

Boxoft Image To PDF Demo. Purchase from www.Boxoft.com to
remove the watermark

Российская академия наук
Институт психологии

В.А. Бодров

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
УТОМЛЕНИЕ:
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**



Издательство
«Институт психологии РАН»
Москва — 2013

УДК 159.9
ББК 88
Б 75

Бодров В.А.

- Б 75** Профессиональное утомление: Фундаментальные и прикладные проблемы. — М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. — 560 с. (Достижения в психологии) — опубл. 23.07.2013. — Электрон. версия печ. публ. — Доступ с сайта ЭБС IPRbooks.

ISBN 978-5-9270-0160-6

УДК 159.9
ББК 88

В книге представлены материалы экспериментально-теоретического изучения развития и преодоления профессионального утомления. Приводятся основные положения учения об утомлении человека (история исследований проблемы, определение понятия «утомление», его классификация, взаимосвязь работоспособности и утомления). Излагаются теоретические положения о сущности утомления и механизмах регуляции его развития. Проводится анализ особенностей развития утомления в профессиональной деятельности, его причины, признаки, методы диагностики. Анализируются методы и средства профилактики и коррекции профессионального утомления.

Монография предназначена для специалистов в области психологии и физиологии труда, инженерной психологии, эргономики, восстановительной медицины, а также для студентов психологических вузов.

© Институт психологии Российской академии наук, 2009

ISBN 978-5-9270-0160-6

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
-----------------------	---

Раздел I

УЧЕНИЕ О СОСТОЯНИИ УТОМЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Глава 1

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОБЛЕМЫ УТОМЛЕНИЯ	23
1.1. Зарождение учения об утомлении	23
1.2. Исследования роли ЦНС в развитии утомления	27
1.3. Исследования умственного утомления	30
1.4. Современный этап развития учения об утомлении	36
1.5. Исследования проблемы утомления за рубежом	53

Глава 2

КАТЕГОРИЯ «УТОМЛЕНИЕ» В СИСТЕМЕ ПОНЯТИЙ О СОСТОЯНИИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	63
2.1. Утомление: определение и содержание понятия	63
2.2. Хроническое утомление и переутомление	80
2.3. Усталость	87
2.4. Умственное утомление	91
2.5. Утомление как психическое и функциональное состояние человека	96
2.6. Классификация утомления	106

Глава 3

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И УТОМЛЕНИЕ	117
3.1. Взаимосвязь категорий «работоспособность» и «утомление»	117
3.2. Определение и содержание понятия «работоспособность»	120
3.3. Динамика работоспособности	130

Глава 4

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОБЛЕМЫ УТОМЛЕНИЯ	140
4.1. Нейрогенная теория утомления	142
4.2. Гомеостаз, адаптация и утомление	151
4.3. Функциональная активация, напряжение и перенапряжение организма и психики	160
4.4. Функциональные ресурсы и резервы организма и психики	171
4.5. Функциональная надежность и утомление	181

4.6.	Психологическая система деятельности и утомление.....	187
4.7.	Когнитивная оценка развития и преодоления утомления.....	196

Глава 5

	МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ СОСТОЯНИЯ УТОМЛЕНИЯ.....	202
5.1.	Основные направления изучения механизмов регуляции функционального состояния.....	202
5.2.	Физиологические уровни регуляции утомления.....	209
5.3.	Психическая регуляция развития утомления.....	227

Раздел II

РАЗВИТИЕ, ПРОЯВЛЕНИЯ И ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

Глава 6

	УТОМЛЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	255
6.1.	Психолого-физиологическая характеристика трудовой деятельности.....	255
6.2.	Особенности профессионального утомления в различных видах деятельности.....	289

Глава 7

	ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ.....	315
7.1.	Общая характеристика и классификация причин утомления.....	315
7.2.	Рабочая нагрузка и утомление.....	329

Глава 8

	ПРИЗНАКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ.....	351
8.1.	Общая характеристика и классификация признаков утомления.....	352
8.2.	Субъективные признаки утомления.....	356
8.3.	Объективные признаки утомления.....	364
8.4.	Субъективные и объективные признаки хронического утомления и переутомления.....	385
8.5.	Процессы восстановления работоспособности при утомлении и переутомлении.....	391
8.6.	Синдром хронического утомления.....	394
8.7.	Феномен профессионального (психического) выгорания.....	398

Глава 9

	МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ.....	405
9.1.	Принципы диагностики и классификация методов оценки утомления.....	405
9.2.	Методы функциональной диагностики утомления.....	410
9.3.	Комплексная оценка утомления.....	421

Раздел III

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ И КОРРЕКЦИИ СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

Глава 10

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ.....	429
10.1. Психолого-физиологические основы управления состоянием утомления	430
10.2. Классификация методов и средств управления состоянием утомления	436

Глава 11

ПРОФИЛАКТИКА СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ	444
11.1. Методы и средства групповой профилактики утомления	444
11.2. Методы и средства индивидуальной профилактики утомления.....	454

Глава 12

КОРРЕКЦИЯ СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ.....	472
12.1. Методы и средства внешней индивидуальной коррекции утомления	472
12.2. Методы и средства саморегуляции утомления	493
12.3. Стратегии поведения по преодолению утомления	502

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	509
------------------------	------------

ЛИТЕРАТУРА	521
-------------------------	------------

Посвящаю эту книгу памяти одного из моих учителей,
выдающемуся ученому в области физиологии
и психологии труда, член-корреспонденту РАН и РАМН

ВСЕВОЛОДУ ИВАНОВИЧУ МЕДВЕДЕВУ,

с которым мне посчастливилось
полвека дружить и сотрудничать.

В жизни человека трудовая деятельность играет существенную роль как источник реализации его интеллектуальных и физических возможностей, знаний, навыков, опыта, как условие самореализации, самоутверждения, самосовершенствования, как средство создания материальных и духовных ценностей, личного материального обеспечения, познания окружающего мира и трудовой среды, профессионального и межличностного общения и т.д. Труд является активным процессом достижения заданных целей на основе решения рабочих заданий, приложения адекватных усилий для преодоления рабочих физических и умственных нагрузок, мобилизации личных психолого-физиологических и профессиональных ресурсов, развития профессиональных способностей и функциональных возможностей организма и психики. Характер трудовой деятельности, с одной стороны, и индивидуальные способности и возможности работника, с другой стороны, определяют широкий спектр закономерностей их взаимосвязи, взаимодействия, взаимообусловленности, которые отражают также их постоянное развитие в связи с изменениями самой деятельности и становлением профессионала на жизненном пути.

Особенности конкретной трудовой деятельности, ее цели, содержание, условия, организация, средства и продукт труда, а также требования к субъекту труда определяют ее профессиональные черты, которые отражают специфический облик деятельности и, в частности, характеризуют существенное своеобразие взаимодействия деятельности и субъекта труда, проявляясь в особенностях его работоспособности, эффективности и безопасности труда, функциональном состоянии и т.д.

В ряду различных функциональных состояний человека, связанных с трудовой (профессиональной) деятельностью, таких, как нервно-психическая напряженность, стресс, монотония, функциональная готовность, гипоксия и др., особое место занимает состояние утомления как реакция на воздействие физических или умственных нагрузок, характерных для конкретной деятельности. Любая более

или менее напряженная работа связана с развитием утомления, которое приводит к снижению работоспособности человека.

Состояние утомления является одним из основных критериев уровня работоспособности человека и эффективности деятельности, он широко используется для нормирования рабочей нагрузки и регламентации трудового процесса, оценки и формирования профессиональной пригодности, оптимизации информационного взаимодействия человека и техники, проектирования профессиональной деятельности с учетом функциональных возможностей человека. Утомление является обязательным компонентом сложной системы жизнедеятельности человека, оно входит как ее составляющее не только в физиологические, но и в психологические механизмы регуляции состояния организма, в обеспечение деятельности человека.

Термин «утомление» давно и широко используется в физиологии, психологии, гигиене труда и спорта, инженерной психологии и эргономике, медицине и в ряде других научных областей. В него вкладывается несколько различный смысл с точки зрения причин возникновения этого состояния, механизмов его регуляции, характера профессиональной деятельности и т.д. Он объединяет большой круг вопросов, связанных с зарождением, развитием, проявлениями и последствиями воздействия рабочих нагрузок и экстремальных факторов внешней среды, с индивидуальными психолого-физиологическими особенностями человека. Содержанию этого понятия уделено довольно большое внимание. Отметим лишь, что и по сей день в литературе не всегда четко разграничиваются понятия утомления и переутомления, физического и умственного утомления, утомления и психического выгорания, трудового, производственного, рабочего и профессионального утомления и т.д., что еще больше затрудняет изучение этой и без того довольно сложной области физиологической и психологической науки.

Состояние утомления не только приобрело исключительное научное значение, но стало понятием, отражающим последствия воздействия на организм и психику человека различных сторон его деятельности — трудовой, учебной, спортивной, а также разных аспектов деятельности: познавательной, практической, интеллектуальной, преобразующей, межличностного общения и других форм активности человека.

Утомление является состоянием, реакцией не столько на информационно-энергетические свойства физической или ум-

ственной нагрузки, сколько на особенности взаимодействия между субъектом труда (его свойствами, процессами, качествами) и окружающим его миром. Это в большей степени продукт наших возможностей реализации функциональных ресурсов (физиологических, психологических, профессиональных и др.) и резервов организма и психики, мотивационно-волевого, эмоционального, когнитивного и прочего потенциала субъекта труда. И в этом заложено понимание того, что условия возникновения и характер проявления утомления (переутомления) у одного человека не являются обязательно такими же у другого.

Проблема утомления в трудовой деятельности человека стала изучаться у нас в стране и за рубежом со второй половины XIX в. и особенно в начале XX в. Этому способствовал ряд обстоятельств. Во-первых, достижения в области общей и экспериментальной физиологии и психологии, физиологии высшей нервной деятельности и психологии экстремальных видов деятельности.

Во-вторых, зарождение и развитие научно-технической революции — создание новой техники в промышленности, на транспорте, в военном деле, внедрение которой сопровождалось ростом сложности, ответственности, вредности, опасности, напряженности деятельности, высокой ценой ошибок персонала, работой в ряде профессий на пределе человеческих возможностей.

В-третьих, непрерывное увеличение удельного веса умственного труда и снижение доли физической, двигательной деятельности характеризуется высоким нервно-эмоциональным напряжением, необходимостью решения сложных мыслительных задач в условиях большого потока информации, дефицита времени, неопределенности ситуации, выполнением сложных координированных действий с высокой точностью и скоростью и т.д.

Следует отметить, что в условиях научно-технического прогресса возрастание значения умственных видов деятельности не сопровождалось исключением элементов физических нагрузок — они видоизменялись и, например, у представителей творческих и операторских профессий носят в основном статический характер (вынужденная поза, постоянное напряжение мышечных групп кистей рук, глазодвигательных мышц и т.д.). Одновременно и физический труд представителей многих профессий все больше и больше требует мобилизации умственных усилий и выполнения операторских функций при решении производственных задач. Именно поэтому в современных условиях было бы правильнее говорить о трудовой

деятельности, профессиях преимущественно физического или умственного характера.

Выдающаяся роль в зарождении учения об утомлении принадлежит основателям отечественной физиологической школы И.М. Сеченову, И.П. Павлову, Н.Е. Введенскому, А.А. Ухтомскому, которые установили роль нервных клеток в регуляции процессов напряжения и расслабления мышц, открыли явление периферического торможения, сформулировали основы центрально-нервной теории утомления, экспериментально доказали, что первые функциональные изменения при утомлении возникают в нервных клетках коры больших полушарий головного мозга.

Отечественные ученые изучили такие изменения в деятельности организма, связанные с утомлением, как перестройка нервных влияний, обеспечивающих поступление в рабочие органы питательных веществ, двигательные нарушения, сдвиги в соотношении, силе и подвижности процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга, истощение нервных клеток при интенсивной и длительной работе (Конопасевич, 1892; Левицкий, 1922, 1926; Маршак, 1931, 1946; Фарфель, 1948, 1956; Конради с соавт., 1935; Виноградов, 1946, 1958; Кекчеев, 1947, 1949; Фольборг, 1948; 1951; Розенблат, 1953, 1961, 1983; Кулак, 1953, 1968; Слоним, 1957, 1969; Косилов, 1965, 1969, 1979 и др.).

Результаты этих исследований заложили теоретические основы изучения проблемы утомления, способствовали развитию нейрогенной концепции механизмов регуляции и развития утомления. Следует отметить, что исследования перечисленных авторов были ориентированы главным образом на изучение различных аспектов этого состояния при физической работе, в частности, энергообмена и газообмена в организме, состояния вегетосоматических функций, обеспечивающих физическую работоспособность, проявления основных характеристик двигательной (мышечной) активности (сила, скорость, выносливость, координация) и т.п. Результаты исследований физической работоспособности и утомления широко использовались и получили развитие в физиологии и психологии спортивной деятельности (Крестовников, 1951; Зимкин с соавт., 1955; Мозжухин, 1979; Коробков, 1980; Кузнецов, 1982; Пуни, 1983; Давиденко, 1985; Моногаров, 1986; Платонов, 1988; Роженцов, 2006 и др.). В исследованиях физиологов спорта особо пристальное внимание было уделено изучению процессов метаболизма в организме спортсменов, их адаптации

к возрастающим физическим нагрузкам, восстановительным процессам после больших нагрузок и т.п.

В условиях научно-технического прогресса, интеллектуализации различных форм творческой, управленческой, операторской и других видов преимущественно умственной деятельности все более актуальным становится изучение разных аспектов развития нервно-эмоционального напряжения (перенапряжения), умственного утомления. Постоянное усложнение профессиональной деятельности определяет все более высокие требования не только к физическим, но и главным образом к психическим возможностям человека, что вызвано следующими изменениями трудовых функций: 1) снижением тяжести и удельного веса физического труда и возрастающей интеллектуализацией трудовой деятельности; 2) заменой многих видов неквалифицированного труда более квалифицированным и увеличением доли операторских профессий, механизацией или автоматизацией элементов или всего трудового процесса, связанных с необходимостью осуществления контрольных, управляющих, обслуживающих функций путем информационного взаимодействия человека с техническими устройствами и объектами, явлениями внешнего мира; 3) увеличением роли умственной деятельности, связанной с загрузкой когнитивной сферы и психомоторики, переработкой информации в условиях ее дефицита или избыточности, влияния внешних помех, дефицита времени, неопределенностью рабочих ситуаций и их исхода, высокой значимостью и ответственностью за принятые решения и результаты деятельности и т.д.; 4) возрастанием значения положительной профессиональной мотивации, эмоционально-волевой устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, высокой работоспособности и функциональной готовности к действиям в сложных профессиональных ситуациях; 5) большим разнообразием трудовых задач не только в штатных, привычных режимах деятельности, но и в экстремальных условиях информационных перегрузок и физического напряжения статического и динамического характера, воздействия стрессоров сложных повседневных и производственных ситуаций; 6) повышением требований к постоянному совершенствованию профессиональной квалификации, специальной подготовке и переподготовке, периодическому освоению новой техники и более сложных задач и т.д.

