С помощью замеров степени продвинутости брэнда (brand development index) в отдельных регионах или целевых группах определяет степень «вовлеченности в потребление брэнда» или «лояльности брэнду» (brand loyalty) в целевой аудитории и ее отдельных сегментах.

БУКЛЕТ — вид рекламного проспекта, отпечатанного на одном листе, который затем складывается и может читаться без разрезки. В буклетах принято вместе с рекламным текстом помещать фотографии и короткие биографии первых лиц фирмы, излагать короткую историю фирмы, называть ее спонсорские и благотворительные акции, раскрывать участие в международных ярмарках, выставках и презентациях. Ценится в буклете то, что может понравиться максимальному количеству потенциальных потребителей продукции фирм.

БУЛ-МАРК — реклама издательства, вкладываемая в книгу, журнал, каталог в виде красочной закладки.

БЭДЖ (badge) — табличка маленького формата, содержащая фамилию, имя, отчество и должность, прикрепляемая на одежду или размещаемая на столе. Используется на выставках, презентациях, пресс-конференциях.

БЭННЕР на месте продажи — прямоугольный или треугольный планшет из пластика, картона или бумаги, подвешенный и витринах, в проходах магазина или вывешенный на стенах торгового зала для рекламы.

ВИДЕОКЛИП — короткий музыкальный видеосюжет.

ВИДЕОРОЛИК — короткий, обычно до одной минуты, фильм. Снимается иногда на киноплёнку и переводится на видеоплёнку. Имеют обычно очень большое количество монтажных планов, меняющихся планов. Бывают компьютерные, мульти, кукольные, игровые. Включаются в телепрограммы. Относятся к средствам классической рекламы, обращается опосредованно к широкой, анонимной публике. Коммуникация проходит почти исключительно в одном направлении.

ВИДЫ РЕКЛАМЫ. Типология рекламных сообщений может различаться: по способу воздействия на человека (рациональному, эмоциональному); с точки зрения *Ю* основных целей и задач (реклама в целях создания предприятия в обществе — так называемая «имидж-реклама»; стимулирующая реклама; реклама стабильности; внутрифирменная реклама; реклама в целях расширения сбыта продукции; увещательная реклама; сравнительная реклама; напоминающая реклама; подкрепляющая реклама; информирующая реклама; превентивная реклама), с точки зрения возможной обратной связи с потребителем рекламы (реклама с обратной связью и реклама без обратной связи).

ВНУШЕНИЕ — способ воздействия, рассчитанный на некритическое восприятие сообщений, в которых нечто утверждается или отрицается без доказательств. Внушение предполагает у людей способность принимать информацию, основанную не на доказательствах, а на престиже источников. Различают первичную (психомоторную) внушаемость, суть которой сводится к готовности соглашаться с информацией на основе некритичности восприятия, и престижную внушаемость — изменение мнения под влиянием информации, получаемой из высокоавторитетного источника.

ВОЗВРАТ К ПЕРЕЖИВАНИЯМ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА — эти переживания особенно энергично эксплуатируют в рекламе продуктов питания, сигарет, жевательной резинки. Основой основ служит толкование полости рта, как зоны наслаждения. Грудной ребенок находит успокоение и удовольствие в материнской груди, взрослые — в пище, курении, сосании.

ВОЯЖЕР — разъездной торговец, рекламирующий и продающий товары.

ВРОЖДЕННАЯ СЕКСУАЛЬНОСТЬ — сексуальные мотивы в рекламе задолго до появления психоанализа, но учение Фрейда побудило по-иному посмотреть на эту проблему. Делается акцент на поэзии, фантазии отношений между полами, на капризы и т.д.

ГРАФИЧЕСКАЯ ФОРМА — имеет свои оттенки восприятия. Вертикальные и горизонтальные прямые линии ассоциируются со спокойствием, ясностью и даже солидностью, а изогнутые — с изяществом и непринужденностью. Однако это справедливо только при определенных условиях. Чем чаще вертикальные и горизонтальные линии и чем контрастнее цвета, тем более неприятное — вплоть до головокружения — ощущение они производят. Это особенно сильно проявляется, если зритель в стрессовом состоянии. Незамысловатые и симметричные формы «прочитываются» гораздо быстрее других. Наиболее сложно воспринимаются фантастические, изощренные линии, лишенные явных ассоциаций.

t **ГУМАННОСТЬ ТОРГОВОЙ РЕКЛАМЫ** — означает, что, она способствует гармоническому развитию личности, духовному росту человека, расширению его кругозора, укреплению здоровья, улучшению эстетики быта и производства.

ДАЙДЖЕСТ — краткое изложение художественного произведения или каких-либо подробных сообщений или сведений.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — необходимые данные при подготовке рекламных программ, ориентированных на определенные рынки или их отдельные сегменты. В эти описания включаются такие характеристики, как пол, возраст, состояние в браке, уровень образования, профессия, социальное положение, степень доходов, имущество (гараж, вилла и другое). На основе каждой характеристики составляются общие статистические данные об интересующих группах потенциальных потребителей.

ДИРЕКТ-МАРКЕТИНГ (прямой маркетинг) — особый вид рекламной деятельности, рассчитанной на индивидуализированного потребителя (личность) и его запросы, где производитель принимает непосредственное участие в распространении необходимой для него информации, в осуществлении других действий. К Д-м. относят личные взаимоотношения с клиентами, публичные выступления, использование рекомендаций, персональную продажу.

ДОДЖЕР — рекламный проспект.

ЗОДИАК — астрономический пояс шириной в 15° вдоль эклиптики (большого круга небесной сферы, по которому перемещается центр Солнца в его видимом годичном движении), в нем движутся Солнце, Луна, большие планеты и большинство малых планет. Знаки Зодиака — 12 знаков — по числу зодиакальных созвездий — Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей и Рыбы, в каждом из них в своем движении по эклиптике Солнце пребывает около одного месяца. Знаки Зодиака и связанные с ним предсказания очень часто используются в рекламе.

ЗЭПИНГ (zapping) — на профессиональном жаргоне обозначает переключение телевизионного канала с помощью пульта дистанционного управления телезрителем, избегающим просмотра рекламных блоков. В России, в отличие от массового распространения на Западе, пока не оказывает серьезного влияния на практику медиапланирования и эффективность телерекламы в связи с незначительным количеством телевизоров с дистанционным управлением.

ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ — помогает выявлять группы наиболее вероятных покупателей. Оно позволяет уяснить, как именно потребители воспринимают их собственные товары и товары конкурентов. Оно помогает понять, на какой результат рассчитывает потребитель, принимая решение о покупке.

ИЗОГРАФИЯ —> точное воспроизведение каких-либо письмен, рукописей, почерков. Используется как художественный прием в визуальной (зрительной) изобразительной рекламе.

ИМИДЖ — облик, образ. Впечатление, которое приписывается рекламой данному товару, фирме, личности.

ИНВЕРСИЯ — переворачивание. Перестановка слов в предложении для усиления смысловой значимости выносимого вперед слова. Активно используется при написании рекламных текстов.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РЕКЛАМА — двусторонняя коммуникация. Особенно характерна для индивидуальной рекламы, которую проводят так называемые авторитетные лица среди своих последователей. Подобные разговоры среди друзей и знакомых о преимуществах продукта считаются наиболее эффективными, поскольку коммуникатор выглядит в этом случае гораздо убедительнее.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВНИМАНИЯ — определенное количество психической деятельности, затрачиваемой человеком при восприятии рекламы. Интенсивность внимания оказывает влияние на эффективность рекламного восприятия.

ИНФОРМАТИВНАЯ РЕКЛАМА— преобладает в основном на этапе выведения товара на рынок, когда стоит задача создания первичного спроса.

ИНФОРМИРУЮЩАЯ РЕКЛАМА — рассказывает потребителям о свойствах продукта вообще и о его некоторых характеристиках в частности.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ГИПНОЗА— позволяют восстановить давно воспринятые впечатления, выявить склонность испытуемых к одним маркам товаров и отрицательное отношение к другим.

КАМПАНИЯ РЕКЛАМНАЯ— комплекс проводимых в определенный период непрерывных мероприятий по рекламированию 816 НИЮ товаров или услуг в конкретном радиусе действия. Глав-

ные этапы: определение целей, исследование рынка, изучение товара, разработка рекламной идеи, выбор рекламных средств, изготовление и ввод в действие рекламных средств, контроль за ходом, оценка результатов.

КАНАЛЫ ЛИЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ — к ним относятся личные встречи, личная переписка, беседы по телефону, общение с аудиторией по телевидению и радио. Они позволяют осуществлять обратную связь и дают возможность для личного обращения, напр., руководителя. Особенно большой вес этот канал имеет в применении к категориям товаров высокой стоимости, меры ответственности (напр, самолет для президента), а также там, где имеет место повышенный риск.

КАНАЛЫ НЕЛИЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ — к ним относятся средства распространения информации без присутствия личного контакта и обратной связи, средства массовой информации и средства избирательного воздействия. Первые рассчитаны на большие неизбирательные аудитории, вторые, соответственно, на специализированные аудитории. Массовая коммуникация влияет на личные отношения и поведение, стимулирует личную коммуникацию. Это достигается за счет того, что первоначально обращение несут лидеры мнений, принадлежащие к первичной аудитории, с чьим мнением привыкли считаться.

КЛАССЫ И КАСТЫ В ТОРГОВОМ ЗАЛЕ — различают шесть классов. 1) Высший (представители старинных аристократических фамилий). 2) Высокий (новая богатая аристократия). 3) Высший средний (различные специалисты, руководители фирм, владельцы крупных торговых предприятий). 4) Средний (служашие, ремесленники, квалифицированные рабочие). 5) Низший средний (рабочие, некоторые иностранные прослойки). 6) Низший (остальные) — 20%. Для торговых компаний особый интерес представляют классы 4-й и 5-й, составляющие большинство населения, обладающие большой покупательной способностью. При этом коммерсанты больше интересуются женщинами этих двух классов, на долю которых падает около 80% семейных решений о новых приобретениях.

КОММЕРЧЕСКАЯ ПРОПАГАНДА, ИЛИ ПАБЛИСИТИ (англ. publicity — публичность, гласность) — представляет собой неличностное стимулирование спроса на товар, услугу или деятельность посредством публикаций или благоприятных презентаций на радио, телевидении или на сцене, которые не оплачиваются определенным спонсором.

КОММУНИКАТОР — лицо, группа лиц или организация, от которых непосредственно исходит информация в коммуникативном процессе.

КОМПЕТЕНТНОСТЬ РЕКЛАМЫ — заключается в том, что она базируется на новейших достижениях различных наук, и технического прогресса (искусство, социология, психология, медицина, эргономика, дизайн и др.).

КОНКРЕТНОСТЬ РЕКЛАМЫ — выражается в убедительных аргументах и цифровых" данных, используемых в тексте рекламного средства; в рекламной графике соблюдение этого принципа исключает неоправданный формализм и непонятные широкому зрителю приемы.

КОПИРАЙТЕР — текстовик. Подавляющее большинство наших копирайтеров— журналисты. Они разрабатывают рекламные лозунги и тексты, некоторые пишут заказные статьи, косвенно имеющие рекламный характер.

ЛИСТОВКА— рекламное издание небольшого формата — 1/16 листа из лицевой и оборотной стороны с текстами и иллюстрациями.

ЛИЧНАЯ ПЕРСОНАЛЬНАЯ ПРОДАЖА — представляет устное предложение товара в ходе беседы с одним или несколькими • потенциальными покупателями с целью совершения продажи. Таким образом, персональная продажа может рассматриваться в двух основных аспектах: с одной стороны, это средство налаживания планируемых взаимоотношений с покупателем, с другой — это непосредственное осуществление сбытовых операций.

ЛОЗУНГ (слоган) — четкая, ясная и сжатая формулировка рекламной идеи, которая легко воспринимается и запоминается. На лучший *слоган* устраиваются конкурсы. .

МАРКЕТИНГ (marketing) ударение на первом слоге — насчитывают более ста определений данного понятия. Наиболее распространено определение, принадлежащее Ф. Котлеру: «Вид человеческой деятельности, направленный на удовлетворение нужд и потребностей посредством обмена». Система взаимосвязанных между собой видов предпринимательской деятельности, управление производством и сбытом на основе тщательного исследования рынка. Основные функции маркетинга: планирование товарного ассортимента, продаж и торговых операций, ценообразование, организация рекламы, стимулирование сбыта и распределение товаров, их хранение и транспортировка, управление торгово-коммерческим персоналом, проведение сервиса и т. д. Главная цель—создать условия для приспособления производства к общественному спросу и требованиям рынка, разработать систему мероприятий, обеспечивающих продвижение товара от производителя к конечному потребителю, включая анализ конкурирующих товаров и услуг, всей деятельности конкурентов.

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ — деятельность, направленная на снижение стоимости проведения маркетинга или распределения товара, увеличение сбыта и достижение максимальных прибылей. Сбор, регистрация и анализ фактов по продаже товаров, их перемещение от производителя к потребителю, изучение методов воздействия на спрос — стимули-

рование продажи, рекламы. В англо-американской литературе различают два различных понятия. Market research — сбор и анализ информации о конкретном рынке и marketing research — исследование всех элементов комплекса маркетинга (товарной политики, ценовой политики, системы продвижения товара, системы управления персоналом, коммуникационной политики). В российской литературе по маркетингу и рекламе термин употребляют и в том и в другом значении, проводя различия, в основном, в зависимости от применяемых методов исследования: количественные и качественные маркетинговые исследования. Количественные М. и. ведутся традиционным для отечественной социологической школы методом массовых опросов; качественные М. и. предполагают, в основном, использование групповых интервью (метод фокус-групп).

МАРКЕТИНГОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ (marketing communication) — личная продажа, реклама, включая «public relations», стимулирование сбыта, сейлз-промоушн (продвижение товара на рынке). В комплекс маркетинговых коммуникаций общепринято включать: рекламу, продвижение продаж, прямой маркетинг, public relations и участие в выставках, ярмарках

МЕДИАИССЛЕДОВАНИЯ — исследования различных характеристик средств массовой информации и размещаемой в них рекламы. Выделяют: медиамониторинговые исследования — отслеживание и анализ рекламы в различных каналах ее распространения, выдача эфирных справок с аудио-видеозаписью рекламы и аудит СМИ — анализ тиражей печатных изданий, аудитории теле- и радиовещания и социально-демографического состава читательской и зрительской аудиторий, определение рейтингов изданий и теле- и радиопрограмм.

МЕДИАПЛАНИРОВАНИЕ — процедура составления оптимального плана размещения рекламы в СМИ на основе данных маркетинговых и медиаисследований. Медиапланирист (проф. жаргон) — специалист по медиапланированию.

МЕНТАЛЬНОСТЬ — разница восприятия между людьми, разница их оценок и взглядов, обусловленных образом жизни, воспитанием, образованием, культурой. Учитывается при подготовке рекламных обращений и аргументов для потребителей товаров и услуг.

МЕРОПРИЯТИЯ ПАБЛИК РИЛЕЙШНЗ (формирование благоприятного общественного мнения) — комплекс мероприятий направленных на создание хорошего отношения широких слоев общественности к организации-рекламодателю.

МЕРОПРИЯТИЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ СБЫТА — мероприятия, направленные на потребителя, чаще всего преследуют цель ознакомить потребителя с новинкой; «подтолкнуть» его к покупке; увеличить количество товарных единиц, покупаемых одним покупателем; поощрить приверженцев конкретной торговой марки и постоянных покупателей; снизить време-

ные колебания сбыта (сезонные, по дням недели, в течение дня и др.).

МЕРЧАНДАЙЗИНГ — стимулирование торговой деятельности. Составная часть маркетинга, направленная на обеспечение максимально быстрого продвижения товаров в розничной торговой среде, на создание заинтересованности сбытовой сети в реализации товара, с применением форм поощрения покупки. Средства мерчанда-йзинга подразделяются на две основные группы: первая — материалы «шоп дисплей» — все виды рекламы на месте продажи, подготовленной изготовителем и напоминающей о предлагаемом товаре в момент покупки, и вторая — премии, раздача мелких сувениров, различные скидки, льготы, побуждающие к покупке. Задача — заинтересовать торговцев в продаже рекламируемых товаров и воздействовать непосредственно на потребителя.

МОТИВАЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ (motivation research) — важнейший вид маркетинговых исследований (преимущественно качественных), заключающийся в изучении мотивов покупки определенного товара/услуги на бессознательном, подсознательном и сознательном уровне психики покупателя.

НАПОМИНАЮЩАЯ РЕКЛАМА — чрезвычайно важна на этапе зрелости, для того чтобы заставить потребителя вспоминать о товаре.

НАРУЖНАЯ РЕКЛАМА — это средство воздействия, позволяющее настичь человека не дома и не на работе, а на улице или во время поездок.. В современном мобильном обществе с наружной рекламой встречается большая часть населения. Наружная реклама должна часто попадаться на глаза, привлекать к себе внимание, быть краткой, быть без труда читаемой на ходу, быть понятной. Наружная реклама в основном напоминает людям о достоинствах известных товаров и о том, где их можно достать, а не информирует о новых товарах.

НОВИЗНА РЕКЛАМИРУЕМОГО ТОВАРА — информация о совершенно новом товаре, неожиданном для аудитории, когда у потребителя еще не сложилось определенное отношение к нему или, наоборот, когда созрела готовность к изменению решения.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕКЛАМНОМ ПОСЛАНИИ — проявляется в том, что оно не содержит без всяких к тому оснований никаких изображений опасных ситуаций, действий, упражнений, обычаев, демонстрирующих пренебрежение опасностью или средствами безопасности. В первую очередь это касается рекламных посланий, направленных детям и молодежи. Рекламные послания не должны эксплуатировать доверчивость детей и недостаток жизненного опыта молодежи, а также их чувство преданности, не содержать никаких утверждений и изображений, которые могут привести к

820 психическим, моральным или физическим травмам.

ОБРАТНАЯ (КОММУНИКАТИВНАЯ) СВЯЗЬ — связь между деловыми партнерами путем информации, поступающей коммуникатору от реципиента, направленная на контроль за результатами коммуникативного воздействия и создающая одну из предпосылок для наиболее оптимального планирования рекламы.

ОПЫТЫ С ПОДПОРОГОВЫМ ЭФФЕКТОМ — короткие всплывающие кадры рекламируемого товара между кадрами фильма или передачи, позволяющие увеличить спрос на рекламируемый товар.