Таким образом, профессиональная деятельность современного работника характеризуется, как правило, значительной интенсификацией

фикацией труда, которая приводит к тому, что он подвергается большим рабочим нагрузкам, неблагоприятным воздействиям ряда информационных, физических, химических, социальных факторов, следствием чего является снижение эффективности защитных и компенсаторно-приспособительных механизмов регуляции состояния здоровья и работоспособности человека, развитие неблагоприятных функциональных состояний, что в свою очередь приводит к снижению продуктивности, качества, надежности и безопасности труда, сокращению профессионального долголетия (Бехтерев, 1920, 1926; Геллерштейн, 1929; Платонов, 1944, 1960; Киколов, 1967, 1987; Бодров, 1969, 1988, 2008; Медведев, 1970, 1977, 2003; Егоров, Загрядский, 1973; Горбов, Лебедев, 1975; Санов, Солодков, 1980; Навакатикян, 1978, 1981, 1993; Завалова, Пономаренко, 1983; Фролов, Токарев, Сергеев, 1992; Медведев, Алдашева, 2008 и др.).

Значительный вклад в изучение теоретических и прикладных вопросов проблемы утомления внесли работы ряда зарубежных психологов, физиологов, медиков (Mosso, 1890, 1893; Крепелин, 1898; Анри и Бине, 1899; Ach, 1914; Lagrenge, 1916; Vernon, 1921; Muscio, 1921; Bills, 1931, 1937; Bartlett, 1943, 1953; McFarland, 1953, 1971; Bugard, 1960; Crowford, 1961; Cameron, 1973, 1975; Holding, 1983; McDonald, 1989, 1991; Harris et al., 1998; Hancock, Desmond, 2000 и мн. др.).

Исследователи психолого-физиологических закономерностей различных видов профессиональной деятельности отмечают, что в современных условиях социально-экономического и научно-технического развития общества изучению многогранного процесса утомления следует придавать все большее значение, поскольку это связано с непрерывным изменением структуры, содержания, условий труда, постоянным повышением требований к профессиональной квалификации, внедрением и повышением значения объективных оценок эффективности труда и качества его продукта и т.д. Еще А.А. Ухтомский в своих трудах неоднократно подчеркивал, что проблема утомления по своему значению далеко выходит за рамки физиологии и биологии; это объясняется тем, что данная проблема непосредственно касается процесса труда, который представляет собой центральное явление человеческого общества.

В настоящее время проблема профессионального утомления нашла отражение в многочисленных исследованиях этого состояния в связи с преимущественно физическим трудом, и лишь огра-

ниченное количество работ посвящено умственному утомлению. Эти исследования носят в основном частный экспериментальный характер и посвящены отдельным аспектам данной проблемы. За истекшее столетие издано немало фундаментальных трудов отечественных и зарубежных авторов, посвященных физиологическим аспектам физического утомления. Что же касается развития утомления при умственном труде, а, следовательно, его проявлений в психической деятельности и роли психологической детерминации в развитии этого функционального состояния, то фундаментальных исследований на эту актуальную в современных условиях тему недостаточно и их перечень ограничивается работами А.П. Нечаева (1929), И.Н. Шпильрейна (1931), Д.И. Шатенштейна (1939), К.К. Платонова (1960, 1970), Ф.П. Космолинского, Е.А. Деревянко (1962), Г.Л. Комендантова (1963, 1983), Н.Д. Левитова (1964), В.И. Рождественской (1965, 1980), А.И. Киколова (1967), И.А. Кулака (1968), С.А. Косилова (1969), А.С. Егорова, В.П. Загрядского (1973), Е.И. Бойко (1976), А.О. Навакатикяна (1984, 1987), И.А. Сапова, А.С. Солодкова (1980), Н.И. Фролова с соавт. (1992).

Изучение литературы по проблеме утомления позволило убедиться в том, что определение данного понятия остается и до сегодняшнего дня неоднозначным, хотя большинство авторов сходятся во мнении относительно главного: утомление развивается под влиянием интенсивной физической или умственной нагрузки и проявляется во временном снижении работоспособности. Однако основные компоненты такого определения понятия утомления требуют уточнения и развития. Здесь, пожалуй, уместно будет привести высказывание А.Б. Когана и Б.М. Владимирского (1988): «Определение понятий формируется в рамках выбранных теоретических представлений, но само по себе основой теории не является. Любое определение — это выделение из множества особенностей, характерных для объекта или процесса, тех, которые представляются автору наиболее существенными для теоретической концепции, которую он разделяет. Поэтому практически ни одно определение не может быть полностью истинным или ложным. Оно может быть неудачным, если обладает ограниченными обобщающими или предсказательными возможностями, и с этой точки зрения может подвергаться критике» (Коган, Владимирский, 1988, с. 27).

Главным, определяющим признаком развивающегося утомления является снижение работоспособности, т.е. функциональных возможностей человека выполнять конкретную работу в течение

определенного времени и с заданным уровнем ее эффективности и качества. Однако не всякое снижение работоспособности свидетельствует о наличии утомления. Работоспособность может быть снижена не только при выполнении той или иной работы, но и в результате действия на организм неблагоприятных факторов внешней среды, при различных заболеваниях, снижении профессиональной мотивации и т.д. Ухудшение работоспособности только тогда выступает признаком наступающего утомления, когда оно является следствием чрезмерной рабочей нагрузки. В проблеме взаимосвязи работоспособности и утомления еще остаются недостаточно изученными вопросы о соотношении внешних и внутренних компонентов работоспособности (показателей производительности, качества выполнения работы и состояния основных базисных ее компонентов — профессиональной подготовленности, функционального состояния организма, профессиональной мотивации субъекта труда), об адаптивном («тренирующем») и дезадаптивном уровнях утомления, о роли процессов становления профессионала (развития субъекта труда) в динамике проявления работоспособности и утомления и т.д.

Современные представления о сущности состояния утомления основаны на концепции его центрально-нервной регуляции, однако экспериментально-теоретические результаты исследований с позиций нейрогенной теории утомления не в полной мере раскрывают многообразие форм и детерминант в его развитии, в механизмах регуляции, в особенностях проявления и противодействия этому состоянию. Можно предположить, что развитие утомления определяется не только центрально-нервными (корковыми), но и другими физиологическими и психологическими феноменами. Теоретический анализ исследований в области функциональных и психических состояний человека, их связи с профессиональной деятельностью, особенностей регуляции различных состояний и т.п. позволяет утверждать, что в развитии утомления существенную роль играет состояние внутренней среды организма, ее лабильность и стремление к устойчивости (постоянству), соотношение эрготропных и трофотропных процессов, а также другие феномены гомеостатической регуляции.

Утомление как защитно-приспособительный процесс на ранних стадиях его развития принято рассматривать как положительную тренирующую реакцию организма и психики на рабочую нагрузку, способствующую развитию механизмов регуляции функциональ-

ного состояния, а возрастание интенсивности и длительности воздействия этой нагрузки приводит к декомпенсации регуляторных механизмов приспособления к условиям профессиональной деятельности. С этих позиций процесс утомления (переутомления) можно рассматривать как явление адаптации — дезадаптации организма, т.е. целенаправленной системной реакции в ответ на длительное действие внешнего фактора постоянного или периодического характера, вырабатываемой в процессе онтогенетического развития и реализуемой не только во время действия рабочей нагрузки и сопутствующих ей неблагоприятных факторов среды, но и сохраняемой после прекращения воздействия (Медведев, 2003).

Одним из направлений изучения состояния утомления является его рассмотрение с позиций теории активации функциональных систем организма и психики, их напряжения и перенапряжения, которые отражают закономерности его развития. В данном направлении центральным является вопрос о степени специфичности функциональных и поведенческих реакций человека в ответ на воздействие рабочих нагрузок и неблагоприятных факторов среды.

Процессы активации, напряжения и перенапряжения функциональных систем регуляции состояния утомления определяются характеристикой ресурсов и резервов организма и психики. Ресурсы регуляции различных форм активности человека, включая его трудовую деятельность, — это некоторый функциональный потенциал, обеспечивающий реализацию этой активности, выполнение трудовых задач, достижение заданных показателей эффективности деятельности. Проблему утомления с позиции ресурсного подхода можно представить в виде реальной или воображаемой потери части ресурсов, которые включают поведенческую активность, соматические, психические и профессиональные возможности, личностные характеристики, вегетативные и обменные процессы. В ресурсной модели утомления привлекательной является потенциальная возможность оценить это состояние через категорию потери, расхода ресурсов.

Развитие состояния утомления в значительной степени определяется устойчивостью (надежностью) функциональных систем организма и психики к воздействию рабочих нагрузок и экстремальных факторов среды. Проблема функциональной надежности человека основывается на изучении устойчивости профессионально значимых психологических и физиологических качеств и функций человека, его работоспособности, а также влияния измененных

функциональных состояний и организации деятельности на рабочие показатели человека и т.п. Изучение взаимосвязи функциональной надежности и утомления человека является актуальной задачей, с точки зрения диагностики этого состояния и обоснования приемов противодействия утомлению.

В развитии профессионального утомления существенную роль играют психологические процессы и свойства человека, которые определяют систему регуляции его рабочего поведения, особенности детерминации функциональных состояний, роль индивидуально-психологических особенностей в проявлении утомления и эффектах противодействия ему, а также влияния данного состояния на профессионально значимые психологические качества. Одним из наиболее продуктивных, на наш взгляд, подходов к изучению взаимосвязи ряда психологических характеристик и состояния профессионального утомления является их рассмотрение с позиции учения о психологической системе деятельности (Шадриков, 1982).

Проблему утомления необходимо изучать в связи с теми процессами в организме и психике субъекта труда, которые предопределяют это состояние, характеризуют его причинно-следственные связи не только с влиянием факторов среды на возникновение утомления и его динамику. Значительную роль в развитии утомления играют особенности механизмов регуляции этого состояния, закономерности защитно-приспособительных физиологических и психических процессов функциональной системы состояния и деятельности. Утомление является частным случаем взаимодействия гомеостатического и адаптивного механизмов его регуляции, которые обеспечивают сохранение функционального состояния организма на относительно устойчивом уровне активности функций человека, и их нарушение при длительном воздействии неблагоприятных факторов (рабочих нагрузок) развивается по механизму защитных реакций от функционального перенапряжения и истощения.

Проблема психолого-физиологической регуляции профессионального утомления является одной из наименее изученных и наиболее важных, с точки зрения развития и преодоления состояния утомления. Исследование ее механизмов предусматривает их анализ на различных функциональных уровнях: информационно-энергетическом, нейрогуморально-гормональном, организации корковых процессов головного мозга, вегетосоматических и психофизиологических процессов и психологической регуляции,

которая, в свою очередь, включает влияние типологических, личностных, познавательных характеристик (Левитов, 1964; Кассиль, 1978; Медведев, 2003; Бодров, 2006).

Анализ исследований проблемы утомления и, в частности, профессионального утомления, свидетельствует о том, что основное внимание в них уделялось его причинам и проявлениям, в меньшей степени — разработке теоретических концепций и моделей этого функционального состояния, влиянию индивидуально-психологических особенностей на развитие утомления и системному противодействию данному состоянию, т.е. его профилактике и коррекции.

Основной особенностью реакций и поведения человека при профессиональном утомлении является стремление каким-либо образом противодействовать его зарождению, преодолевать неблагоприятные проявления и последствия его развития.

Противодействие, преодоление утомления является в практическом и научно-методическом плане центральным вопросом проблемы его развития и адаптационных последствий. Оно оказывает непосредственное влияние на текущие функциональные реакции, на характер взаимосвязи человека с внешней средой, а также на отдаленные адаптационные последствия, такие как самочувствие, состояние соматического здоровья и социальную активность. Способы и методы противодействия утомлению, его профилактика и коррекция получили научное обоснование и эмпирическую проверку в многочисленных исследованиях, из которых, прежде всего, хотелось бы выделить работы Ю.Г. Бобкова и В.М. Виноградова (1984), Б.Д. Карвасарского (1985), В.М. Звоникова и А.В. Шакулы (1993), Л.Г. Дикой (2003), В.А. Бодрова (2006), А.Б. Леоновой и А.С. Кузнецовой (2007), Р.Уайта (White, 1974), Р. Мооса (Moos, 1986), П. Райса (Rice, 1992), К. Олдвин (Aldwin, 1994) и др. Следует отметить, что в литературе не нашло отражения такое направление противодействия утомлению, как специфика возможного поведения, стратегии преодоления нежелательных последствий развития этого состояния. Анализ работ по изучению стратегий и стилей преодоления состояния стресса (Анцыферова, 1994; Крюкова, 2004; Бодров, 2006; Scignar, 1983; Carver et al., 1989; Cox, Ferguson, 1991; Smith, 1993; Aldwin, 1994 и др.) свидетельствует о возможности использования целого ряда способов (стратегий) поведения для предотвращения или снижения нежелательных эффектов развития утомления и его последствий.

Основные результаты теоретико-экспериментальных исследований проблемы утомления и его преодоления нашли отражение в целом ряде перечисленных выше научных изданий. Для продвижения по пути раскрытия тайн феномена утомления и управления им, анализа различных психолого-физиологических закономерностей развития и проявления данного функционального состояния человека требуется периодическое обобщение и изучение достижений, результатов исследований этой проблемы, сопоставление разных точек зрения на различные ее аспекты.

В настоящей книге изложены основные положения учения об утомлении, обсуждаются определения данного понятия и классификация разных форм утомления и переутомления; рассматриваются особенности взаимосвязи категорий работоспособности и утомления; предпринимается попытка определения ряда новых теоретических положений о сущности состояния утомления и механизмах его регуляции; приводятся данные о психолого-физиологических особенностях утомления при различных видах профессиональной деятельности преимущественно умственного и операторского характера; анализируются причины развития профессионального утомления, связанные с характером рабочей нагрузки и воздействием факторов внешней среды, отражающих особенности целей, содержания, условий, организации, продукта трудовой деятельности, а также с индивидуальными особенностями субъекта труда; обобщаются основные признаки (симптомы) проявления различных форм и степеней утомления и переутомления, а также наиболее часто используемые методы их диагностики. Представлена таксономия путей и способов профилактики развития профессионального утомления и его коррекции, приводится их содержательный анализ.