ПАБЛИ-К РИЛЕЙШНЗ (общественные отношения, косвенная реклама) — форма пропаганды, призванная создать общественное мнение о товаре, изготовителе, продавце и стране, в которой они находятся. Установление связи с общественностью. Специальная система управления социальной информацией, включая весь процесс изготовления и продвижения информации, целью которой является создание благоприятного отношения к фирме — рекламодателю тех кругов общественности, в которых она заинтересована. Иногда в эту систему включается прямая реклама. Одна из форм коммерческой политики, направленная на завоевание благоприятного мнения отдельных социальных, профессиональных групп или конкретных личностей.

ПОДКРЕПЛЯЮЩАЯ РЕКЛАМА — стремиться уверить нынешних покупателей в правильности сделанного ими выбора. В рекламных объявлениях на автомобили часто фигурируют довольные покупатели, восторгающиеся той или иной особенностью купленной машины.

ПОДРАЖАНИЕ — покупка товара с учетом мнений окружающих людей, стремление подражать жизненному стилю образцовых или наиболее авторитетных членов социальной группы.

ПОДСОЗНАТЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — нелогическое и стойчивое сопротивление как раз тем элементам рекламы, которые специалисты считают более эффективными. После ряда показанных роликов, приведших к падению спроса, многие фирмы стали проверять на свободные ассоциации (по З. Фрейду) все слова, составляющие текст их рекламы.

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ТОВАРА/УСЛУГИ (positioning) — определение на основе маркетинговых исследований наиболее верного и эффективного образа товара/услуги в конкурентном ряду, который доводится целевой аудитории в ходе мероприятий по продвижению товара. Позиционирование — ключевой и наиболее важный (наряду с сегментированием рынка) этап рекламной кампании.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ПАНЕЛЬ (consumer panel) — метод количественных маркетинговых исследований, заключающийся в фиксации (в России — с помощью дневников, на Западе — с применением специальных электронных датчиков —

Niciscn's Home Scan) семейного употребления всех товаров и услуг (как правило, недельного), а также коммуникативного поведения членов семьи (т. е. телесмотрения, радиослушания, чтения журналов)

ПРАВДИВОСТЬ РЕКЛАМЫ — заключается в том, что рекламное послание не должно содержать каких-либо утверждений и изображений, которые могли бы ввести покупателя в заблуждение, особенно в отношении природы, состава, даты выпуска, качества, страны происхождения и потребительских свойств товара, доставки, возврата, обмена, условий гарантии, ремонта, авторских прав, действующих цен и др.

ПРЕСТИЖ — потребность в приобретении вещей, вытекающая не из их объективной пригодности или их отсутствия, а из тенденции удовлетворения потребностей, доминирующих в определенной социальной группе.

ПРИЗМА-ВИЖН — конструкция в наружной рекламе, которая периодически меняет изображение путем поворота треугольных элементов, каждый раз образующих новый рисунок. Использован принцип детских кубиков.

ПРОДВИЖЕНИЕ ПРОДАЖ (sales promotion) — комплекс различных методов стимулирования покупки. Обычно относят такие методы, как купонирование, продажи со скидкой или «два по цене трех», «психологическая цена» (9 \$99 с) конкурсы, лотереи, викторины, представление бесплатного образца (sampling) и др.

ПРОЕКЦИОННЫЙ МЕТОД — когда исследуемые лица не подозревают цели опыта и обнаруживают себя косвенным путем, описывая, например, незнакомую картину или толкуя причудливые чернильные пятна (тест психиатра Г. Роршаха).

ПРОЦЕСС ПОВТОРЕНИЯ РЕКЛАМЫ — массированное или дискретное воспроизведение рекламы, направленное на пробуждение интереса человека к рекламируемому товару (услуге) и склонение его к покупке. При интенсивной подаче повторяемой рекламы в наибольшей мере повышается степень ее запоминаемости. Однако информация оседает в кратковременной памяти и после прекращения повторяемости быстро забывается. Дискретно (разделение во времени) и относительно спокойно воспроизводимая реклама обеспечивает не столь высокий абсолютный уровень запоминания, однако информация оседает в долговременную память и гораздо медленнее забывается.

ПРЯМОЙ МАРКЕТИНГ (direct marketing) — метод продаж, предполагающий установление прямых контактов с покупателем. К прямому маркетингу общепринято относить личные (персональные) продажи, продажу по каталогам, телемагазины.

ПСИХОАНАЛИЗ — метод психотерапии и психологическое учение, ставящее в центр внимания бессознательные психологические процессы и мотивацию. Методом психоанализа вы-

• сознания психические переживания, которые по теории З. Фрейда являются не только причиной большинства неврозов, но и лежат в основе всей психической и общественной жизни людей. Используются в рекламе: в США реклама пива шла 25-м кадром в детективном фильме, т.е. глазом различить было нельзя, но у всех испытуемых осталась в подсознании эта реклама. Большинство мужчин после эксперимента пошли пить пиво, сами не зная почему.

ПСИХОАНАЛИТИЧЕСКАЯ БЕСЕДА — имеет целью выявить такие оттенки чувств, вызываемые, в частности, такими интимными товарами, как слабительные, средства от пота, полноты, гигиенические салфетки и т.д.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ СОБЛАЗНЫ ДЕТЕЙ — все дети в той или иной степени — потребители. Дети, узнав о многих товарах для взрослых, становятся бесплатными агентами, настойчиво вынуждающими родителей приобрести эти товары. Нередко дети распевают рекламные стишки и тем самым способствуют запоминанию тех или иных марок.

ПСИХОЛОГИЯ СВЕТА, ЦВЕТА И ФОРМЫ В РЕКЛАМЕ. На результативность рекламы оказывают влияние использование различных световых возможностей (декоративное освещение, оттенок освещения, распределение света, оптическое «руководство» посетителем, холодное освещение, теплое освещение и т.д.); цветовое решение рекламы (оптические цветовые раздражители, цветовое восприятие рекламы и т. д.); а также формы рекламных объектов (квадратная, прямоугольная, круглая, овальная плоскости и т.д.).

РАСТЯЖКА (banner) — в наружной рекламе полоса материи, натянутая через улицу от здания к зданию. В рекламе в месте продаж прямоугольный или треугольный планшет из пластика или бумаги, вывешиваемый в витрине или проходе торгового зала.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ И ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СПОСОБЫ РЕАГИРОВАНИЯ — означают, что в процессе удовлетворения потребностей современного человека преследуются не только прагматичные цели (польза), но и получение положительных эмоций. Последнее связано с получением удовлетворения от покупки красивой или престижной вещи в благожелательной обстановке, нарядной упаковке и т. д.

РЕКЛАМА (лат. *reclamare* — громко кричать, извещать) — распространяемая в любой форме и с помощью любых средств информация о физическом или юридическом лице, товарах, ценах, идеях и начинаниях (рекламная информация), которая предназначена для определенного круга лиц и призвана формировать или поддерживать интерес к этим физическому, юридическому лицу, товарам, идеям и начинаниям и способствовать реализации товаров, идей и начинаний. На базарах и площадях древнего Рима и Греции более 2000 лет тому назад

громко выкрикивались, расхваливались различные товары. Там и зародился термин. Р. включает в себя целый комплекс средств, приемов, направленных на достижение конечной цели — продажи товаров и услуг. Арсенал рекламных средств чрезвычайно широк и разнообразен. Рекламные издания, материал в периодической печати, наружная, теле-, кино- и радиореклама, выставки, ярмарки и многое другое. Различают товарную Р. (productad) — рекламу товара/услуги; корпоративную (реже — институциональную) Р. — реклама, создающая образ фирмы или благоприятное представление о нем; I социальную Р. — рекламирует общечеловеческие ценности, борется с общественными пороками; политическую Р. — Р. политических и общественных партий, движений, государственных и политических деятелей, имеющую конечной целью обеспечить победу на различных выборах. Смысл рекламного сообщения всегда должен быть шире утилитарного, и тогда мы увидим, что косметические фирмы нам не только крем для кожи, но и вечную молодость. Пивовары не только торгуют пивом, но и одаривают весельем. Автомобильные компании предлагают вам лимузин не только для комфортабельности поездок, но ради вашего самоутверждения помогают повысить престиж. Таким образом, назначение рекламы в современном мире не исчерпывается ролью «двигателя торговли». Ее роль — создать душевный комфорт человеку в его повседневной жизни. Это самая главная заповедь рекламного дела. Сущность современной Р.: 1) информация о товарах, различных видах услуг и т.д. с целью оповещения потребителей и создания спроса на эти товары, услуги и т.д.; 2) распространение сведений о ком-либо или о чем-либо с целью создания популярности.

РЕКЛАМА ВНУТРЕННИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ - 1. Чувство уверенности (домашние холодильники, кондиционеры воздуха). 2. Надежность (мыло, патентованные фармацевтические средства). 3. Самоудовлетворение (станки, около которых изображен рабочий как хозяин машины, а не придаток к ней). 4. Творческие наклонности (при продаже домов умышленно оставляют некоторые мелкие недоделки, чтобы удовлетворить потребность покупателей в самодеятельности). 5. Объект любви (изображение матери сопровождает выступление пианиста, а его самого показывают в рекламе «со всеми ямочками», привлекающими бездетных женщин). 6. Сила (мощные автомобильные моторы, моторные лодки). 7. Семейные традиции (вино: «Добрые старые времена — родное сладкое домашнее вино — вино, которое делала бабушка»). 8. Бессмертие (страхование жизни).

РЕКЛАМА МАТЕРИАЛЬНЫХ СИМВОЛОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ — торговые фирмы рекламируют и продают символы, а население их охотно покупает. Это значит, что можно успешно рекламировать более дорогие и изысканные продукты питания, одежду, убранство жилищ, автомобили.

РЕКЛАМНАЯ КАМПАНИЯ — представляет собой систему взаимосвязанных рекламных мероприятий, охватывающих определенный период времени и предусматривающих комплекс рекламных средств для достижения рекламодателем конкретной маркетинговой цели.

РЕКЛАМНОЕ СРЕДСТВО — представляет собой материальное средство, которое служит для распространения рекламного сообщения и способствует достижению необходимого рекламного эффекта.

РЕКЛАМОДАТЕЛЬ — юридическое или физическое лицо, являющееся источником рекламной информации для производства, размещения и последующего распространения рекламы. В роли рекламодателя могут выступать любая торговая или производственная фирма, банк, инвестиционная компания, частный предприниматель, оплачивающие рекламу в соответствии со сделанными заказами.

РЕКЛАМОПРОИЗВОДИТЕЛЬ — юридическое или физическое лицо, осуществляющее полное или частичное приведение рекламной информации к готовой для распространения форме.

РЕКЛАМОРАСПРОСТРАНИТЕЛЬ — юридическое или физическое лицо, осуществляющее размещение и (или) распространение рекламной информации путем предоставления и (или) использования имущества, в том числе технических средств радио и телевидения, а также каналов связи, эфирного времени и иными способами.

РОЛЬ ПСИХИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ РЕКЛАМНЫХ ОБРАЗОВ. К основным процессам, формирующим рекламные образы, можно отнести: когнитивные аспекты рекламного воздействия (ощущение, восприятие, внимание, память, мышление, воображение); эмоциональные аспекты рекламного воздействия (чувственный тон, эмоции, аффекты, стресс, настроение и т. д.); поведенческие аспекты рекламного воздействия (объективная необходимость покупки, потребности и мотивы, появление интереса к товару, оценка собственных финансовых возможностей, принятие решения о покупке).

СВИДЕТЕЛЬСТВО (restimonial) — использование в качестве рекламного брэнд-имиджа лидеров референтных групп (т. е. мировых знаменитостей или популярных в данной целевой группе личностей).

СЕГМЕНТИРОВАНИЕ РЫНКА ИЛИ АУДИТОРИИ (в отечественной литературе неверно переводят также — сегментация) (segmentation) — процесс деления рынка или целевой аудитории на однородные группы по определенным признакам (географическим, демографическим, социально-психологическим, уровню доходов и т.п.) с выделением целевой аудитории — сегмента, рынка, потенциально обещающего дать наибольший объем продаж данного товара услуги.

СКРЫТАЯ РЕКЛАМА— жаргонное выражение, получившее в России два различных толкования. В законе «О рекламе» (ст. 10) понимается как реклама, оказывающая «неосознаваемое потребителем воздействие на его восприятие» — в западной литературе подобная реклама получила название «сублимальная» (впервые применена Дж. Вайкери в 1937 г. в виде 25-го кадра, неосознанно воспринимаемого кинозрителем при демонстрации фильмов). На практике в России под скрытой рекламой обычно понимают заказные рекламные материалы, размещаемые в СМИ под видом авторских, информационных редакционных в нарушение законов «О СМИ» и «О рекламе». Практика получила настолько широкое распространение, что для ее обозначения в профессиональной среде, в свою очередь, уже возник целый ряд жаргонных терминов — «косуха» (в печатных СМИ), «джинса» (в электронных СМИ), «черный PR» (в среде специалистов по связям с общественностью).

СЛОГАН (от древнего кельтского «sluaghi ghairm» — боевой клич) — в современном значении впервые использован в США в 1880 г. Точного эквивалента в русском языке не имеет. Наиболее близкий термин — «девиз». Употребляется в рекламе в значении краткой фразы, выражающей основную мысль рекламного обращения.

СПРОС НА ТОВАРЫ — количество товара, которое будет куплено за приемлемую цену в определенный промежуток времени.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ РЕКЛАМА — стремится утвердить преимущество одной марки за счет конкретного сравнения ее с одной или несколькими марками в рамках данного товарного класса.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОДСЧЕТА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ — заключается в предварительном выяснении лиц, склонных приобрести тот или иной товар. Например: женщины такого-то возраста, такого-то общественного и семейного положения, проживающие в таком-то районе, готовы купить предмет домашнего обихода по такой-то цене.

СТИКЕР (sticker — наклейка) — липкая рекламная аппликация, размещаемая в вагонах метро.

СТРУКТУРА РЕКЛАМЫ — содержит следующие пять основных моментов: 1) это способность привлечь внимание. Очень важно, насколько привлекается внимание читателей заголовком, телезрителей, видеорядом. Воздействует ли реклама именно на те категории потенциальных потребителей, на которые она рассчитана. 2) Сила воздействия на эмоции потребителей рекламы. Какие чувства рождаются у них при влиянии на рекламу, насколько удачен рекламный аргумент и правильно ли он подан. 3) Какова сила воздействия. Побегит ли, допустим, зритель после просмотра рекламы покупать этот товар или останется сидеть в кресле, несмотря на то, что реклама понравилась ему и есть необходимость в приобретении данного товара. 4) Информативность. Ясно изложен рекламный аргумент? Насколько емко показана полезность рекламируемого

объекта. 5) Захочет ли человек прочитать сообщение или посмотреть рекламный ролик до конца. Насколько эффективно привлекается внимание людей.

ТОВАРНЫЙ ЗНАК (trade mark) — условное обозначение, подлежащее правовой защите в соответствии с национальным законодательством и служащее для однозначной идентификации товаров услуг. Общепринято выделять словесные, изобразительные, звуковые и объемные товарные знаки. Т. з. выступает в роли своеобразного указателя, помогающего потребителям (покупателям) выбирать те или иные товары и пользоваться услугами тех или иных торговых фирм. Товарный знак является лицом фирмы, способствует ее узнаваемости. Товарный знак защищает исключительные права продавца на пользование марочным названием или марочным знаком (эмблемой).

УБЕЖДЕНИЕ — апелляция к рациональным моментам в мышлении человека с целью изменить те или иные его взгляды, отношения или сформировать новые. Убеждение — это форма прямого донесения мысли, рассчитанного на логическое восприятие, подтвержденного фактами и доказательствами. Реклама способом убеждения действует тем эффективнее, чем больше социальная коммуникабельность личности.

УВЕЩЕВАТЕЛЬНАЯ РЕКЛАМА— приобретает особую значимость на этапе роста, когда перед фирмой встает задача формирования избирательного спроса.

УРОВЕНЬ ПРИТЯЗАНИЙ — важный мотив в психологии потребителя, который зависит от материального положения потребителя, его образования, возраста и профессии.

УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМИРОВАНИЯ — процедура, позволяющая получить информацию о целесообразности рекламы и результативности ее отдельных средств, определить условия оптимального воздействия рекламы на потенциальных покупателей. Различают экономическую эффективность рекламы и эффективность психологического воздействия отдельных средств рекламы на сознание человека (привлечение внимания к рекламе, фиксация памяти и т.д.). Экономическая эффективность рекламы зависит от степени ее психического воздействия на человека.

ФИРМЕННЫЙ СТИЛЬ (corporate identity advertising) — комплекс визуальных констант, включающий товарный знак, шрифт и «фирменную» цветовую гамму и служащий для однозначной зрительной идентификации товаров/услуг. Ф. с. повышает эффект рекламы, помогает ориентироваться потребителям в потоке информации, позволяющий фирме с наименьшими затратами выводить на рынок свои новые товары.

ФИРМЕННОЕ НАИМЕНОВАНИЕ — полное название юридического лица согласно уставным документам (включающее указа- 827

ние правовой формы), под которым оно зарегистрировано в установленном законодательством порядке. >

ФОКУС-ГРУППА (focus group) — основной метод качественных маркетинговых исследований. Заключается в проведении модератором группового интервью группе из 7—10 человек с определенными заданными параметрами. В ходе группового интервью могут тестироваться товар, реклама, выявляться мотивы покупки, известность брэнда и т. п.

ФОРМА ПОДАЧИ РЕКЛАМЫ — информация, передаваемая вербальным (словесным) и зрительным (наглядным) способами. На основе практического опыта и проведенных исследований установлено, что зрительные образы постигаются человеком легче, быстрее привлекают внимание. Одна из причин — способность образа молниеносно проникать в подсознание, вызывая определенную эмоциональную реакцию. Это происходит даже, если образы порождают эффект отклонения в восприятии человека в связи с их рекламной природой. В целом же оба типа подачи информации воспринимаются человеком во взаимосвязи, т. е. в комплексном виде, и сохраняются в памяти в «переработанном» варианте.

ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОСТЬ РЕКЛАМЫ — означает, что ее отправным пунктом являются рекламируемые товары и рыночная конъюнктура, ее объектом — потребитель. Соблюдение в рекламе принципа целенаправленности предотвращает нерациональное расходование средств, позволяет оценить эффективность применения того или иного средства рекламы, его влияние на увеличение оборота торгового предприятия, а также эмоциональное и психологическое воздействие.

ЦЕЛЬ РЕКЛАМЫ — как правило, сводится к тому, чтобы убедить потенциальных покупателей в полезности товара и привести к мысли о необходимости купить его.

ЧЕСТНОСТЬ РЕКЛАМЫ — как норма проявляется в том, что рекламное послание не должно злоупотреблять доверием покупателя, не играть на чувстве страха, суеверия, не вызывать насилия, не поддерживать дискриминацию по признаку расы, религии или пола.