В монографии представлены материалы изучения автором проблемы профессионального утомления на протяжении длительного периода (более 40 лет) научной деятельности.

Автор выражает благодарность О.Н. Сиваш, Ю.В. Бессоновой и С.Б. Муравьевой за активное участие в подготовке материалов данной книги. Особую признательность хочу выразить член-корреспонденту РАН и РАО, профессору, доктору психологических наук А.Л. Журавлеву за поддержку при подготовке книги и активное содействие в ее издании.

Раздел I

УЧЕНИЕ О СОСТОЯНИИ УТОМЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

ГЛАВА 1

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОБЛЕМЫ УТОМЛЕНИЯ

1.1. ЗАРОЖДЕНИЕ УЧЕНИЯ ОБ УТОМЛЕНИИ

Проблема утомления является одной из центральных в исследованиях по физиологии, психологии и гигиены труда, медицины, эргономики и другим наукам о человеке. Она имеет уже полутора-вековую историю и привлекала к себе внимание многих известных отечественных и зарубежных ученых, таких как И.М. Сеченов, И.П. Павлов, В.М. Бехтерев, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, В.С. Фарфель, А. Моско, М. Vernon, A.Bills, M.Crowford, F. Bartlett, C. Cameron, McFarland и других, которые определили место этой проблемы в ряду прочих направлений изучения трудовой, учебной, спортивной деятельности человека. Развитие исследований утомления — причин его зарождения, механизмов развития, особенностей проявления и последствий, методов диагностики, профилактики, восстановления и ряда других вопросов — осуществлено в работах А.Н. Крестовникова, Г.В. Фольборта, А.Д. Слонима, С.А. Косилова, В.В. Розенבלата, В.И. Медведева и многих других ученых.

К 1920-м годам только перечень работ по проблеме утомления включал более 1300 наименований, а в настоящее время таких работ насчитывается уже многие десятки тысяч (Фролов и др., 1992). Сведения о различных аспектах этой проблемы можно найти в многочисленных журнальных статьях, сборниках, материалах научных конференций, однако, несмотря на столь пристальное внимание, к настоящему времени имеются лишь единичные монографии, в которых доминирует комплексное изучение различных вопросов утомления. Следует отметить, что существует целый ряд обстоятельных обзоров работ отечественных и зарубежных авторов по различным вопросам проблемы утомления (Моско,

1893; Левицкий, 1922, 1926; Шатенштейн, 1931, 1939; Маршак, 1934; Bartley, Shute, 1947; Фольборг, 1948, 1951; Армстронг, 1954; Виноградов, 1958; Розенблат, 1961, 1975; Кулак, 1968; Зинченко др., 1977; Holding, 1983; Фролов и др., 1992 и др.). Однако многие теоретические и прикладные вопросы проблемы утомления, особенно в связи с возрастанием роли умственной деятельности в жизни человека, не получили должного внимания исследователей и остаются недостаточно изученными или спорными в своих результатах или трактовках. Это относится, в частности, и к самому термину «утомление», по данным Ф. Бартлея и Е. Шуте, к 1947 г. насчитывалось более 100 определений понятия утомление.

Развитие исследований проблемы утомления происходило в несколько основных этапов. На начальном этапе изучения утомления, которое обуславливается физической нагрузкой, оно рассматривалось как процесс, происходящий в рабочем органе. Возникновение утомления связывали с накоплением в мышце отработанных продуктов (молочной кислоты, продуктов распада белков-кетотоксинов и других веществ), с недостатком в плазме крови энергетических веществ, необходимых для работы. В результате этих исследований были сформулированы различные теории утомления. К их числу относятся теории «засорения», «отравления», «задушения», «истощения» и др. (см.: Виноградов, 1958; Розенблат, 1975, Фролов и др., 1992).

Авторы теории «засорения» (Пфлюгер, Ли, Хилл, Флетчер) утверждали, что утомление происходит вследствие накопления в крови продуктов метаболизма (молочной кислоты, углекислоты). Для доказательства этого положения кровь очень утомленной собаки вводилась бодрой собаке, у которой в результате этой процедуры быстро проявлялись признаки утомления. Однако в дальнейшем оказалось, что введение в кровь белка обычного куриного яйца может вызвать такое же состояние.

Согласно теории «задушения» (Ферворк), утомление связывалось с нарушением процессов окисления и недостатком кислорода. Известно, что всякое мышечное усилие вызывает увеличение потребления кислорода и его недостаток приводит к нарушению процессов метаболизма и выделения необходимой для работы энергии. Однако впоследствии было выяснено, что и в бескислородной среде мышцы могут работать за счет анаэробных процессов, которые характеризуются тем, что такие энергетические вещества, как аденозин — трифосфорная кислота (АТФК), гликоген, содержащие

в себе запасы энергии, расщепляются не полностью, образуя энергетически богатые промежуточные вещества (аденазиндифосфат, молочная кислота). В последующем они подвергаются обратному синтезу, но для этого необходим кислород, которого в ряде случаев не хватает, и если работа в этих условиях продолжается, то в организме постепенно увеличивается дефицит кислорода.

Согласно теории «истощения» (Шифф, Моссо), мышца утомляется по мере снижения количества питательных веществ, потребляемых ею при работе. Во время отдыха эти вещества как бы снова вырабатываются, накапливаются в мышце, и восстанавливается ее работоспособное состояние. Однако биохимическими исследованиями было доказано, что малозаметные сдвиги в содержании питательных веществ отнюдь не могут свидетельствовать об истощении мышц. Утомление наступает задолго до того, как можно констатировать истощение в ней питательных веществ.

Процесс отравления организма специфическим белковым «ядом усталости» («кенотоксином»), образующимся при мышечной работе, является основанием «токсической» теории (Вейхардт).

За основу этих теорий было принято положение о влиянии молочной кислоты на физиологические функции организма (Weichardt, 1905; Fletcher, Hopkins, 1906; Lee, 1906; Lindhard, 1920; Hill, 1929 и др.). Указанные теории получили название гуморально-локалистических.

Однако при современном развитии учения об обменных процессах в организме сама постановка вопроса об утомлении как «истощении» вызывает сомнение. Как известно, основными энергетически ценными веществами, которые тратятся при мышечной работе и «истощение» которых могло бы рассматриваться как причина утомления, являются углеводы (гликоген) и липоиды. Невероятно, чтобы за 20–30 мин. работы, приводящей к острому утомлению, были исчерпаны все энергетические ресурсы. При тяжелой или длительной работе сахар крови в значительных размерах потребляется мышцами, сердцем, головным мозгом, но это потребление непрерывно возмещается поступлением сахара (и гликогена) из печени в кровь. Даже при самой напряженной работе в печени все еще остается значительный запас гликогена. Кроме того, существует реальная возможность синтеза гликогена из продуктов разрушения веществ неуглеводной природы.

Теория «отравления» во всех ее разновидностях выражает традиционное стремление физиологов истолковывать возникновение

всякого нового состояния действием специального агента. Столь же консервативны по существу и попытки представить утомление как результат засорения и интоксикации («отравления») продуктами расщепления и преобразования некоторых веществ (белков, жиров).

Общим для всех гуморально-локалистических теорий является перенесение изменений, происходящих во время работы в изолированных органах, в частности в мышечном препарате, на организм в целом. Безусловно, выявленные авторами этих теорий факты играют определенную роль в развитии состояния утомления, но они не являются ведущими.

Согласно локалистическим теориям, предполагается, что действие факторов, вызывающих утомление, происходит с самого начала работы. В действительности работа, по сути, является одним из ведущих факторов совершенствования функциональных систем организма, если, конечно, она рационально дозируется и соответствует их возможностям. Только превышение рабочей нагрузки индивидуальных ресурсов человека — его профессиональной подготовленности, состоянию физиологических и психических функций — приводит к развитию утомления.

Существенным недостатком этих теорий является недооценка исключительной роли центральной нервной системы в развитии утомления. Отдельные факты ее значения в механизмах утомления были известны давно, но создать цельное представление о центрально-корковой природе утомления стало возможным благодаря работам И.М. Сеченова, И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, А.А. Ухтомского.

Известно, что работа является мощным стимулятором, фактором совершенствования соматических и вегетативных функций, обеспечивающих тренированность организма и повышение его резервных возможностей. В частности, В.М. Виноградов в 1958 г. писал: «Для всех локалистических теорий... характерно пренебрежение ролью той системы, которая согласует, координирует работу частей и функций организма, — ролью нервной системы. И нельзя сказать, что в распоряжении физиологии не было достаточно убедительных фактов, говорящих об исключительном значении центральной нервной системы в развитии утомления» (Виноградов, 1958, с. 343). При этом он ссылается на работы итальянского физиолога А. Моссо (1893), который отмечал, что существует единая в своем проявлении усталость, а именно нервная, потому что она является во всех случаях преобладающим и определяющим явле-

нием. Даже мышечная усталость в основе своей обуславливается истощением нервной системы.

Когда в конце 1980-х годов А. Моссо предложил свой эргограф, в связи с чем стали широко проводиться исследования на человеке, толкование получаемых данных шло по тому же гуморально-локалистическому руслу. Наибольшее распространение имела «периферическая» теория Дж. Иотейко (Joteyko, 1920), который считал, что в ходе работы утомляются нервные центры, хотя в первую очередь страдают периферические аппараты. Падение их работоспособности вызывает необходимость более сильных нервных импульсов, в результате чего вторично могут истощаться двигательные нервные центры.

Сторонником «периферической» теории был и датский физиолог Д. Линдгард (Lindhard, 1920), много работавший в области физиологии физических упражнений. Он развил представления о том, что общеизвестная наибольшая «утомительность» статических напряжений по сравнению с динамической работой обусловлена быстрым накоплением в непрерывно сокращающихся мышцах молочной кислоты из-за пережатия вен напряженными мышечными волокнами.

1.2. ИССЛЕДОВАНИЯ РОЛИ ЦНС В РАЗВИТИИ УТОМЛЕНИЯ

С началом исследований проблемы утомления стали возникать представления о роли в этом процессе нервной системы. Основоположником этих представлений иногда считают А. Моссо. Зарубежные авторы часто говорят о борьбе «центральной» теории А. Моссо и «периферической» теории Дж. Иотейко, однако позиции первого были все же недостаточно последовательными.

В отличие от зарубежных исследователей большинство отечественных авторов в вопросе об утомлении ориентировались на два основополагающих методологических принципа: изучение утомления на человеке и выявление роли центрально-нервных механизмов развития этого состояния.

С большой определенностью высказался в пользу центрально-нервной природы утомления И.М. Сеченов, когда он подводил итоги своим исследованиям активного отдыха, значения перерывов в работе, длительности рабочего дня, природы утомления (1935,

1945, 1952). Направление исследований с позиций нервизма было положено работами И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, А.А. Ухтомского, В.О. Бугославского, П.А. Конопасевича, которые послужили И.М. Сеченову предпосылкой для обоснования взгляда о центральной природе утомления.

Так, Н.Е. Введенским (1885, 1952) было показано, что угнетение работоспособности может представлять не только обычное утомление, но и реакцию типа торможения, которое быстро наступает при слишком частых или сильных раздражениях.

Основываясь на теоретических взглядах классиков отечественной физиологии, Л.Л. Васильев с соавт. (1926) и М.И. Виноградов (1935) показали большую роль центрального торможения в механизме утомления при мышечной работе. В.А. Левицкий (1922, 1926) выдвинул идею о двух компонентах сознательно-волевой мышечной деятельности — корковом и вегетативном. На значение параметра лабильности, доминантных состояний и координационных отношений в центральной нервной системе в генезе утомления указал А.А. Ухтомский (1934, 1936). К.Х. Кекчеев (1949) подчеркнул значение нарушения адаптационно-трофической функции симпатической нервной системы в развитии утомления. Наука накопила громадное количество экспериментального материала, доказывающего центрально-корковую природу утомления.

В противовес гуморально-локалистическим теориям рядом физиологов были развиты оригинальные представления в области центрально-нервной теории, которые можно представить в виде четырех основных направлений.

К первому направлению следует отнести работы, в которых обосновывается большая роль процессов центрального торможения в механизме утомления при мышечной работе. Развивая положение о том, что центрально-нервный механизм трудовых процессов есть доминанта Ухтомского, Л.Л. Васильев с соавт. (1926) экспериментально обосновали положение о торможении как факторе утомления. По Л.Л. Васильеву, торможение наступает вследствие затухания доминанты, воздействия центростремительных импульсов работающих мышц, влияния на нервные центры биохимических сдвигов в крови при работе.

Второе направление связано с работами В.А. Левицкого (1922, 1926), который строит свою концепцию центрального утомления, исходя из того бесспорного факта, что сознательно-волевая мышечная деятельность человека несравненно более утомительна,

чем аналогичная деятельность без контроля сознания. Этот факт, по В.А. Левицкому, может послужить ключом для понимания центрального механизма утомления.

Теория В.А. Левицкого была подвергнута критике за умозрительность, за утверждение автора о полной автономности коры головного мозга и вегетативной нервной системы в механизмах утомления. Однако его заслугой явилось утверждение о роли сознательно волевой, т.е. сугубо корковой, в регуляции мышечной деятельности и о защитной биологической роли утомления.

Третье направление работ отечественных физиологов в области теории утомления связано с именем А.А. Ухтомского (1927, 1934, 1936). Он самым решительным образом протестовал против отождествления утомления с торможением. По его мнению, утомление есть не защитная реакция и вообще не нормальное состояние, а «дефектное состояние» ткани. Он утверждал, что нельзя локализовать утомление в одном определенном звене и выдвинул положение о роли расстройства координации различных процессов и, в частности, о значении изменения лабильности нервных процессов в развитии утомления.

Данное направление стало ведущим у отечественных исследователей, занимающихся проблемой утомления. О наличии многообразных механизмов утомления при доминирующей роли центральной нервной системы свидетельствуют работы Д.И. Шатенштейна (1936, 1939) и его учеников, а также Г.П. Конради, А.Д. Слоним и В.С. Фарфель (1935).

Четвертое направление исследований в области центрально-нервной теории мышечного утомления и отдыха было развито К.Х. Кекчеевым (1947, 1949), который рассматривал механизм утомления как проявление понижения адаптационно-трофических влияний на центральную нервную систему в силу диффузного вегетативного рефлекса. Причиной такого рефлекса автор считал длительный поток центростремительных импульсов от проприорецепторов работающих мышц.

Таким образом, отечественными физиологами был создан ряд оригинальных направлений в области центрально-нервной теории утомления. Глубокий анализ этих работ и результаты исследований утомления с позиций нервизма представлены в трудах М.Е. Маршака (1934, 1946), В.С. Фарфеля (1948), Д.Е. Розенблюма (1947), А.Н. Крестовникова (1951), И.А. Кулака (1953) и В.В. Розенблата (1958, 1961, 1975).

Большое значение для понимания механизмов утомления имеют работы П.К. Анохина (1975), посвященные обоснованию теории функциональных систем, позволившей объяснить физиологическую сущность произвольной деятельности человека, установить основные принципы регуляции физиологических функций. В соответствии с теорией функциональных систем стало возможным понять сущность работоспособности человека как одного из видов саморегулирующихся процессов. Работоспособность можно рассматривать как своеобразную индивидуальную «физиологическую константу», которая отражает, в частности, процессы восстановления энергетических ресурсов, израсходованных во время работы. В этой связи, по мнению Н.И. Фролова с соавт. (1992), утомление следует рассматривать как своеобразный регулятор расхода энергетических веществ и катализатор восстановительных процессов функциональной системы.

Обычно в процессе трудовой деятельности человека функциональные системы организма находятся в состоянии тесного взаимодействия, особенно с системой восстановления энергетического потенциала. В ряде случаев слаженность их функционирования нарушается и они вступают в своеобразное противоборство друг с другом. Некоторые авторы называют этот процесс нейрофизиологическим конфликтом. Он может приводить к дискоординации в деятельности нервной системы, нарушению взаимодействия между отдельными функциональными регуляторами (нервными центрами) в деятельности головного мозга.

Исследованиями установлено, что дискоординация и регресс функциональной системы тесно связаны с общим тонусом нервной системы. Оптимальный тонус центральной нервной системы обеспечивает высокую работоспособность, тонизирующая импульсация — «блокировку» всех конкурирующих рефлексов по отношению к доминантному рефлекторному акту.

1.3. ИССЛЕДОВАНИЯ УМСТВЕННОГО УТОМЛЕНИЯ

На первых этапах изучения проблемы утомления экспериментальные работы были посвящены исключительно утомлению от мышечной работы, что было обусловлено преимущественно физическим характером трудовых процессов на производстве.

В 1947 г. К.Х. Кекчеев писал, что ему не известна ни одна серьезная попытка вскрыть и проанализировать физиологический механизм умственного утомления. Через десять лет В.С. Фарфель и С.А. Косилов (1956) также отмечали, что природа умственного утомления недостаточно изучена.

Однако еще в 1879 г. русским психиатром А.Н. Сикорским были проведены первые эксперименты по оценке умственного утомления: он предлагал ученикам диктанты до и после занятий, а степень утомления оценивал по количеству ошибок (Фролов и др., 1992).

Одной из первых отечественных работ, посвященных умственному утомлению, был сборник «Психическое утомление» под редакцией А.Н. Нечаева (1929). В этой книге были представлены результаты экспериментальных исследований педагогического и некоторых видов производственного труда.

Психологические (психофизиологические) исследования профессиональной деятельности, работоспособности и утомления человека получили систематический характер в связи с научной деятельностью В.М. Бехтерева и его школы сначала в рамках объективной психологии и прикладной психофизиологии, а позже — рефлексологии труда (1920, 1926 и др.). В работе О.Г. Носковой (1997) представлен аналитический обзор основных направлений и результатов психологического изучения профессионального утомления в первой половине XX в.

В изучении профессионального утомления, по мнению О.Г. Носковой, можно выделить два подхода. Представители статистического подхода сосредотачивали свои усилия на поиске значимых связей, зависимостей между трудовыми достижениями (продуктивностью работы) и параметрами условий труда, длительностью рабочей недели, организации (режима, нагрузки) труда. Он был ориентирован не на изучение отдельных индивидуальных случаев, а на выявление массовых зависимостей и, в частности, выявление факторов развития утомления, характерных для большинства работников, на которых действуют сходные производственные условия. Данные о таких общих закономерностях можно использовать для управления продуктивностью труда.

Поведенческий подход к изучению профессионального утомления был основан на выявлении и исследовании психологических, психофизиологических функций, лежащих в основе работоспособности человека как его свойстве, определяющем возможности выполнять конкретную работу с заданными значениями про-

дуктивности и в течение определенного времени. Суждение о состоянии тех или иных психических функций основывалось на оценке поведенческих актов при выполнении стандартизированных заданий-тестов.

В области экспериментального исследования умственного утомления одним из первых был немецкий психиатр Э. Крепелин (1898), длительное время работавший в России. Он явился создателем теста на сложение двухзначных чисел, который выполняется в течение определенного времени с фиксацией результатов через определенные временные интервалы, что позволяло оценивать динамику продуктивности. Э. Крепелин гипотетически предположил, что получаемая кривая работы является интегральной характеристикой динамики работоспособности, которая отражает воздействие на обследуемого разных факторов, в том числе и утомления.

В области исследования умственного утомления школьников подобные тесты разрабатывал и использовал А.П. Нечаев (1926, 1929). Он применял свои тесты-задания также при изучении утомления летчиков и студентов.

О.Г. Носкова обращает внимание на то, что А.П. Нечаев разработал набор тестовых заданий, с помощью которых возможно косвенно судить об изменении функций памяти, внимания, координации движений, скорости реакций и применял этот набор заданий при исследовании разных профессий. Такой подход был оправдан тем, что, во-первых, выраженные формы утомления имеют общие проявления (симптомы) у представителей разных профессий и, во-вторых, действительно можно выявить общие закономерности в изменении когнитивных и сенсомоторных функций при утомлении.

Подобный эмпирический подход в исследовании профессионального утомления использовался и отечественными психотехниками. Выявление специфических для конкретного вида труда симптомов утомления основывалось на психофизиологическом изучении профессии, проводившемся экспериментаторами при использовании трудового метода. Применение этого метода позволяло строить гипотезы о субъективных переживаниях усталости, анализировать трудности и ошибки в работе, выявлять признаки дезавтоматизации, дезориентации, дезорганизации поведения человека, сопровождающие развитие утомления (Шпильрейн, 1930; Геллерштейн и др., 1929).

Указанный методический подход к изучению профессионального утомления определял необходимость разработки батареи ме-

тодов диагностики утомления для каждой профессии (или группы профессий), что связано со специфическими проявлениями утомления в конкретных видах профессиональной деятельности и с ее особенностями в содержании, средствах, условиях и организации труда.

Несмотря на определенные достижения в разработке и применении методов изучения утомления, целый ряд ведущих специалистов (Берлов, 1930; Геллерштейн, 1929; Шпильрейн, 1931; Шатенштейн, 1931 и др.) отмечали в целом кризисное состояние проблемы профессионального утомления, прежде всего, в связи с низкой валидностью и надежностью методического аппарата его исследования и оценки. В частности, использование одного и того же метода при обследовании группы работников (однородной по возрасту, стажу, состоянию здоровья) приводило к результатам разной направленности. Данный факт отмечался З.И. Чукмаревым (1930) при изучении утомления у врачей. Изменение психических функций под влиянием трудовой нагрузки отражает, по его мнению, величину «изнашивания» личности трудом. Он обнаружил признаки разных структурных особенностей работы психических функций, варианты и компенсации, замещения, доминирования у разных профессионалов и их динамику в течение рабочего дня.

Еще в 1931 г. Л.И. Шатенштейн сделал вывод о том, что методологический и методический кризис в области исследований профессионального утомления обусловлен неадекватностью используемой исследователями теоретической модели работающего человека. Эта модель односторонняя, учитывает лишь биологические процессы в отдельных органах, без целостного представления человека. По представлению Шатенштейна, существуют общие закономерности изменений в организме человека, сопровождающие выраженное состояние утомления. Ранние же формы утомления, попытки его измерения затруднены тем, что в действительности существует много вариантов изменения функций человека в труде (в зависимости от индивидуальных свойств людей, состояния их здоровья, образа жизни, питания, от их квалификации, отношения к работе и т.д.). Поэтому общий вывод Л.И. Шатенштейна сводился к тому, чтобы изучать в прикладных целях не столько утомление, сколько работоспособность человека и учитывать итоговую продуктивность его труда как интегральный индикатор работоспособности.

Аналогичный вывод сделал и С.Г. Геллерштейн (1932), призывая психотехников и психофизиологов труда сделать предмет

исследования адекватным объекту воздействия: «В решении задач рационализации труда, в которой человек выступает как деятель, процесс и результаты которого регулируются сознанием, следует исследовать работоспособность человека — субъекта труда, а не ограничиваться изучением биологических изменений в отдельных функциях, органах его организма, ибо процесс и результаты труда детерминированы социально и биологически. Причем социальная детерминация играет ведущую роль, а изменения в организме оказываются лишь факторами, содействующими или тормозящими достижению успеха в труде» (цит. по: Носкова, 1997, с. 113).

В 1947 г. К.Х. Кекчеев в своей работе, обобщающей состояние исследований физической и умственной работоспособности, представил свою гипотезу о психофизиологических механизмах работоспособности и утомления человека, в которой обосновал роль не только организменного, но и личностного уровня регуляции его функциональных возможностей и поведения, что явилось существенным вкладом в теорию психофизиологических механизмов профессиональной деятельности человека.

Техническое развитие промышленности, энергетики, транспорта и других областей производства и применение сложных средств, объектов, систем управления с конца XIX — начала XX вв. существенно отразилось на характере трудовой деятельности человека в связи с появлением новых профессий умственного профиля, требующих выполнения задач планирования, прогнозирования, преобразования информации, подготовки и принятия решений, управления сложной техникой, совместной деятельности специалистов и многих других функций. Задачи проектирования (разработки, создания, испытания) и эксплуатации разнообразных средств труда требовали значительных интеллектуальных затрат, напряжения, высокой работоспособности, профессиональной и социальной ответственности, теоретической и практической подготовленности специалистов, их постоянного профессионального совершенствования. Во многих видах профессий существенно возростала доля умственного компонента деятельности, увеличивалось количество профессий преимущественно умственного характера.

В связи с изменениями характера профессиональной деятельности специалисты в области психотехники, психофизиологии, психологии, физиологии, гигиены труда стали уделять всевозрастающее внимание проблемам умственной работоспособности и утомлению. Естественно, что изучение умственного утомления

в определенной степени основывалось на ранее разработанных теоретических положениях о сущности утомления, природе его возникновения, механизмах регуляции состояния физического утомления, профессиональной и биологической обусловленности развития утомления, индивидуальных особенностях этого процесса, путях и методах профилактики физического утомления и коррекции этого состояния.

Возрастание роли умственной деятельности и количества профессий соответствующего профиля характеризуется уменьшением в трудовом процессе физической и увеличением удельного веса и значимости умственной нагрузки, которая может стать причиной развития утомления. Следует отметить, что все виды умственной деятельности в той или иной степени сопровождаются физическим напряжением в результате воздействия нагрузок статического или динамического характера (вынужденная и напряженная рабочая поза, работа со штурвалами, рычагами, педалями и т.п., непрерывное перемещение в течение смены при осуществлении контроля за работой различных приборов и т.д.). Именно в связи с указанными особенностями, когда речь идет о развитии утомления при умственной деятельности следует иметь в виду лишь относительно преобладающий характер умственного утомления.

Тесная взаимосвязь умственного и физического утомления проявляется в ряде случаев и в общих подходах к изучению механизмов развития этих состояний, в основных чертах их нейрогуморально-гормональной регуляции, в факторах индивидуальной переносимости рабочих нагрузок, в характере вегетосоматической, эмоциональной, поведенческой реакции на нагрузку, в аналогичных показателях нарушения эффективности деятельности при утомлении и т.д. Именно поэтому изучение умственного утомления во многом основывается на принципах и результатах многочисленных исследований физического утомления.

В дальнейшем вопросам умственного утомления (управленческой, творческой, операторской, врачебной, педагогической и других видов деятельности) были посвящены работы ряда отечественных авторов: М.И. Виноградова, С.А. Косилова, В.В. Розенבלата, К.К. Платонова, Ф.П. Космолинского, Е.А. Деревянко, В.И. Медведева, А.И. Киколова, И.А. Кулака, В.П. Загрядского, А.С. Егорова, В.А. Бодрова, А.Б. Леоновой, И.А. Бойко, В.П. Зинченко, А.С. Солодкова, И.А. Сапова, В.И. Рождественской, А.О. Навакатикяна, А.О. Комендантова, Н.Д. Заваловой, Н.И. Фролова и др.

1.4. СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ УЧЕНИЯ ОБ УТОМЛЕНИИ

Исследование проблемы утомления в течение последних 50 лет направлено на дальнейшее изучение механизмов регуляции этого состояния и, в частности, системный анализ этого процесса, включающий регуляторные функции центральной нервной системы, гуморальной и эндокринной систем, а также других функций организма и психики, обеспечивающих трудовой процесс.

Одной из работ, в которой представлены результаты физиологических исследований трудовой деятельности человека, является книга М.И. Виноградова «Физиология трудовых процессов» (1958). В ней развиваются взгляды автора, главным образом в направлении изучения общих физиологических закономерностей, характеризующих деятельное состояние организма человека, его физическую и умственную деятельность. Отмечается значение работ, направленных на изучение конкретных видов производственной деятельности, с тем чтобы установить их физиологические характеристики и использовать последние для рационализации содержания, средств, условий и организации трудовой (конкретной, профессиональной) деятельности с целью обеспечения эффективности, качества, безопасности труда и профессионального здоровья работающих.