ШТЕНДЕР (в наружной рекламе) — отдельно стоящая раскладная конструкция из пластика (фанеры). Ставится возле входа в магазины, бары и др. Удобна тем, что для установки не требуется разрешений и согласований.

1 литература

- Аганова И. Ю.* Социально-психологическое воздействие рекламного сообщения на целевую аудиторию. Автореф. канд. дисс. М., 1999.
- Айзенберг М.* Менеджмент рекламы. М, 1993.
- Дихцль Е., Хериген Х.* Практический маркетинг. М., 1996.
- Крылов И. В.* Теория и практика рекламы в России. М., 1996.
- Рэмт Е.* Реклама. Киев, 1996.
- Bovee C, Areas W.* Contemporary Advertising. Homewood, Irwin, 1989;
- Peter P., Olson J.* Consumer Behavior and Marketing Strategy. Homewood, Irwin, 1993.
- Russel T., Verril G., Lane R.* Kleppner's Advertising Procedure. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988;
- Sissors J., Buihba L* Advertising Media Planning, NTC Business Books, Lincolnwood, 1994 ;
- Wells W., Burnet J., Moriarty S.* Advertisinf: Principle and Practice. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1989.

И Синеок литературы

Бандурка А. М., Бочарова С. П. Землянская Е. В. Основы психологии управления: Учебник.— Харьков: Ун-т внутр. дел. 1999. — 528 с.

Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности— М.: ПЕР СЭ, 2001.— 511 с.

Бурлачук Л. Ф., Морозов С. М. Словарь — справочник по психодиагностике. — СПб.: Питер. 2001. — 528 с.

Гамезо М. В., Домашенко И. А. Атлас по психологии.: Информ.-метод. пособие.— М.: Педагогическое общество России. 1999. — 276 с.

Герман Хакер. Принципы работы головного мозга: Синтетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности.— М.: ПЕР СЭ, 2001.— 351 с.

Дмитриева М. А., Крылов А. А., Нафтульев А. И. Психология труда и инженерная психология.— Л.: изд-во Ленинградского университета. 1979. — 224 с.

Дружинин В. Н. Экспериментальная психология.— 2-е изд., доп.— СПб.: Питер. 2001.—320 с.

Душков Б. А., Королев А. В., Смирнов Б. А. Основы инженерной психологии: Учебник для студентов вузов.— М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2002.— 576 с.

Дьяченко М. И., Кандыбович Л. А. Психологический словарь-справочник.— Минск: Харвест, М.: АСТ, 2001. — 576 с.

Занковский А. Н. Организационная психология.— М.: Флинта, МПСИ, 2000.

Зарковский.Г. М., Павлов В. В. Закономерности функционирования эргатических систем.— М.: Радио и связь, 1987. —232 с.

Каверин С. Б. Мотивация труда.— М.: Ин-т психологии РАН, 1998.

Карпов А. В. Психология менеджмента.— М.: Гардари-ка, 1999.

Климов Е. А. Конфликтующие реальности в работе с людьми (психологический аспект). Учебное пособие.— М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж, 2001.—192 с.

Список литературы

- Кордуэлл М. А.—Я:* Словарь-справочник.— М.: ФАЙР-Пресс, 1999.— 448 с.
- Краткий психологический словарь / Ред.-сост. Л. А. Карпенко; под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского.— 2-е изд., расш., испр. и доп.— Ростов н/Д: Феникс, 1999. — 512 с.
- Лазарев Е. Н.* Краткий словарь по эргономике. — Л.: изд-во ЛВХПУ им. Мухиной. 1974. — 27 с.
- Ломов Б. Ф.* Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. — М.: Педагогика. 1991. — 296 с.
- Медведев В. И., Парачев А. С.* Терминология инженерной психологии. — Л.: изд-во Военно-медицинской академии, 1971.—112с.
- Маркова А. К.* Психология профессионализма.— М., 1996.
- Никифоров Г. С.* Надежность профессиональной деятельности.— СПб., СПбУ, 1996.
- Основы инженерной психологии / Под ред. Б. Ф. Ломова.— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1986. •— 448 с.
- Основы профессионального психофизиологического отбора военных специалистов / Под ред. В. А. Пухова. — М.: Воениздат, 1981. — 428 с.
- Ожегов С. И.* Словарь русского языка.— 15-е изд., стереотипн. — М.: Русский язык, 1984. — 816 с.
- Политехнический словарь / Гл. ред. И. И. Артоболевский. — М.: Сов. энциклопедия. 1976. — 608 с.
- Пономаренко В. А.* Психология духовности профессионала.— М.: ГосНИИИИКиМ, 1997.
- Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии / Под общ. ред. А. А. Крылова, С. А. Маничева. — СПб.: Питер, 2001. — 560 с.
- Практикум по психологии менеджмента и профессиональной деятельности / Под ред. Г. С. Никифорова, М. А. Дмитриевой, В. М. Снёткова.— СПб.: Речь, 2001. — 448 с.
- Психологический словарь / Под ред. В. В. Давыдова, А. В. Запорожца, Б. Ф. Ломова. — М.: Педагогика. 1983. — 448 с.
- Психологический словарь / Под ред. В. П. Зинченко, Б. Г. Мещерякова. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Педагогика-Пресс, 1997.— 440 с.
- Психология: Словарь / Под ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: Политиздат, 1990.— 494 с.
- Руководство по эргономическому обеспечению разработки техники. Ч. 1. Общие эргономические требования.— М.: ВНИИТЭ, 1979. — 260 с.

Русалов В. М. Темперамент. Современная психология. Справочное руководство.— М.: ИНФРА-М, 1999.

Словарь иностранных слов. — 14-е изд., испр. — М.: Русский язык, 1987 — 608 с.

Словарь по кибернетике / Под ред. В. С. Михалевича. — 2-е изд. — Киев: Гл. ред. Украинской советской энциклопедии им. М. П. Бажана. 1989. — 751 с.

Словарь практического психолога / Сост. С. Ю. Головин. — Минск: Харвест, 1997. — 800 с.

Справочник по инженерной психологии / Под ред. Б. Ф. Ломова.— М.: Машиностроение, 1982. — 368 с.

Справочник по космической биологии и медицине / Под ред. А. И. Бурназяна, О. Г. Газенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1983. — 352 с.

Стрелков Ю. К. Инженерная и профессиональная психология.— М.: Академия; Высшая школа, 2001.

Терминология по военно-инженерной психологии и общей теории надежности антропотехнических систем / Под ред. Ю. Г. Фокина. — М.: Изд. ВИА им. Ф. Э. Дзержинского, 1969.— 44 с.

Толочек В. А. Стили профессиональной деятельности.— М.;2000.

Филиппов А. В. Психология и этика деловых отношений М.: Академия; Высшая школа, 2001.

Терминология по М., 1996.

Философский словарь / Под ред. И. Т. Фролова. — М.: Политиздат, 1980.— 444 с.

Фокин Ю. Г. Оператор—технические средства: обеспечение надежности.— М.: Воениздат, 1985. — 258 с.

Человек—производство—управление: Психологический словарь-справочник руководителя / Под ред. А. А. Крылова, В. П. Сочивко. — Л.: Лениздат, 1982.

Шадриков В. Д. Деятельность и способности.— М.: Догос, 1994, — 315 с.

Шикун А. Ф., Филинова И. М. Управленческая психология.— М: Аспект Пресс, 2002.— 332 с.

Шульц Ю. Электроизмерительная техника: Справочник / Пер. с нем.— М.: Энергоатомиздат, 1989. — 288 с.

Электроника: Энциклопедический словарь / Гл. ред. В. Г. Колесников.— М.: Сов. энциклопедия, 1991. — 688 с.

Эргономика в определениях: Методические материалы — М.: ВНИИТЭ, 1980.— 136 с.

Алфавитный указатель слов

- Аберрация
Абиотические факторы
Абонентский пульт
Абонентский пункт
Абсолютный порог
Абстрактный граф деятельности
Авиационная психология
Автомат
Автоматизация движений
Автоматизация инженерно-психологического проектирования
Автоматизация психологического эксперимента
Автоматизация управленческого труда
Автоматизированная система управления
Автоматизированное рабочее место (АРМ)
Автоматизм
Автоматная модель операторской деятельности
Адаптационный синдром
Адаптация
Адаптация зрения
Адаптация слуха
Адаптация теста
Адаптивность системы «человек—машина»
Адаптивные средства отображения информации
Адаптометр
Аддитивное смещение цветов
Аддитивность
Адекватная мобилизация
Адекватное
Адекватность ощущения
- Адекватность СЧМ
Адекватный стимул
Аккомодация
Аккордная клавиатура
Акмеология
Акмеография
Активизация человеческого фактора
Активность
Актография
Актуализация связей '
Акустика
Акцентуации личности
Акцептор действия
Алгоритм
Алгоритм деятельности че\ч века-оператора
Алгоритмический анализ трудовой деятельности
Алгоритмический язык
Алгоритмическое описание трудовой деятельности
Алфавит
Альфа-ритм
Амбифлекс
Анализ продуктов деятельности
Анализ трудовой деятельности
Анализатор
Аналитическая работа
Аналогия
Анамнез
Анкетирование
Антиципация
Антропометрическая модульная система
Антропометрические показатели