М.И. Виноградов считает, что утомление следует рассматривать как этап в развитии упражнения, т.е. в достижении высокой дееспособности. По его мнению, это на первый взгляд парадоксальное объединение процессов, противоположных по своему рабочему эффекту, имеет, однако, глубокое основание — им определяется место утомления не как изолированного явления, а как участника в протекании целостного процесса жизнедеятельности, в котором ведущее и прогрессивное начало составляет упражнение. «Упражнение — в форме начальной вработываемости, то есть повышения работоспособности, — есть первая и непосредственная реакция организма на раздражение, стимулирующее рабочую деятельность, — на это справедливо было указано Ухтомским. По его представлению, присущие живому веществу процессы ассимиляции проявляются настолько сильно, что при возбуждении органа они не только компенсируют текущие траты, но и ведут к накоплению рабочих потенциалов сверх того уровня, который имелся перед работой» (Виноградов, 1958, с. 333). Но достижение высокой работоспособности на длительное время обязательно связано с преодолением развивающегося на

определенном этапе утомления и на основе этого преодоления происходит расширение функциональных возможностей организма. Утомление и упражнение различны и даже противоположны по внешним проявлениям, но объединены в решении общей задачи — совершенствования рабочей деятельности человека.

Соглашаясь с мнением автора о наличии тесной взаимосвязи и взаимовлияния категорий «упражнение» и «утомление», следует, однако, отметить, что позитивное влияние на эффекты упражнения имеют те уровни утомления, которые связаны с рациональной степенью напряжения функциональных ресурсов, с возможностью компенсации энергетического потенциала для преодоления рабочих нагрузок. Если же эти нагрузки являются значительными и требуют чрезмерной по интенсивности и длительности мобилизации функциональных ресурсов, то развиваются дезинтеграционные процессы в регуляции функционального состояния, снижается его потенциал, нарушается работоспособность человека, т.е. его возможности выполнять конкретную работу с определенным уровнем ее эффективности (продуктивности, качества) в течение заданного времени. Таким образом, можно говорить о наличии тесной связи между утомлением и работоспособностью человека, — утомление возникает на определенном этапе реализации работоспособности, когда функциональные возможности (усилия, мобилизация ресурса на выполнение трудовых задач) перестают соответствовать требованиям (нагрузкам, условиям) трудового процесса к человеку. (О связи работоспособности и утомления см. главу 3.)

Следует отметить, что М.И. Виноградов показал роль лабильности нервных процессов как характеристики потенциально скоростных возможностей физиологической системы, их инерционности, активности состояния во времени, способности освобождаться от однажды начавшегося возбуждения. Он определил ряд условий обеспечения дееспособности физиологической системы, т.е. ее возможности обеспечивать реализацию трудового процесса, а именно: а) оптимальный уровень лабильности с характерной срочностью и полнотой протекания физиологических интервалов; б) соразмерность скоростей нервных процессов по всем звеньям рефлекторной дуги; в) сдвигаемость ритмов деятельности в соответствии с меняющимися рабочими заданиями, г) срочность, полнота и уместность торможений и т.д. М.И. Виноградов отмечает, что в целом дееспособной физиологической системе свойственны быстрая реактивность и приспособляемость к заданным условиям деятельности,

а нарушения этой дееспособности в силу перечисленных условий ведет к развитию утомления.

Таким образом, следует считать, что М.И. Виноградов внес существенный вклад в развитие теории утомления, которое он рассматривает как расстройство координационной функции центральной нервной системы. С точки зрения поведения фактора лабильности оно может иметь два крайних выражения: во-первых, в виде неравномерных сдвигов лабильности компонентов системы, что грозит срывом гармонического единства процесса и образованием экстренных очагов торможения, не предусмотренных в нормальном ходе деятельности; во-вторых, в виде прогрессирующего затягивания физиологических интервалов более или менее равномерно по всей системной цепи с возможным изменением самих структур, на которых совершаются метаболические процессы возбуждения.

Существенный вклад в изучение теоретических и прикладных вопросов проблемы утомления внес К.К. Платонов (1960, 1970), который, возглавляя психофизиологическую лабораторию Горьковского автозавода, в 1934 г. опубликовал в журнале «Советская психотехника» результаты исследования функционального состояния рабочих, обслуживающих конвейерное производство, и, в частности, обосновал использование показателей их утомления как критериев для регламентации деятельности. В последующие годы он связал свою научную деятельность с авиацией и значительное внимание уделял изучению проблем психической напряженности в полете, содержанию летных способностей, регламентации деятельности авиационных специалистов и многим другим проблемам.

Особое место в его творчестве занимала проблема «летного утомления» (утомление летного состава. – В.Б.). К.К. Платоновым выделены три группы факторов, вызывающих утомление летчиков: 1) основные – летная нагрузка (ее интенсивность, длительность, значимость и т.д.); 2) дополнительные – физическая или умственная нелетная нагрузка, сильные и частые переживания, нарушение режима сна и т.п.; 3) способствующие – влияние неблагоприятных факторов среды, нарушение режима питания, заболевания, вредные привычки и т.п. Им определены симптомы летного утомления в сенсорной сфере (снижение чувствительности различных анализаторов, ухудшение устойчивости ясного видения и т.д.), в двигательной сфере (ухудшение координации движений, снижение скорости и точности сенсомоторных реакций и мышечной силы и т.д.), в познавательной сфере (снижение устойчивости

и распределения внимания, затруднения в запоминании, ухудшение пространственной ориентировки и т.д.).

Эмоциональные сдвиги, по его мнению, является одним из наиболее ранних и характерных симптомов переутомления. Он определил положительную, стеническую роль некоторого эмоционального возбуждения. В годы Великой Отечественной войны он изучал особенности зарождения, проявления и последствия состояния переутомления, включая развитие некоторых вегето-соматических расстройств. Хорошо известна разработанная им классификация утомления по видам, формам и стадиям (степеням) развития (Платонов, 1944).

К.К. Платонов был первым исследователем, который проявил стойкий интерес к проблеме психического (умственного) утомления, показал значение особенностей психической деятельности в развитии этого состояния и обратил внимание на взаимосвязь воздействия психологических и физических факторов трудовой деятельности при формировании утомления летного состава.

Глубокое изучение проблемы утомления и, прежде всего, механизмов регуляции этого состояния проведено В.В. Розенблатом (1953, 1961, 1975). Основным направлением его исследований явилось аналитическое и экспериментальное обоснование центрально-нервной (корковой) теории утомления. Предпринятое в его работах рассмотрение фактических материалов многих авторов и результатов собственных экспериментальных исследований позволило ему сделать вывод, что при всей их относительной разноречивости они открывают путь к успешному синтезу и оказываются созвучны друг другу, если за основу теоретических установок и выводов берутся исходные позиции И.М. Сеченова, И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, А.А. Ухтомского. По мнению В.В. Розенблата, факты показывают, что ведущую роль в физическом утомлении играет не мышечное, а центрально-нервное — именно корковое — звено двигательного аппарата. Автор привел соответствующие факты, которые: а) опровергают утверждение о роли молочной кислоты как главной причине утомления, б) противоречат локальной, мышечной природе утомления и свидетельствуют в пользу его центрально-нервной природы, в) подтверждают ведущую роль именно коркового звена двигательного аппарата.

Проанализированные В.В. Розенблатом материалы позволяют судить и о механизме утомления, ибо выявляют: а) важную роль, которую играет здесь компонент торможения; б) наличие в корко-

вых клетках ряда процессов, определяющих сдвиги работоспособности: истощения (расходования) функционального потенциала, восстановления и охранительного торможения; в) наличия ряда отчетливых функциональных сдвигов на периферии (изменения возбудимости, трофики мышц и пр.) при сдвигах в состоянии корковых клеток.

Излагаемая в трудах В.В. Розенבלата центрально-корковая теория утомления не является, как отмечает автор, абсолютно новой, но она синтезирует, объединяет целый ряд рациональных положений о механизмах регуляции утомления, представленных в работах отечественных физиологов, а именно данные о наибольшей утомляемости коркового звена нервно-мышечного аппарата (Д.И. Шатенштейн, Г.П. Конради, А.Д. Слоним, В.С. Фарфель), о торможении как факторе утомления (Л.Л. Васильев, М.И. Виноградов), о роли дискоординации рабочих процессов (А.А. Ухтомский, Д.И. Шатенштейн), о роли симпатической нервной системы в механизме передачи установочных влияний коры (К.Х. Кекчеев), основные положения общепфизиологической концепции утомления (Г.В. Фольборг).

Представляются важными и интересными сформулированные В.В. Розенблатом направления дальнейших исследований для развития центрально-корковой теории утомления. К ним можно отнести следующие: 1) необходимо раскрыть биохимическую сущность понятия функционального потенциала корковых клеток и процессов его истощения; 2) найти факторы, которые могут воздействовать на восстановительные процессы в корковых клетках; 3) изучить влияние на работоспособность различных индифферентных раздражителей, которые случайно или закономерно совпадают с определенными фазами работы и определенными этапами развития утомления; 4) изучить роль ретикулярной формации в процессах, определяющих уровень работоспособности корковых клеток и изменения ее при утомлении и т.д.

В 1962 г. вышла книга Ф.П. Космолинского и Е.А. Деревянко «Утомление летного состава», в которой представлены результаты изучения этой проблемы авторами и другими исследователями (А.И. Коновалов, К.К. Платонов, Н.П. Сергеев, С.Г. Комшалюк, Н.И. Фролов и др.). Авторы отмечают те специфические факторы деятельности летного состава, которые приводят к развитию утомления, прежде всего, это летная нагрузка в форме напряженной и в ряде случаев длительной работы, а также особые условия полета

(шум, вибрация, перегрузки, ответственность, опасность, сложность полетных заданий и т.д.). На основе анализа динамики продуктивности работы, уровня функциональных возможностей организма и степени эмоционально-волевого напряжения и утомления построена кривая работы, которая отражает не только взаимосвязь перечисленных параметров, но и характер их изменений в виде определенных периодов (вработываемость, высокая работоспособность, полная и неустойчивая компенсация, прогрессивное снижение продуктивности, конечный порыв).

Рассматривая различные пути изучения работоспособности летчика, авторы приходят к заключению, что показатели эффективности выполнения полетного задания вряд ли смогут указать на ранние стадии утомления, так как летчик может сохранять высокое качество полета благодаря эмоционально-волевому напряжению. Но в результате такого напряжения у него возрастает предрасположенность к кумуляции негативных реакций, формированию хронического утомления и переутомлению (неврозоподобного состояния).

На основании анализа результатов комплексных исследований, проведенных Е.А. Деревянко, В.П. Загрядским, А.А. Куприяновым, Н.Д. Заваловой и др., было высказано и в последующем подтверждено предположение о том, что применение комплекса методик, имеющих различную чувствительность к развивающемуся утомлению, позволит количественно (постадийно) характеризовать глубину утомления.

Результаты психофизиологического исследования работоспособности в условиях монотонной деятельности изложены в монографии В.И. Рождественской (1965, 1980), которая посвящена изучению индивидуальных различий между людьми по уровню их работоспособности. Установлено, что эти различия зависят не только от скорости наступления утомления, но и от специфики самой деятельности, так, например, хорошо известно, что при однообразной деятельности работоспособность снижается раньше, чем при немонотонной, характеризующейся разнообразием трудовых задач и операций. Кроме того, проведено изучение индивидуальных различий с позиций учения о высшей нервной деятельности в русле реализации идей Б.М. Теплова об изучении свойств нервной системы как пути познания природы индивидуально-психологических различий между людьми. Б.М. Теплов (1961) подчеркивал, что «значение этого раздела психологических знаний особенно остро

выступает во всех тех случаях, когда психология непосредственно обращается к жизни, к практике» (Теплов, 1961, с. 5).

Б.М. Теплов обосновывает точку зрения, согласно которой в условиях однообразной деятельности развивается специфическое тормозное состояние, сходное по внешним проявлениям с утомлением, но отличное от него по своей природе. Если в основе утомления лежит запредельное торможение (понимаемое, по И.П. Павлову, как результат истощения нервных клеток), то в основе монотонии — другой вид торможения — угасательного (по И.П. Павлову) или превентивного (по П.В. Симонову) типа. В проведенных исследованиях получены некоторые новые данные о природе и психологических проявлениях силы нервной системы. Установлено, что сильную нервную систему отличает от слабой функциональный уровень, при котором лучше сохраняется устойчивая работоспособность: для сильной нервной системы оптимальным является более высокий, а для слабой — более низкий функциональный уровень. Снижение функционального уровня, возникающее в условиях однообразной деятельности, оказывает отрицательное влияние на работоспособность людей с сильной нервной системой.

Проблемы умственного утомления и нервно-психического напряжения в процессе трудовой деятельности в некоторых исследованиях рассматриваются в причинно-следственных отношениях. Развитию утомления часто предшествует повышение функциональной напряженности, а напряженная, с точки зрения психолого-физиологического состояния, деятельность способствует более глубокому и раннему утомлению. С другой стороны, процесс развития утомления приводит к снижению необходимого для выполнения работы уровня напряжения функций организма и психики.

В процессе трудовой деятельности человек переживает успех и неудачи, радость и печаль, счастье и огорчение, бодрость и безразличие, готовность и опустошенность, боязнь, страх, печаль, удовлетворенность и другие эмоции и чувства. Очень важно отметить, что эмоциональные переживания и напряжение при разных видах работы по степени значимости, силы, яркости выражаются в широком диапазоне интенсивности, устойчивости, длительности и их проявления в выраженных формах представляют для человека своеобразную нагрузку, которая может способствовать развитию утомления.

Вопросам психического и физиологического напряжения в процессе деятельности специалистов различного профиля по-

священа работа А.И. Киколова «Умственно-эмоциональное напряжение за пультом управления» (1967). Характеризуя деятельность за пультом управления режиссеров, диспетчеров аэропортов, поездных диспетчеров железнодорожного транспорта и других специалистов, автор отмечает, что основными особенностями их трудового процесса является наличие разнообразных штатных (типовых) и нештатных задач, подчас дефицит времени и информации, высокий темп работы и ее ответственность, сложность, наличие других факторов умственной деятельности, которые приводят к развитию нервно-психического напряжения (адекватной реакции на рабочую нагрузку) и напряженности (чрезмерной, неадекватной функциональной реакции).

А.И. Киколов объясняет механизм развития умственно-эмоционального напряжения взаимозависимостью функционального состояния коры и подкорковых образований, главным образом гипоталамической области, необходимостью кортико-таламических связей. Функции гипоталамуса как аппарата, регулирующего эндокринную деятельность, обмен веществ, трофику и другие вегетативные функции, а также оказывающие влияние на психическую деятельность (регуляция уровня психической активности, эмоционального тонуса) можно рассматривать как механизм регуляции процессов не только функционального напряжения, но и снижения активности функциональных систем при утомлении.

Автор подчеркивает, что особо важное значение для физиологии умственно-эмоционального труда имеет изучение адаптационных синдромов, обеспечивающих постоянство внутренней среды (гомеостаза). Имеется много данных о важной роли эндокринной системы (гипофиз — кора надпочечников) в защитно-приспособительных реакциях организма в ответ на воздействие различных неблагоприятных факторов, которые характеризуют содержание и условия умственной деятельности.

Нервная регуляция функций различных систем организма при умственной и физической работе на протяжении многих лет изучалась И.А. Кулаком. Результаты этой работы представлены в монографии «Физиология утомления при умственной и физической работе человека» (1968). Автор обратил особое внимание на соотношение процессов расходования энергетических веществ во время работы и их восстановления. Чем больше нарушается соотношение между двумя этими процессами, тем быстрее развивается утомление. В исследованиях показано, что процесс расходования

энергии все время изменяется в соответствии с изменением интенсивности работы, а восстановительный процесс «отстает» от быстрых перемен. Поэтому с самого начала работы процесс расходования активных энергетических веществ идет с наибольшей интенсивностью, а интенсивность восстановительного процесса нарастает постепенно, становясь наибольшей через некоторое время, но все больше отставая от интенсивности расходования энергии.

И.А. Кулак отмечает, что эти два процесса регулируются различными отделами нервной системы: процесс расходования — соматической, а восстановления — вегетативной нервной системой. Регуляция восстановительного процесса связана с активизацией энергетических веществ, которые находятся в основном в самой работающей ткани, и он предупреждает разрушение функционирующего органа, особенно его структуры. Вполне возможно, что такая регуляция обусловлена еще и тем, что восстановительный процесс связан с внутренними органами (которые тоже регулируются вегетативной нервной системой), поставляющими энергетические вещества, утомление становится своего рода посредником между процессами расходования и восстановления энергетических веществ, дополнительным защитником функциональной и структурной целостности организма в более совершенной активной форме, притом не тогда, когда уже исчезли активные энергетические вещества, а значительно раньше.

Кора головного мозга, как считает автор, изменяет интенсивность процессов в рабочем органе различными путями и в разной степени. Первый путь — прямой (через соматическую нервную систему) позволяет человеку произвольно менять интенсивность работы, а следовательно, и процесс расходования активных энергетических веществ. Второй путь — косвенный (через вегетативную нервную систему), потому что восстановительный процесс не находится в прямом подчинении коре головного мозга. Получается так, что человек по своему желанию может ускорить процесс расходования энергетических веществ (для этого ему необходимо только увеличить внешнюю работу органа), но он не может в такой же степени ускорить процесс восстановления этих веществ, не может сразу восстановить функции утомленного органа.

На утомление как функцию организма, снижающую интенсивность внешней работы органов и систем, высшие нервные образования влияют несколько больше, чем на восстановительный процесс, но меньше, чем на процесс расходования. Вследствие утомления

внешняя работа органа снижается значительно раньше, чем исчезают активные энергетические вещества, которые могут быть использованы в критический момент.

В начале 1920-х годов зародилось и стало активно развиваться в физиологии, психофизиологии, психологии и гигиене труда научно-практическое направление, которое получило название «Научная организация труда» (НОТ). Его основной целью являлось экспериментальное обоснование и внедрение в практику рекомендаций по регламентации трудовой деятельности, созданию средств и методов повышения трудовой активности, разработке научных основ производственного обучения, изучению динамики работоспособности, развития утомления и т.д. Одним из ведущих ученых в этой области являлся С.А. Косилов, который, в частности, изучал изменения работоспособности, включая вработывание и утомление как следствия формирования и нарушения сложной функциональной системы рефлексов — рабочего динамического стереотипа.

Некоторые результаты его исследований и анализа данных литературы изложены в монографиях «Физиологические основы НОТ» (1969) и «Психофизиологические основы научной организации труда» (1979), в которых даны теоретические основы физиологических исследований по НОТ, нормам трудовой активности, рекомендации по профессиональному обучению и обоснованию режимов труда и отдыха с позиций динамики работоспособности. В частности, С.А. Косилов был одним из первых исследователей, которые обратили внимание на тот факт, что при напряженной умственной работе на развитие утомления первично указывают нарушения вегетосоматических функций организма, затем — психофизиологических характеристик и, наконец, страдают производственные показатели. Он отмечал, что «сознание важности выполняемой работы, ее общественного значения действует как сильный раздражитель и в период развития утомления, сталкиваясь с сознаваемой угрозой невыполнения запланированной деятельности, вызывает эмоциональную реакцию» (Косилов, 1979, с. 271).

С позиций нейрогенной теории производственного утомления его сущность, по мнению С.А. Косилова, заключается в нарушении рабочего динамического стереотипа в результате продолжительной суммации следов нервного возбуждения, ведущей к деконцентрации и снижению функциональной подвижности нервных процессов и к выработке в ответ на сигналы обратной связи контрмер против снижения работоспособности.

Обобщая материалы ряда исследований различных случаев производственного утомления, он условно выделил в соответствии с особенностями саморегуляции четыре его типа. Первый тип — физиологический механизм, основанный на суммации следов возбуждения. Второй тип — механизм, связанный с нарушением силовых отношений в процессах высшей нервной деятельности. Третий тип — механизм определяется высоким уровнем возбудимости и лабильности нервных процессов и недостаточном развитии координационного торможения. Четвертый тип — физиологический механизм, который проявляется при значительных физических нагрузках и связан с расходом богатых энергией веществ в мышцах и накоплением продуктов их распада. Каждый из перечисленных физиологических механизмов может проявляться самостоятельно или в сочетании с другими.

С середины XX в. стала существенно повышаться роль умственного труда в профессиональной деятельности человека. Это связано с увеличением объема рабочей информации, возрастанием сложности интеллектуальных задач, высокой значимостью и ответственностью за результаты деятельности и т.д., что определяется не только развитием космонавтики, авиации, энергетики и других высокотехнологических областей, но и повышением требований к профессиям традиционно интеллектуального характера в науке, здравоохранении, педагогике, культуре и т.д.

Умственный труд становится предметом интенсивного изучения не только физиологами и гигиенистами, но и психологами, эргономистами. В ряду основных научных проблем умственного труда существенный интерес привлекает проблема работоспособности и утомления специалистов разного профиля деятельности в связи с необходимостью научного и практического решения задач регламентации деятельности, ее проектирования, оценки и формирования профессиональной пригодности, профилактики и коррекции неблагоприятных функциональных состояний и т.д.

В ряду многочисленных публикаций на эти темы хотелось бы отметить ряд фундаментальных работ по различным аспектам физиологии и психологии умственного труда.

В 1973 г. была опубликована монография А.С. Егорова и В.П. Загрядского «Психофизиология умственного труда», в которой авторы теоретико-экспериментально обосновали некоторые подходы к диагностике и прогнозированию умственной работоспособности, представили данные по основным направлениям исследований

в данной области, изучили основные особенности умственной работоспособности и влияние на нее некоторых факторов (обитаемость, ритмическая разномодальная стимуляция и др.). Авторами изучено регулирующее влияние установки на работоспособность, которое заключается в актуализации конкретной, хранящейся в памяти индивида программы действия, адекватной данной ситуации. Эта программа подразделяется на собственно программу действия (характер, состав и последовательность операций, интенсивность, длительность и пр.) и программу функционального состояния (активационного, энергетического обеспечения действия). В зависимости от типа установки находится степень мобилизационной готовности организма, проявляемая в интенсивности предрбочих сдвигов.

Авторы установили, что в ходе продолжительной умственной работы имеют место нарушения гомеостаза организма, обусловленные не только умственной нагрузкой, но и гиподинамией, вынужденной позой, местным мышечным утомлением, нарушением привычных биологических ритмов. Эти нарушения сказывается на работоспособности, эффективности и надежности умственной деятельности.

Заслуживает внимания монография Е.И. Бойко (1976), посвященная результатам изучения механизмов умственной деятельности. В книге излагаются данные по психофизиологическому анализу сложных форм высшей нервной деятельности. Автор подвергает критическому рассмотрению психологические и физиологические представления о механизмах умственной деятельности, опираясь на основные идеи И.П. Павлова о закономерностях работы мозга, а именно о взаимоотношении возбуждения и торможения, о замыкательном процессе, об анализе и синтезе. Е.И. Бойко доказывает существование механизма динамических временных связей и объясняет закономерности их функционирования.

Результаты исследований влияния утомления на некоторые уровни переработки информации человеком представлены в книге В.П. Зинченко, А.Б. Леоновой, Ю.К. Стрелкова «Психометрика утомления», изданной МГУ в 1977 г. Это одно из первых исследований особенностей взаимосвязи механизмов психической регуляции утомления и его воздействия на психологические характеристики человека.

Авторы установили существование устойчивого влияния утомления на микроструктуру процессов кратковременной памяти.

Возрастные и индивидуальные различия приводят к закономерным сдвигам результатов, но не изменяют картины в целом. Было показано, что при утомлении сильнее всего снижается эффективность запоминания и воспроизведения цифр, предъявляемых на первых позициях их последовательности. Правильность ответов является более точным и легко интерпретируемым показателем по сравнению с величиной латентного времени ответа. Изменение правильности ответов непосредственно свидетельствует о сдвиге уровня работоспособности, а быстрота выполнения задачи — об успешности решения. Авторы делают вывод о том, что для диагностики развития утомления необходимо создание интегрального показателя, объединяющего данные об изменении правильности и скорости выполнения различных задач.

Проведенный анализ микроструктуры кратковременной памяти в условиях воздействия нагрузки позволил обосновать гипотезу о том, что утомление избирательно влияет на выполнение одних и тех же операций, своеобразных «слабых мест» в системе преобразования информации. К этим эффектам относятся: увеличение продолжительности хранения информации в сенсорной памяти, нарушение операций повторения и извлечения материала из первичной памяти, нарушение операций установления семантических связей во вторичной памяти. Авторы приходят к выводу, что утомление приводит к нарушению выполнения тех операций, которые требуют максимальной мобилизации внимания.

Характерной особенностью изучения утомления и других функциональных состояний у специалистов различных профессий в последние десятилетия явилось усиление внимания к разработке и теоретико-экспериментальному обоснованию методов и средств их диагностики и прогнозирования, профилактики и коррекции измененных состояний, а также исследование причин возникновения и закономерностей развития утомления в реальных условиях экстремальной деятельности специалистов различного профиля.

В работах А.Б. Леоновой и В.И. Медведева (1981), А.Б. Леоновой (1984), В.И. Медведева и А.Б. Леоновой (1993) дано обоснование понятия «функциональное состояние», разработана классификация различных состояний включая утомление, определены принципы психолого-физиологической оценки этих состояний, представлены рекомендации по профилактике неблагоприятных состояний и т.д.

В исследованиях ряда авторов разработаны и обоснованы приемы профилактики и коррекции состояний утомления и стресса,

такие как: эргономическое проектирование деятельности с учетом человеческого фактора, оценка и формирование профессиональной пригодности, соблюдение здорового образа жизни и рационального питания, регулярные физические упражнения, активный отдых, а также использование методов физиотерапевтической регуляции состояния, массажа, фармакорегуляции, психической саморегуляции и др. Перечисленные средства и методы получили развитие и применение в практике противодействия неблагоприятным функциональным состояниям с учетом специфики трудовой деятельности (Леонова, 1984, 1988, 2007; Бодров, 1987, 1988, 2006; Звоников и Шакула, 1993; Шакула и Чернов, 1995; Марищук, Евдокимов, 2001; Дикая, 2003 и др.).

Деятельность моряков, особенно в длительных плаваниях, на протяжении многих лет является предметом психолого-физиологических и гигиенических исследований, цель которых заключается в изучении их функционального состояния и работоспособности и обосновании рекомендаций по регламентации деятельности, профилактике неблагоприятных состояний, включая выраженные формы утомления, повышение и восстановление функциональных резервов организма и т.д.

На основании экспериментальных исследований А.С. Солодковым (1973, 1978) и И.А. Сановым и А.С. Солодковым (1980), в частности, установлено, что во время длительного плавания на моряков воздействует комплекс факторов внешней среды, к которым относятся неблагоприятные условия обитаемости судов, уменьшение потока привычных сенсорных раздражителей, нарушение суточных биологических ритмов, изменение режима труда и отдыха, резкое ограничение привычной для человека двигательной активности (гипокинезия), укачивание, высокое нервно-психическое и эмоциональное напряжение и др. С точки зрения развития профессионального утомления эти факторы следует рассматривать как дополнительные и сопутствующие, которые приводят к снижению функциональных резервов организма и тем самым способствуют более раннему и выраженному нарушению функционального состояния. Основным же фактором, вызывающим утомление, является рабочая нагрузка, которая носит статический и динамический характер и различается по своей интенсивности в зависимости от сложности ситуации, длительности плавания и других обстоятельств. Установлен характер изменения функций организма и психики на разных этапах плавания, определен комплекс методических

приемов их изучения и оценки, изучена как суточная, так и многодневная (недели, месяцы) динамика работоспособности моряков и особенности восстановления функционального состояния, разработан алгоритм интегральной оценки утомления и предложены мероприятия, препятствующие его раннему наступлению. Авторы считают, что специфическими признаками умственного утомления у моряков является развитие уравнительной и парадоксальной фазы в деятельности центральной нервной системы. Фазовые состояния по физиологической сущности представляют собой в той или иной степени нарушение закона силовых отношений в деятельности нервной системы и возникают вследствие ослабления внутреннего торможения.

Развитие космонавтики, систематические полеты пилотируемых космических кораблей определили всевозрастающее значение изучения трудовой деятельности космонавтов — особенностей выполнения трудовых задач (визуальное наблюдение, связь, управление и обслуживание бортовой аппаратуры, ремонтные работы в открытом космосе и многое другое), влияния условий жизни и деятельности (невесомость, гиподинамия, социальная депривация и др.), организации труда (измененный режим труда и отдыха, большая умственная и физическая рабочая нагрузка и др.) и других факторов — на функциональное состояние организма и уровень работоспособности при непрерывном увеличении продолжительности полетов.

Исследования, проведенные психологами, психофизиологами, физиологами, медиками под руководством О.Г. Газенко, Б.Ф. Ломова, Е.А. Карпова, Л.С. Хачатурьянца, Г.Т. Берегового и других специалистов в области пилотируемой космонавтики, дали обширный материал не только о состоянии жизненно важных функций организма космонавтов, но и о характере динамики их нервно-психической напряженности в полете, о нарушениях функционального состояния, развития утомления и изменения уровня работоспособности. Получены данные, характеризующие влияние адаптационных процессов на умственную и физическую работоспособность и проявление утомления, возможность снижения негативных эффектов в состоянии за счет использования специальных методов подготовки на земле и в процессе полета, средств активного отдыха и психической саморегуляции.