- Антропометрия
 Антропоморфизм
 Антропоцентризм
 Аппаратура для инженерно-психологических исследований
 Апперцепция
 Артефакт
 Астигматизм
 Аудиометр
 Аудиометрия
 Аудиотекст
 Аутогенная тренировка
 Афферентация
 Афферентный синтез
- База данных
 Банк эргономических данных
 Барокамера
 Бдительность человека-оператора
 Безопасность информации
 Безопасность информации в интернете
 Безопасность труда
 Бесконтактные методы
 Бессознательное
 Беседа
 Бета-ритм
 Бинауральный слух
 Бинокулярное зрение
 Биографический подход
 Биомеханика
 Бионика
 Биопотенциалы
 Биоритмология
 Биоритмы мозга
 Биоритмы человека
 Биотелеметрия
 Биотехническая система
 Биотропные параметры электромагнитного поля
 Биоуправление
 Бйррецепция
 Бит
 Бихевиоризм
 Блескость
 Болевой порог
 Большая система
 Быстродействие оператора
 Быстрочтение
- В**
- Валидность
 Векторно-координатный метод
 Вербальный
 Вероятностное прогнозирование
 Вероятностные характеристики человека
 Вестибулярный аппарат
 Взаимовлияние действий
 Взаимодействие
 Взаимодействие анализаторов
 Взаимодействие навыков
 Взаимодействие человека с ЭВМ
 Взаимозаменяемость
 Вибрация
 Видимый свет
 Визуализация
 Визуальная маскировка
 Визуальное мышление
 Визуальные коммуникации
 Визуальный контроль
 Визуальная психодиагностика
 Внимание
 Волевое усилие
 «Вопросы психологии»
 Восприятие
 Восприятие времени
 Восприятие движения
 Восприятие пространства
 Восприятие устной речи
 Воспроизведение
 Воспроизведение информации
 Вработывание
 Время реакции
 Время хранения в оперативной памяти
 Время цикла регулирования
 Выборка
 Выбор профессии
 Вызванные потенциалы
 Высокочастотная фотометрия
 Высота звука
 Высшая нервная деятельность
 Высший автомат
- Габаритные размеры
 Газоразрядный индикатор
 Гештальтпсихология
 Гибкая производственная система

Алфавитный указатель слов

- Гибридный интеллект
Гигиена труда
Гигиена умственного труда
Гиподинамия
Гипокинезия
Гистограмма
Глазомер
Гомеостаз
Гомеостат
Гороптер
Готовность к действию
Готовность памяти
Градации яркости
Графическая индикация
Графопостроитель
Громкость
Группа
Групповая деятельность
Групповая динамика
Групповая изоляция
Групповое давление
Групповое принятие решений
Гуманизация труда
- Датчик
Датчик времени
Двигательная задача
Двигательный анализатор
Двигательный аппарат
Двигательный навык
Двигательный состав
Движение глаз
Движения человека
Деавтоматизация
Действие
Декатрон
Декодирование
Деление шкалы
Деловая игра
Депривация
Десинхронизация
Детектор лжи
Дефицит времени
Децибел
Деятельность
Деятельность в особых условиях
Деятельность человека-оператора
Диагностика состояний оператора
- Диагностическая матрица
Диалог человека с ЭВМ
Дивергенция
Дизайн
Динамические антропометрические характеристики
Динамический стереотип
Динамическое освещение
Динамическое рассогласование
Динамометрия
Дискомфорт
Дискомфортное состояние
Дискурсивный
Дисперсионный анализ
Дисплей
Диспетчер
Дистанционное управление
Дифференциальный порог
Длительность ощущения
Доза вредного воздействия
Доктрина человеческих отношений
Долговременная память
Доминанта
Достоверность информации
- Единицы анализа психики
Естественный эксперимент
- Забывание
Зависимость между переменными
Задатки
Задача
Закон Вебера
Закон Йеркса—Додсона
Закон силы
Закон Стивенса
Закон Фехнера
Закон хика
Законы развития навыков
Законы смешения цветов
Запоминание
Защита информации
Защита оператора
Защитные механизмы
- Звук
Звук речи

Звуковой индикатор
 Знак
 Знаковая индикация
 Знаковый индикатор
 Звукоизоляция
 Знакопечатающий электронно-лучевой прибор
 Значимость сигнала
 Зона досягаемости
 Зона комфорта
 Зонирование интерьера
 Зрение
 Зрительная работоспособность
 Зрительное восприятие
 Зрительный анализатор

И

Идентификация стимулов
 Идеомоторный акт
 Избирательность восприятия
 Избыточность информации
 Измененная афферентация
 Измерение
 Измерение времени
 Измерения (в инженерной психологии)
 Изображение
 Изобразительная возможность
 СИИ
 Изоморфизм
 Изоляция
 Иллюзия восприятия
 Имитатор
 Имитационное моделирование
 Имитационная модель
 Имитация
 Инвариант
 Индивидуальные условия труда
 Индивидуально-психологический различия
 Индивидуально сть
 Индивидуальные условия труда
 Индивидуальный стиль деятельности
 Индикант
 Индикатор
 Индикация
 Индикаторный электронно-лучевой прибор
 Инерция зрения
 Инженерная психология
 Инженерно-психологическая оценка

Инженерно-психологический показатель
 Инженерно-психологическое проектирование
 Инженерно-психологические требования
 Инновационное обучение
 Интеллект
 Интеллектуальный интерфейс
 Интенсивность ощущения
 Интенсификация труда
 Интенция
 Интероре)цепторы
 Интерфейс
 Интерференция
 Интерьер пункта управления
 Интроверсия
 Информатика
 Информационная емкость
 Информационная модель
 Информационная подготовка решения
 Используемость СЧМ
 Информационная теория эмоций
 Информационное поле рабочего места оператора
 Информационно-поисковая система
 Информационный анализ деятельности
 Информационный поиск
 Информация
 Иррадиация
 Иррелевантный
 Искусственный интеллект
 Исполнительские действия
 Исследование операций
 История инженерной психологии

К

Канделла
 Категоризация
 Качество деятельности оператора
 Качество изображения
 Квалиметрия
 Кибернетика
 Кибернометр
 Кинестетические ощущения
 Кинестезия

Алфавитный указатель слов

- Кинотренажер
Клавиатура
Классификация ощущений
Кластерный анализ
Климат
Ключ к тесту
Кнопочные и клавишные переключатели
Когнитивная психология
Когнитивный
Когнитивный стиль
Кодирование
Кожно-гальваническая реакция
Кожные ощущения
Кожный анализатор
Количество информации
Комбинированные факторы
Коммуникативные возможности
Коммуникация
Комната психологической разгрузки
Компенсаторное слежение
Компенсаторные механизмы
Компенсация функции
Комплексные раздражители
Комплектование группы
Компоновка
Компрессия речевого сигнала
Компьютерное тестирование
Комфорт
Конвергенция глаз
Константность восприятия
Константный аналог
Контент-анализ
Контраст
Контроль состояния оператора
Конфликт
Конформность
Концентрация внимания
Концентрация нервных процессов
Концептуальная модель
Концепции определения надежности СЧМ
Концепция идеализированных структур деятельности
Концепция включения
Концепция поэтапного формирования умственных действий
- Координация движений
Корректирующая проба
Корреляционный анализ
Косвенные методы измерений
Космическая психология
Коэффициент
Коэффициент интеллекта
Кратковременная память
Креативность
Кресло оператора
Кривая упражнения
Критериальное задание
Критерии согласия
Критерий знаков
Критерий принятия решения
Критическая частота мелькающих
Культура производства
«Курс инженерной психологии»
- Лабильность
Лабораторный эксперимент
Латентный анализ
Латентный период
Лидер
Лингвистическое обеспечение АСУ (ИПС)
Линия зрения
Личность
Логическая схема алгоритма
Логограмма
Ломов Борис Федорович
Лонгитюдное исследование
Люкс
Люмен
Лямбда-характеристика оператора
- М**
Макетирование
Малая группа
Манипулирование образом
Манипулятор
Маскировка сигнала

Математическая обработка экспериментальных данных
 Математическая психология
 Математические методы в инженерной психологии
 Математический анализ сердечного ритма
 Математическое моделирование деятельности оператора
 Межличностные отношения
 Менеджер
 Менеджмент
 Метод полярных баллов
 Метод труда
 Методология инженерной психологии
 Методы инженерной психологии
 Методы определения надежности СЧМ
 Микрогенез восприятия
 Микроклимат
 Микроструктурный подход
 Микроэлектрод
 Микроэлемент деятельности
 Миография
 Мнемическая установка
 Мнемическое
 Мнемическое действие
 Мнемоника, мнемотехника
 Мнемосхема
 Многомерно-весовое описание деятельности
 Многомерные характеристики оператора
 Многомерный код
 Многопультовая система отображения информации
 Многопучковый индикаторный прибор
 Многошкальный (многофункциональный) индикатор
 Модальность
 Моделирование в обучении
 Моделирование в психологии
 Моделирование деятельности оператора
 Моделирование психики
 Модель обслуживания
 Модельслежения
 Модульный подход
 Мозговой штурм

Мониторинг
 Монотония
 Мотив
 Мотивация
 Моторика
 Моторное поле
 Моторный выход
 Мысленный эксперимент
 Мышление
 Мышление оператора

Н

Наблюдательность
 Наблюдение
 Навык
 Наглядно-образное преобразование
 Надежность измерения
 Надежность личности
 Надежность системы «человек-машина»
 Надежность теста
 Надежность человека-оператора
 Направленность личности
 Напряжение
 Напряженность
 Научная организация труда
 Независимая переменная
 Неинструментальная информация
 Нейрометрия
 Неопределенность ситуации
 Непроизвольная память
 Нервная система
 Неупорядоченность рабочего места
 Нистагм
 Норма времени
 Нормализация состояния оператора
 Нормирование операторского труда

О

Обзор
 Обзорность
 Обнаружение
 Обобщенная рабочая характеристика (ОРХ) оператора
 Обобщенный структурный метод

Алфавитный указатель слов

- Обонятельный анализатор
Образ
Образ полета
Образное мышление
Образно-концептуальная модель
Образ-цель
Обратная связь
Обслуживаемость СЧМ
Обучаемость
Обучающая машина
Обучающий эксперимент
Обучение
Общая теория надежности
Общая теория сигнализации
Общая теория систем
Общение
Объективный метод
Объем внимания
Объем памяти
Объемное отображение информации
Окулография
Оперативная единица восприятия
Оперативная настройка
Оперативная память
Оперативное мышление
Оперативное поле зрения
Оперативный образ
Оперативный покой
Оперативный порог
Оператор
Операционная напряженность
Операция
Опережающее отражение
Описание деятельности оператора
Опознавательные признаки
Опознание
Опосредование
Опрос
Опросник
Оптико-геометрические иллюзии
Оптимальная зона условий труда
Оптимизация СЧМ
Оптимизация условий труда оператора
Орган управления СЧМ
Организационная психология
Осмысленность восприятия
Организация речевого сообщения
Организация труда
Организмическая теория
Органинограмма
Органолептика
Органы чувств
Ориентировочная основа действия
Ориентировочный рефлекс
Освещенность
Освояемость СЧМ
Основной психологический закон
«Основы инженерной психологии»
Особые условия деятельности
Острота зрения
Острота слуха
Осязание
Отдых оператора
Отказ СЧМ
Отказ человека-оператора
Офтальмологический отбор
Офтальмоэрганомика
Охрана труда
Оценка результатов работы оператора
Оценки (тестовые)
Ошибка оператора
Ошибочное действие
Ощущение
- ## П
- Память
Панель информации
Панель управления
Параллакс:
Перегрузка информацией
Передающая функция оператора
Переключение внимания
Перекодирование информации
Переменная
Перенос
Переработка информации оператором
Переутомление
Период вработываемости

- Период непрерывной деятельности
 Периферийные устройства ЭВМ
 Перцентиль
 Перцептивные действия
 Перцептивный контроль
 Перцептивный образ
 Перцептрон
 Перцепция
 Пиктограмма
 План деятельности (оператора)
 Планирование эксперимента
 Плато
 Плетизмография
 Пневмография
 Поведение,
 Повторение
 Погрешность
 Подготовка зрения к предметному видению
 Подсказка оператору
 Поза
 Позиционная кривая
 Познавательные процессы
 Показатели алгоритма трудовой деятельности
 Показатели качества продукции
 Показатели надежности оператора
 Показатели надежности СЧМ
 Показатели функционального состояния
 Поле зрения
 Поле обзора
 Полезависимость—полнезависимость
 Полиграф
 Полиmodalная (полисенсорная) информационная модель
 Полиэффeкторный метод
 Положение тела
 Полунатурное моделирование
 Помеха
 Помехоустойчивость оператора
 Пороги ощущений
 Последовательный анализ
 Последовательный образ
 Построение движения
 Потенциал
 Поток сигналов
 Потребность
 «Практикум по инженерной психологии»
 Предвидение
 Предельно допустимые нормы деятельности
 Предмет инженерной психологии
 Предметность восприятия
 Представление
 Приборная панель
 Прием информации
 Принцип вероятностного функционирования мозга
 Принцип единства теории, эксперимента и практики в психологии
 Принципы инженерной психологии
 Принципы экономии движения
 Принятие решения
 Припоминание
 Проактивное торможение
 Проблемная ситуация
 Проверка статистических гипотез
 Проективный метод
 Проектирование
 Проектирование деятельности
 Проектирование СЧМ
 Производительность труда
 Производственный эксперимент
 Произвольное запоминание
 Промах
 Промышленная психология
 Промышленный робот
 Проприорецепторы
 Пропускная способность оператора
 Пространственно-организационное описание деятельности
 Профессиография
 Профессионализация
 Профессиональная гипокинезия

Алфавитный указатель слов

- Профессиональная компенсация
Профессиональная подготовка оператора
Профессиональная подготовленность человека-оператора
Профессиональная пригодность
Профессиональная "способность"
Профессионально важные (значимые) качества
Профессиональное самоопределение
Профессиональный отбор
Профессия
Профилактика СЧМ
Психика
Психическая напряженность
Психическая регуляция деятельности
Психическое состояние
Психическая устойчивость
Психоанализ
Психобионика
Психогеометрия
Психогигиена
Психограмма
Психодиагностика
Психодиагностика внимания
Психодиагностика интеллекта
Психодиагностика памяти
Психодиагностика свойств личности
Психодиагностика способности к общению
Психодиагностика темперамента
Психодиагностический тест
Психологическая акустика
Психологическая бионика
Психологическая готовность
Психологическая диагностика
Психологическая кибернетика
Психологическая концепция условий труда
Психологический модуль профессии
Психологическая мобилизация
Психологическая операция
Психологическая подготовка
Психологическая поддержка оператора
Психологическая служба предприятия
Психологическая совместимость
Психологическая теория деятельности
Психологические проблемы тренажерного обучения
Психологические требования к технике
Психологические факторы сложности
Психологический барьер
Психологический диагноз
Психологический журнал РАН
Психологический климат
Психологический отбор
Психологическое значение цвета
Психологическое исследование
Психологическое моделирование
Психологическое обеспечение АСУ
Психология
Психология безопасности
Психология компьютеризации
Психология менеджмента
Психология менталитета и нонменталитета
Психология программирования
Психология типов личности
Психология труда
Психология труда в особых условиях
Психология управления
Психометрическая кривая
Психометрия (психометрика)
Психоморфизм в автоматике
Психомоторика
Психотехника
Психофизика
Психофизиология
Психофизиологическое обоснование норм труда
Пульсометрия

- Психосоциология менталитета
 и нооменталитета
 Пульт управления
 Пульт управления ЭВМ
 Пункт управления
- Работа
 Работа сидя, работа стоя
 Работоспособность
 Рабочая поверхность
 Рабочая поза
 Рабочая среда
 Рабочая характеристика при-
 емника
 Рабочее место
 Рабочее пространство
 Рабочее сиденье
 Рабочее движение
 Рабочий ритм
 Рабочий темп
 Радиотелеметрия
 Разборчивость речи
 Раздражитель
 Различительная чувстви-
 тельность глаза
 Различительный порог
 Разностный порог
 Разрешающая способность
 Распознавание
 Распознавание образов
 Распределение функций меж-
 ду человеком и машиной
 Рассеяние информации
 Расстояние наилучшего зре-
 ния
 Растр
 Рациональность
 Реавтоматизация навыка
 Реакция
 Реакция на движущийся объект
 (РАО) .
 Реверберация
 Регистрация действий опера-
 тора
 Регистрация информации
 Регрессионный анализ
 Регуляция движений
 Редукция, редукционизм
 Режим диалога
 Режим ожидания
 Режим работы оператора
- Режим труда и отдыха
 Резервы психики
 Результат деятельности
 Рейтинг
 Релаксация
 Релевантная информация
 Реминисценция
 Ремонтпригодность
 Реобазы
 Репрезентативность
 Ресурсы организма
 Ретроактивное торможение
 Рефлекс
 Рефлексия
 Рефлексометр
 Рефлекторное кольцо
 Рецептор
 Речевая коммуникация
 Речевой ввод информации
 Речевой вывод информации
 Речевой ответ
 Речевой сигнал
 Речь
 Решение
 Ригидность
 Ритмы ЭЭГ
 Роботизация
 Ручной инструмент
 Рычаг управления
- Саккадические движения
 Самоконтроль
 Самооценочные методы
 Саморегуляция
 Сверхэкстремальная среда ра-
 бочего места
 Свет
 Световая чувствительность
 глаза
 Световой карандаш
 Световой поток
 Световые (фотометрические)
 величины
 Световые единицы
 Световые измерения
 Светотехника
 Свойства нервной системы
 Связи между анализаторами
 Селективность восприятия
 Селекторный переключатель
 Селекция информации