Зарождение и развитие космонавтики, изучение и освоение космического пространства и, прежде всего, обеспечение высокой

работоспособности космонавтов в длительных полетах на пилотируемых космических кораблях потребовало использования имеющихся и получения новых, специфических знаний не только в области медико-биологических проблем, но и учета данных психологии для подбора и подготовки космонавтов, организации их деятельности, осуществления контроля за состоянием профессионально важных психических функций, проведения реабилитационных мероприятий и т.д. Результаты этих исследований, в том числе по вопросам работоспособности и утомления космонавтов, опубликованы в ряде монографий и сборников, авторами и редакторами которых являются известные ученые не только в области психологии, но и смежных наук о человеке (Хрунов и др., 1974; Хачатурьянц и др., 1975, 1976; Ломов и др., 1976; Черниговский и др., 1977; Береговой и др., 1978; Береговой, Хачатурьянц, 1981 и др.). В материалах этих исследований отмечается, что уровень работоспособности космонавтов и развитие у них утомления, особенно в длительных полетах, определяется характером воздействия на организм и психику целого ряда как специфических внешних и внутренних факторов (невесомость, перегрузки, совместная и совмещенная деятельность, изменение режима «сон-бодрствование», степень психологической совместимости, особенно питания и т.д.), так и неспецифических (шум, температурный и световой режим, ионизирующее излучение и др.). В этих условиях при выполнении сложных, ответственных, опасных (например, в открытом космосе) задач у космонавтов отмечается нарушение работоспособности и развитие общего и локального (зрительного, моторного) утомления.

В работах ряда авторов, посвященных изучению особенностей деятельности космонавтов, были представлены результаты изучения динамики психической работоспособности при некоторых режимах деятельности (Наринская, 1973), адаптационных процессов психофизиологических функций космонавта в полете (Хачатурьянц, Гримак, Хрунов, 1975), работоспособности оператора в условиях режима непрерывной (74 час.) деятельности, проявлений некоторых психофизиологических особенностей человека в условиях космического полета (Дикая, 2002), комплексной оценки динамики психической работоспособности человека в условиях замкнутой среды обитания (Иоселиани, Рыжков, 1987). Полученные результаты были использованы для разработки рекомендаций по профилактике нарушения работоспособности космонавтов и развития утомления (рациональный режим труда в полете, средства

активного отдыха, приемы коррекции неблагоприятного функционального состояния и восстановления работоспособности и т.д.).

Значение исследований работоспособности и утомления особенно велико в авиации в связи с непрерывно возрастающей сложностью и ответственностью полетных заданий, внедрением новых автоматизированных систем управления, воздействием факторов перегрузки, вибрации, шума и т.п., а также информационно-временных и других условий полета (дефицит времени и информации, в ряде случаев возрастающий ее поток и интерференция, совмещенное выполнение пилотажно-навигационных задач и т.д.). Изучение проблемы утомления велось на всех этапах зарождения и развития авиации, но особо важное значение оно приобрело в последние десятилетия в связи с существенным повышением скорости, дальности, высоты полетов, с возрастанием значения и объема наземной подготовки пилотов и другими особенностями летной деятельности. Следует отметить, что и деятельность специалистов наземных служб обеспечения полетов, в частности авиадиспетчеров, является не менее напряженной и ответственной, а существующая регламентация их труда не всегда способствует поддержанию необходимого уровня работоспособности и профилактики утомления.

Современные исследования в области авиационной медицины, физиологии и психологии труда в значительной степени определяются результатами работ К.К. Платонова, П.К. Исакова, Н.М. Рудного, С.А. Гозулова, В.С. Алякринского, Л.С. Исаакяна, Н.Д. Заваловой, Г.М. Зараковского, Ф.П. Космолинского, Е.А. Деревянко и других ученых. Дальнейшее развитие исследований в области летной работоспособности и утомления получили в работах Г.Т. Берегового с соавт. (1978); В.А. Бодрова (1988, 1989, 1993); Г.Л. Комендантова (1983); В.И. Копанева (1982); Н.И. Фролова (1986); Н.И. Фролова, В.Ф. Токарева, В.А. Сергеева (1992) и др. Изучены психолого-физиологические особенности летной деятельности, влияние факторов полета на работоспособность и функциональное состояние, индивидуальные различия в реакциях организма и психики пилотов на летную нагрузку в зависимости от типа самолетов, дальности полетов, возраста и профессиональной квалификации, влияние режимов труда и отдыха пилотов и авиадиспетчеров и т.д. На основе этих исследований выявлены ведущие причины утомления и переутомления авиационных специалистов (роль рабочей нагрузки и сопутствующих факторов), определены функциональные

и профессиональные изменения при развитии утомления, разработаны методы и способы диагностики, профилактики, коррекции этого состояния. Следует отметить, что некоторые из перечисленных направлений и результатов исследований носят специфический для авиации характер (например, причины утомления, роль режимов профессиональной деятельности, профессиональные проявления утомления и др.), другие же являются общими для ряда форм профессиональной деятельности (механизмы регуляции состояния утомления, роль личностных особенностей в его развитии, в определенной степени — методы диагностики, профилактики и коррекции утомления и др.).

Закономерности зарождения, развития и проявления состояния утомления, механизмов специфической его регуляции и ряд других особенностей функциональных реакций организма и психики у представителей перечисленных и других профессий будут более обстоятельно проанализированы в главе 6.

1.5. ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ УТОМЛЕНИЯ ЗА РУБЕЖОМ

Проблема утомления имеет длинную историю изучения зарубежными учеными, уходящую корнями в область исследований практической деятельности человека (Ebbinghaus, 1897; Thorndike, 1900; Winch, 1911; Strong, 1915; Poffenberger, 1928 и др.). Материалы исследования утомления отражают выраженный интерес к теоретическим и прикладным вопросам развития, диагностики, последствий, профилактики и коррекции его проявлений (Dodge, 1913; Ach, 1914; Muscio, 1921; Bills, 1937; Brown, 1942; Dearnaley et al., 1958; Grandjean, 1968; Cameron, 1971; Mantovani, 1975; Wendt, Palmerton, 1976; Levi, 1994; Muraven et al., 1998; Shephard, 1998; Cawron et al., 2001; van der Linden, 2003 и мн. др.).

Основным направлением зарубежных работ по проблеме профессионального (рабочего) утомления на протяжении многих лет являлось изучение производительности труда в условиях длительной работы. Исследования особенностей деятельности летчиков обозначили и второе направление, а именно изучение причин утомления при выполнении летной работы и, в частности, влияние фактора времени. В исследованиях рассматривалось утомление как генерализованная реакция на воздействие экстремальных факторов

трудового процесса (Bartlett, 1953; Hartmann, 1961; Cameron, 1971, 1973, 1975 и др.).

Исследования утомления за рубежом пережили два больших периода интереса и теперь переживают третий период. В частности, в Англии во время и после Первой мировой войны проводились интенсивные исследования Советом по исследованию утомления в промышленности. В его интересы входили вопросы производительности труда в промышленности, особенно военной, а именно продолжительность работы в течение дня и недели, сменная работа, освещенность и вентиляция, дизайн рабочего места и другие как вероятная причина утомления. Работа проводилась без особого теоретизирования; внимание обращалось на практические вопросы производительности (Chambers, 1961).

Вторая большая волна интереса к исследованиям утомления имела место в 1940–1950-е годы. В центре внимания была авиация, особенно военная. Классические работы Ф. Бартлетта (Bartlett, 1943), а также Дж. Дру (Drew, 1940) и Д. Дэвиса (Davis, 1946) относятся к этому периоду и содержат более сложные критерии проявления утомления, чем показатели производительности труда. Попытки определить стандарты операций для избежания чрезмерного утомления начались в 1946 г., когда возглавляемый М. Вайтлесом комитет сделал сообщение Администрации гражданской авиации США (Anon, 1946). Их доклад показывает интересное смещение акцента по сравнению с работой британских ученых (Ф. Бартлетт, Дж. Дру, Д. Дэвис), которые применили строгий экспериментальный подход и занимались почти исключительно предполагаемыми воздействиями утомления на квалифицированное выполнение работы. Напротив, доклад М. Вайтлеса отмечал трудности интерпретации и применения результатов экспериментальных исследований, «операциональный» характер получаемых данных и отсутствие анализа субъективных ощущений при утомлении.

В 1947 г. появилась монография С. Бартли и Е. Шуте (Bartley, Shute) по утомлению. Авторы подчеркнули комплексный характер утомления и выделили три стороны проблемы. Они считали, что термин «утомление» следует использовать только для описания субъективных ощущений вялости и нерасположенности к деятельности и предложили термин «impairment» («нарушение») для обозначения реального снижения физической способности в результате нарастающего дефицита кислорода в мышечных тканях.

Авторы ввели новый и важный акцент на хронический характер утомления, которое, как правило, нельзя устранить нормальными процессами отдыха и восстановления сил.

Возрастание значения усталости как субъективного проявления утомления связано с увеличением сложности и продолжительности полетов в авиации, а рабочая жизнь членов экипажа стала гораздо более интенсивной.

Третья область интересов, которая обозначилась в 1940-е годы, но сейчас все больше привлекает исследователей, – это утомление при вождении наземного транспорта и его роль в возникновении дорожно-транспортных происшествий.

В зарубежной физиологии проблема физического утомления в 1930–1950-е годы рассматривалась главным образом с позиций гуморально-локалистической концепции. Особо следует выделить работы, в которых обсуждался вопрос о локализации утомления: некоторые авторы придерживались взглядов о ведущей роли нервной системы – Р. Фабре с соавт. (Fabre et al., 1948), Р. Когсвелл и Ю. Брунер (Cogswell, Brauner, 1955), а некоторые, например, Е. Мюллер (Müller, 1953), П. Мертон (Merton, 1956) и др. – о периферическом характере утомления.

По некоторым частным вопросам проблемы утомления зарубежными исследователями был получен ряд заслуживающих внимания данных. В работе А. Биллса (Bills, 1931) показано, что при умственной деятельности одним из проявлений нарастающего утомления могут быть кратковременные (1–2 сек.) паузы, число которых постепенно возрастает; объем и качество работы, выполняемой между паузами, могут оставаться без изменений. Автором было высказано предположение о наличии «механизма блока», снижающего умственную работоспособность при утомлении.

Интересные данные приводит Х. Вестон (Weston, 1953), считающий, что зрительное утомление – это, прежде всего, утомление не сетчатки, а мышц, работа которых обеспечивает зрительное восприятие. Кроме того, имеет значение утомление высших нервных центров, связанных с формированием и осмысливанием зрительных ощущений.

Целый ряд работ зарубежных авторов посвящен вопросам диагностики утомления. Были предложены критерии, по которым следует разрабатывать диагностические тесты и методы, а также ряд практических приемов определения работоспособности мышц,

сдвигов хроноксии, изменений в характере выполнения операций (Gillon, 1951; Brouca, 1953; Scherrer, Samson, 1954; Bourguignon, 1954; Clarke et al., 1955 и др.).

Ф. Бартлетт с соавт. признали, что эффекты утомления могут проявляться в большей степени на качественных, чем на количественных показателях деятельности, и с этих позиций считали общие измерения количества продукции и несчастных случаев как недостаточные индикаторы утомления. В этой связи они отмечали, например, высокую значимость для диагностики утомления характеристик ритма рабочих движений, объема, устойчивости и переключаемости внимания.

Позднее в исследованиях утомления летных экипажей был сделан акцент на роли хронических и кумулятивных воздействий, а также на пролонгированном изучении самочувствия отдельных членов экипажа (Juin, Pineau, 1962; Schrender, 1966). Хотя непосредственного влияния факторов утомления на аварийность доказать не представилось возможным, но было признано, что их длительное воздействие на здоровье и удовлетворенность работой летных экипажей являются проблемами. Теоретический интерес к роли различных аспектов развития утомления и его влияния на аварийность нашел отражение в ряде исследований (Mohler, 1964; Austin et al., 1968; Cameron, 1968).

В целом ряде работ было показано, что возникновение несчастного случая не является абсолютным критерием для суждения о роли в нем утомления, а более адекватным для этой цели служат результаты ухудшения качества деятельности, которые позволяют предсказать возникновение причин аварийных ситуаций. Было установлено, что надежная работа водителя может сохраняться до 16–20 часов непрерывного ее выполнения за счет процессов мобилизации и компенсации функциональных резервов и высокого уровня профессиональной мотивации, хотя в течение этого периода развивается чувство усталости и появляются признаки утомления (Cameron, 1973).

Австралийское исследование, проведенное в 1964–1965 гг., было одним из первых, в котором отмечена связь состояния сонливости и утомления (Austin et al., 1968). Признание важности сна как характеристики утомления заставило рассматривать утомление как состояние в довольно продолжительном временном интервале — не только несколько часов, но и в течение нескольких дней, недель, месяцев, а возможно и всей рабочей жизни. Стало также ясно, что

мотивационные факторы могут преодолевать воздействие утомления (Jackson, 1958; Fraser, 1959).

В американском руководстве по физиологии физических упражнений отмечается, что так называемое мышечное утомление при работе человека возможно в большей степени есть нарушение передачи импульсов с нерва на мышцу, чем собственно истощение мышцы. Теория мышечного истощения упоминается авторами вполне серьезно и лишь условно они противопоставляют ей мио-невральную теорию. В другом руководстве по физиологии мышечной деятельности сравниваются возможные места локализации утомления и наиболее вероятными признаются: нервно-мышечное окончание, синапс в спинном мозгу и корковая клетка, причем сопоставления роли этих звеньев не делается и к тому же указывается, что утомление любого типа является химическим по своему характеру и накопление в крови молочной кислоты вредно влияет на мышцы.