Алфавитный указатель слов

- Семантика
Семантическая теория информации
Семантический дифференциал
Семиотика
Сензитивность
Сенсибилизация
Сенсомоторика
Сенсомоторная координация
Сенсомоторная реакция
Сенсоречевая реакция
Сенсорная адаптация
Сенсорная депривация
Сенсорная организация человека
Сенсорная память
Сенсорная система
Сенсорный
Сенсорный голод
Сенсорный переключатель
Сенсорный порог
Сенсорный регистр
Сенсорный эталон
Сервомеханизм моторики
Сетевая модель деятельности оператора
Сеть Петри
Сжатие информации
Сигнал
Сигнализатор СЧМ
Сигнальные системы
Сила звука
Сила нервной волны
Сила света
Сила человека
СИЛЛОГИЗМ
Симплификация труда
Симптомокомплекс
Симультанное опознание
Симультанный
Синектика
Синестезия
Синергизм, синергия
Синтезатор речи
Синтоническая модель общения
Система
Система ввода информации (СВИ)
Система контроля состояния оператора
Система отображения информации (СОИ)
- Система поддержки принятия решения
Система Тейлора
Система «человек—машина» (СЧМ)
Системно-лингвистическая концепция
Системный анализ
Системный подход
Системный подход в инженерной психологии
Системогенез
Системотехника
Системотехнический комплекс
Ситуационное моделирование
Ситуационное управление
Ситуационный эксперимент
Сканирование
Скорость переработки информации оператором
Скорость реакции
Следящие движения
Слежение
Слияние световых мельканий
Словесный сигнал предупреждения
Сложная система
Сложность операторской деятельности
Слух
Слуховая адаптация
Слуховая память
Слуховой анализатор
Смещение цветов
Совместимость группы
Совмещенная деятельность
Содержание групповой деятельности
Сознание
Соматография
Сопряженно-моторная методика
Состояние
Сохранение
Социальная психология
Социограмма
Социометрия
Спекрометрия
Спектр звука
Спектральная чувствительность глаза
Сплоченность группы

- Способ деятельности
 Способ расположения делений
 Способ статистического эталона
 Способности
 «Справочник по инженерной психологии»
 Сработанность группы
 Сравнение
 Средства деятельности
 Средства жизнеобеспечения (СЖО)
 Средство отображения информации
 Срыв слежения
 Стандартизация в инженерной психологии
 С т а н д а р т и з а ц и я психофизиологических показателей
 Старение информации
 Статистическая теория процессов выполнения работы
 Статистические методы
 Статистический критерий
 Статистический эталон
 Статическая надпись
 Статические антропометрические характеристики
 Степени свободы тела
 Стереоскоп
 Стереотипы действий оператора
 Стиль лидерства (стиль руководства)
 Стимул
 Стратометрическая концепция
 Стрелочная индикация
 Стресс
 Стрессор
 Стробоскопический эффект
 Стробоскопическая фотография
 Структура группы
 Структура деятельности оператора
 Структурно-психологическая концепция
 Структурирование
 Структурная схема алгоритма
 Структурно-алгоритмическая модель деятельности оператора
 Структурность восприятия
 Структурный подход
 Субъективная вероятность
 Суждение
 Сукцессивное опознание
 Сурдотехника
 Схема тела
 Табло
 Тактильная чувствительность
 Тахистоскоп
 Творческие действия
 Тезаурус
 Тембр
 Темперамент
 Температурная чувствительность
 Теория автоматического управления
 Теория графов
 Теория деятельного опосредования
 Теория игр
 Теория информации
 Теория массового обслуживания
 Теория множеств
 Теория надежности
 Теория поэтапного формирования умственных действий
 Теория статистических решений
 Теория эргатических систем
 Теппинг-тест
 Терблиг
 Терминал
 «Терминология инженерной психологии»
 Тест
 Тестирование
 Тестовая батарея
 Тета-ритм
 Техника
 Техническая диагностика
 Техническая психология
 Техническая эстетика
 Технические средства деятельности оператора
 Технические средства подготовки (ТСП)
 Техническое мышление

Алфавитный указатель слов

- Техническое обслуживание
Тип делений
Тип коммуникативного поведения
Тип нервной системы
Тип операторской деятельности
Тип шкалы
Типологические свойства нервной системы
Толерантность
Торможение
Точность воспроизведения информации
Точность работы оператора
Транспортная психология
Трансформационная теория обучения
Тренинг
Тренажер
Тренированность
Тренировка операторов
Трехкомпонентная модель памяти
Трехкомпонентная теория цвета
Труд
Трудовой метод
Трудовой прием
Трудолюбие
Тяжесть труда
- Угловой размер объекта
Угол обзора
Удобство работы с ЭВМ
Удовлетворенность трудом
Узнавание
Указатель
Умение
Умозаключение
Умственные действия
Унификация деятельности оператора
Управление
Управление состоянием оператора
Управляемость СЧМ
Управляющие действия оператора
Упражнение
Уравновешенность нервных процессов
- Уровень значимости
Усвоение
Условия обитаемости
Условия труда
Условный рефлекс
Успешность деятельности
Усталость
Установка
Устойчивость внимания
Устойчивость оператора
Устойчивость ясного видения
Утомление
- ### Ф
- Фазность восприятия
Фазовое состояние
Фазы работоспособности
Фактор риска
Фактор сложности
Факторный анализ
Факторы рабочей среды
Фасцинация
феномены восприятия
Физиологическая адаптация
Физиологическая акустика
Физиологическая психология
Физиологические методы
Физиологический эквивалент деятельности
Физиологическое значение цвета
Физиология активности
Физиология труда
Физические качества оператора
Физическое моделирование
Флуктуация состояния
Флуктуация чувствительности
Фон
Фонема
Форманта
Формализация
Формуляр
Фосфен
Фотометр
Фотометрия
Фрейм
Фрустрация
Функции оператора
Функциональная музыка
Функциональная сеть
Функциональная система

Алфавитный указатель слов

Функциональное помещение
Функциональное состояние оператора
Функциональное состояние организма
Функциональный комфорт
Функционирование СЧМ

Характер
Характрон
Хиротехника
Хоторнские исследования
«Хрестоматия по инженерной психологии»
Хронография
Хронометраж >
Художественное конструиро-

Ц

Цвет
Цвет экрана
Цветовое зрение
Цветовое кодирование
Цветовое решение интерьера
Цветовой контраст
Целенаправленная механика
Целеобразование
Целеустремленная система
Целостность восприятия
Цель
Цель СЧМ
Цена деления шкалы
Цена деятельности
Ценностно-ориентационное единство
Ценность информации
Центральная нервная система
Цепи Маркова
Цикл регулирования
Цикловой метод хронометража
Циклография
Циферблат
Цифровой индикатор

Человек
«Человек и техника»
Человеко-машинная система
Человек-оператор

Человеческий канал связи
Человеческий фактор
Черный ящик
Четкость изображения
Читаемость (читабельность) индикатора
Читающий автомат
Чтение индикатора
Чувствительность

Ш

Шаблоны
Шкала
Шкала оценок
Шкала установок
Шкалирование
Шум

ЭВМ в инженерно-психологическом исследовании

Эвристика
Эвристическая деятельность
Эвристическая машинная программа
Эвристическое программирование
Эквивалентное моделирование
Экобиозащитная техника
Экономическая психология
Экономическая эффективность инженерно-психологических разработок
Экономическое поведение
Экономическое сознание
Экономия движений
Экран
Экранный пульт
Эксперимент
Экспериментальная психология
Экспертные оценки
Эксплуатационная документация
Эксплуатационное направление
Эксплуатация
Экспресс-анализ
Экстериоризация
Экстерорецепторы

Алфавитный указатель слов

- Экстраверсия—интроверсия
Экстремальная психология
Экстремальные состояния оператора
Экстремальные условия работы
Экстремальные факторы окружающей среды
Электоретинография
Электрическая активность кожи
Электрокардиография
Электролюминесценция
Электромагнитное излучение
Электромиография
Электроокулография
Электрофизиология
Электроэнцефалограф
Электроэнцефалография
Элемент индикации
Элемент отображения
Эмоциональная устойчивость
Эмоции
Эмоциогенные факторы
Эмоциональное выгорание
Эмоционально-моторная реакция
Эмоциональные состояния
Эмоциональный стресс
Энграмма
Энергопластическое обеспечение деятельности
Энерготраты организма
Энтропия
Эргамат
Эргатическая система
Эргатический организм
Эргатический производственный процесс
- Эргография
Эргодизайн
Эргономика
Эргономика управления
Эргономическая антропология
Эргономическая биомеханика
Эргономическая оценка качества продукции
Эргономические требования
Эргономический показатель качества продукции
Эргономическое обеспечение операторской деятельности
Эрготехническая система
Этапность восприятия
Этапы деятельности оператора
Этапы формирования навыка
Эффект недавности, эффект первичности, эффект края
Эффективность групповой деятельности
Эффективность системы «человек—машина»
Эффекторы
Эффекты психологического исследования
Эфферентная система
- Я
- Язон
Язык
Язык эксплуатационных документов
Языки описания деятельности описания
Яркометр
Яркость

Справочное издание

ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА, ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ,
ИНФОРМАЦИОННОЙ И ОРГАНИЗАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ:

*Душков Борис Андреевич,
Королев Анатолий Викторович
Смирнов Борис Анатольевич*

Компьютерная верстка
А.С. Щукин, И.В. Белоусенко

Корректор
О.А. Орлова

ООО «Академический Проект»
Изд. лиц. № 04050 от 20.02.01
111399, Москва, ул. Мартеновская, 3.
Санитарно-эпидемиологическое заключение
Департамента государственного
эпидемиологического надзора
№ 77.99.02.953.Д.0086.63.11.03 от 28.11.2003 г.

Фонд «Мир»
111399, Москва, ул. Мартеновская, 3

*По вопросам приобретения книги просим обращаться
в ООО «Трикта»:*

*111399, Москва, ул. Мартеновская, 3.
Тел.: (095) 305 3702; 305 6092; факс: 305 6088
E-mail: aproject@ropnet.ru
www.aproject.ru*

**Подписано в печать 25.11.04. Формат 84х108/32.
Гарнитура Балтика. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 44,52.
Тираж 2000 экз. Заказ № 5889.**

**Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленных диапозитивов в ОАО «Дом печати — ВЯТКА»
610033, г. Киров, ул. Московская, 122**