Несмотря на длительный и стойкий интерес к проблеме умственного утомления в течение прошлого века (Holding, 1983; Craig, Cooper, 1992; Hockey, 1997; Hancock, Desmond, 2000 и др.), по мнению Дж. Р. Хокки и Ф. Ирлаи (Hockey, Earle, 2006), остаются недостаточно изученными вопросы причин умственного утомления, механизмов его развития и т.д. Воздействие утомления на работоспособность обычно связывают с эффектами снижения производительности и надежности работы в процессе самой деятельности (Bartley, Chute, 1947; Welford, 1968), однако заметных ухудшений работоспособности обычно не наблюдается, и многие исследователи отмечают, что взаимосвязь между субъективными признаками утомления (чувство усталости) и показателями результативности работы слабо выражена (Bartlett, 1953; Chiles, 1955; Cameron, 1973; Broadbent, 1979; Kaus, 1984; Hockey, 1997 и др.). Более того, эффекты от воздействия рабочих нагрузок могут быть очень специфичными, как, например, увеличение частоты случаев с возрастанием времени (длительности) реакций (Bills, 1937), снижение приоритетности при выполнении более сложных задач (Bartlett, 1953) или снижение склонности, желания прилагать усилия для выполнения последующих задач (Holding, 1983). В то же время отмечаются случаи, когда трудовая задача выполняется относительно стабильно на протяжении длительного времени и при воздействии широкого диапазона факторов, таких как стресс или высокая рабочая нагрузка (Teichner, 1968; Kahneman, 1970; Hockey, 1997; Helly et al., 2004), что

дает основание рассматривать умственное утомление как генерализованную реакцию на любую попытку поддерживать работоспособность на устойчивом уровне при функциональном напряжении организма. В более поздних исследованиях утомление связывают со специфическими функциями распределения и устойчивости внимания и с активностью исполнительного контроля (van der Linden et al., 2003). Однако, по мнению Дж.Р. Хокки и Ф. Ирли (Hockey, Earle, 2006), условия, при которых тяжелая рабочая нагрузка или длительные умственные усилия приводят к развитию утомления, однозначно еще не установлены.

В исследованиях зарубежных ученых вопрос о психологической и физиологической сущности производственного утомления разработан недостаточно. Более того, он рассматривался как не поддающийся разрешению. Так, Браун в статье «Утомление — факт или фикция?» (Browne, 1953) указывает на невозможность измерить утомление, отрицает наличие единой физиологической сущности (основного физиологического процесса) производственного утомления. Он считает, что «у работающего человека возникают самые различные по характеру состояния, которые входят в понятие «утомление». Это различие состояний делает понятным, почему задача измерения утомления в строгом смысле этого слова не разрешена. Нельзя предложить количественный метод, с помощью которого можно было бы охватить как явления утомления отдельных мышечных групп, так и явления утомления, наступившие в центральной или вегетативной нервной системе... Утомление — только один из факторов, которые оказывают влияние на кривую работы, и притом фактор не всегда самый важный. Отсюда ни в коем случае нельзя снижающуюся работоспособность в течение рабочего дня относить без дальнейшего анализа за счет утомления. Поэтому не удивительно, что в ходе развития психологических и прежде всего физиологических методов изучения труда вопрос об измерении утомления, который первоначально казался важнейшей и первоочередной задачей, все больше отступал на задний план» (Browne, 1953, p. 52–53).

Можно согласиться с мнением автора, что утомление является всего лишь одним из факторов, который отражается на уровне работоспособности. Известно, что она определяется и влиянием таких состояний как стресс, монотония, десинхроноз и др., и характером профессиональной мотивации, эмоционально-волевой регуляции и т.д. О сущности же утомления представляется возможным судить

как о совокупности показателей, отражающих напряженность, нарушения физиологических, психофизиологических, психологических, биохимических функций, особенности субъективного отражения состояния, характер рабочего поведения, а также причины нарушения функционального состояния (напряженная рабочая нагрузка) и особенности восстановительного процесса.

В работах ряда зарубежных исследователей большое внимание уделяется вопросам контроля за развитием и проявлением умственного утомления. Так Дж. Р. Хокки (Hockey, 1993, 1997) разработана теория компенсаторного контроля за утомлением для оценки стабильности работоспособности при угрозе воздействия стресса и сложных условий работы. Следует, однако, отметить, что модели формального (жестко детерминированного) контроля не могут предусмотреть широкий диапазон реакций, которые проявляют люди на воздействующие условия деятельности, они могут реагировать с повышенной или сниженной профессиональной мотивацией, с различным уровнем волевых усилий и т.п., что будет по-разному влиять на работоспособность.

Система исполнительного контроля рассматривается как функция ограниченного ресурса при обработке информации (Baddeley, 1986; Shallice, 1988), особенно для таких действий, как планирование, решение проблемы, а также при неожиданном возникновении трудностей в связи с недостатками профессионального мастерства. Можно предположить, что длительное использование этого механизма является одной из причин развития умственного утомления, но это состояние, скорее всего, связано не только с прямой зависимостью величины физических и умственных усилий от уровня рабочих требований (нагрузки) к субъекту, но и с влиянием личного контроля за соотношением «нагрузка — усилия», которое может изменяться за счет использования рискованных стратегий выполнения основных трудовых задач, повышения физиологической активности, мотивационной регуляции величины усилий, повышения гибкости графиков выполнения задач и т.д. (Hockey, 1998, 2006).

Проблема личного контроля как модератора взаимосвязи рабочей нагрузки и утомления явилась предметом целого ряда исследований зарубежных авторов. Д. Ганстер (Ganster, 1989) в своем обширном обзоре проиллюстрировал многие определения термина «личный контроль»: воспринимаемые субъектом условия «действия — результата» (Maier, Seligman, 1976), уверенности индивида в том, что он может фактически сделать все необходимое

для достижения поставленной цели (Bandura, 1977), способность и внутренняя необходимость выполнения трудовых задач (White, 1959). В соответствии с теорией компенсаторного контроля (Hockey, 1993, 1997, 2006) он определяется как сознательный процесс, характеризующийся наличием возможности планирования и принятия решения при выполнении рабочей задачи.

Представления о посреднической функции личного контроля основываются на положениях двухфакторной модели рабочего напряжения, предложенной Р. Карасек (Karasek, 1979; Karasek, Theorell, 1990). Эта модель показывает, что контроль действует как буфер против отрицательных последствий высоких рабочих требований, уменьшая их воздействия на процессы развития стресса и утомления. Однако данные по буферному воздействию контроля являются все же недостаточно убедительными, умозрительными и требуют продолжения исследований.

В целом следует отметить, что анализ феномена утомления в работах зарубежных исследователей недостаточно продвинулся в области понимания самого явления, его специфичности, с точки зрения механизмов регуляции, влияния психических модераторов и т.п., хотя в отдельных вопросах изучения состояния утомления получены интересные данные. К ним следует отнести развитие, конкретизацию идеи гуморально-локалистической регуляции физического утомления и, в частности, роли в этом процессе различных метаболитов, повышающих синоптический порог между нервом и управляемым им органом (Tsaneva, Markow, 1971). Следует отметить исследования с «Кембриджской кабиной», в ходе которых были выявлены закономерности нарушений механизмов регуляции центральной организации профессиональных навыков пилотов под влиянием развития утомления (Holding, 1983).

К. Камерон (Cameron, 1973) обратил внимание на наличие близкой связи и даже взаимозависимости между утомлением и нарушениями сна, а также высказал мысль о том, что утомление является обобщенной реакцией на стресс при его воздействии в течение более или менее длительного времени.

Важно отметить, что уже в ранних исследованиях физического утомления обращалось внимание на существенную роль психологического фактора, а именно отношения к работе, мотивации на ее выполнение и т.д. Еще в 1914 г. Л.Е. Аш продемонстрировал, что момент желания прекратить работу на пальцевом эргометре наступал значительно раньше физиологического истощения и не-

возможности продолжать мышечные движения. И, наоборот, когда испытуемых убеждали, что вес груза уменьшен, они находили в себе силы продолжать работу. Аналогичные исследования, которые подтверждали эффекты психологической готовности к работе, роль представлений о величине нагрузок и своих возможностях мобилизации внутренних ресурсов организма и психики были проведены и рядом других авторов (Reid, 1929; Schwab, 1953; Jarrard, 1960; Simonson, 1971 и др.). Большой объем исследований был проведен по визуальному утомлению, поскольку считается, что астения представляет собой серьезную проблему. К. Бергер и А. Машнек (Berger, Mahneke, 1954) показали очевидное снижение остроты зрения в течение часового эксперимента по чтению текста.

Обобщение результатов ряда исследований позволило Д. Холдингу (Holding, 1983) сделать вывод, что при повторной деятельности во время продолжительного выполнения задачи эффективность разных форм восприятия, внимания и бдительности снижается.

Изменения работоспособности, связанные с развитием утомления, особенно интенсивно изучались при вождении машин на большие расстояния и в полетах на самолетах. Было показано, что профессиональные навыки у водителей и пилотов довольно хорошо сохраняются в нормальных, «штатных» условиях, но длительная, напряженная работа или возникновение «нештатных» или аварийных ситуаций ускоряют развитие рабочего утомления (McFarland, 1953, 1971). Некоторое ухудшение профессиональных навыков при вождении грузового автомобильного транспорта, свидетельствующее о развитии утомления, установлено М. Хербертом и В. Джойнесом (Herbert, Joynes, 1964) и другими исследователями (Dureman, Boden, 1972; Holding, 1983 и т.д.).

Следует отметить, что, по мнению ряда зарубежных авторов, проблему утомления можно представить более ясной и решаемой при ее рассмотрении в контексте воздействия на организм длительной рабочей нагрузки. При этом следует отметить, развитие утомления зависит от побудительных мотивов, поскольку пределы психологических возможностей человека определяются его физиологическими ресурсами, функциональными резервами организма и психики.

В зарубежных исследованиях установлено, что развитие профессионального утомления отражает динамику работоспособности человека (Anon, 1946; Aasman et al., 1988; Motawidlo et al., 1997 и др.), влияет на качество сна (Hariss, 1977; Akerstedt, Gillberg,

1982; Haslem, 1982; Reinberg, Vilux, 1983; Winget et al., 1984; Dinges, 1989; Krueger, 1989; Dander et al., 1991; Broughton, 1992; Harma, 1993; Ferrer et al., 1995; Kelly, 1996 и др.). В ряде работ приводятся данные развития профессионального утомления при моделировании различной рабочей нагрузки во время выполнения заданий на тренажере (Dureman, Boden, 1972; French et al., 1994 и др.). Приводятся результаты изучения влияния утомления на безопасность труда и конкретные факты аварий и катастроф по причине утомления (переутомления) в процессе деятельности (Nelson, 1981; McDonald, 1989 и др.).

В литературе представлено довольно большое количество зарубежных работ, в которых обосновываются методологические и теоретические подходы, концепции, положения, принципы изучения утомления — его содержания, классификации, причин развития, механизмов регуляции, особенностей проявления и последствий, взаимосвязи физиологических, психологических и других феноменов, методов и способов профилактики и коррекции этого состояния и т.д. (например: Bills, 1937; Bugard, 1960; Grandjean, 1968; McFarland, 1971; Cameron, 1975; Brown, 1982, 1994; Scherer, 1989; Carver et al., 1989; Katerndahl, 1993; Aldwin, 1994; Salmon, Hall, 1997; Petrie, Dawson, 1997 и др.). Конкретный анализ перечисленных и других работ иностранных авторов будет приведен в последующих главах книги.

ГЛАВА 2

КАТЕГОРИЯ «УТОМЛЕНИЕ» В СИСТЕМЕ ПОНЯТИЙ О СОСТОЯНИИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

2.1. УТОМЛЕНИЕ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ

Определение понятий формируется в рамках выбранных теоретических представлений, но сами по себе они основой теории не являются. Любое определение — это выделение из множества особенностей, характерных для объекта или процесса, тех, которые представляются автору наиболее существенным для теоретической концепции, которую он разделяет. Поэтому практически ни одно определение не может быть полностью истинным или ложным. Оно может быть неудачным, если обладает очень ограниченными обобщающими или предсказательными возможностями, и с этой точки зрения может подвергаться критике.

Несмотря на большое количество исследований проблемы утомления, в суждениях о содержании этого термина, его причинах и механизмах развития, особенностях проявлений много существенных различий и даже противоречий. Серьезным тормозом в разработке проблемы утомления является неопределенность самого термина. Еще в 1947 г. С. Бартлей и Ф. Шуте (Bartley, Shute) в своей работе привели до 100 различных его определений. Как отмечает Р.А. Макфарленд (McFarland, 1971), термин «утомление» подобен слову «подсознание», которое стало удобной категорией для обозначения феноменов, не совсем понятных, но от этого не менее реальных. Действительно, существует ряд определений, которые совершенно не раскрывают какой-либо специфики данного состояния: например, «адекватность организма как личности с окружающей средой» (Bartley, 1976), «декомпенсация реакции относительно стимула» (Burch, Greiner, 1958), «сочетание психологических и соматических, специфических и неспецифических явлений, возни-

кающих у человека в результате воздействия не резко выраженных вредных факторов» (Bugard, 1960) и др. Некоторые отечественные исследователи рассматривают утомление только как физиологическое состояние организма (Копанев, 1982; Комендантов, 1983), другие — более широко, как вообще функциональное состояние, отражающее физиологические, психологические и другие изменения в организме (Платонов, 1970; Медведев, 1977; Scherrer, 1989; Salmon, Hall, 1997 и др.).

М.И. Виноградов (1958), анализируя предлагаемые различными авторами определения понятия утомление, отмечает, что из всех понятий, какими пользуются современные физиологи, «едва ли есть менее ясное и определенное, чем понятие утомление» (Виноградов, 1958, с. 332). Возникшее на почве субъективных переживаний работающего как «тревожный крик организма в схватке с материей», по образному выражению французских физиологов, оно, по мнению М.И. Виноградова, эмпирически связалось с уменьшением производимой работы и представляет собой лишь практическое название весьма сложного и разнородного комплекса явлений. Полное содержание его определяется не только физиологическими, но также психологическими, результативно-производственными и социальными факторами.

Физиология и психология приняли понятие утомления таким, каким сформировал его непосредственный опыт, без точного определения. Многочисленные попытки раскрыть его содержание, выразив в привычных терминах и сведя к установленным в физиологии и психологии закономерностям, остаются безуспешными, потому что все попытки в конце концов сводились к тому, чтобы понять это сложное явление по изменению функционального состояния отдельных органов и систем организма и психики. Между тем рабочая деятельность организма и нарушения ее, в частности утомление, могут быть правильно поняты и изучены только в отношении целостного организма и практической деятельности индивида в их неразрывной связи с внешней средой.

В настоящее время действительным является лишь самое общее определение утомления. В формулировке Ф. Лагранжа (Lagrange, 1927) оно сводится к следующему: «Утомление есть понижение функциональной дееспособности, вызванное чрезмерной деятельностью и сопровождаемое характерным болезненным ощущением и уменьшением способности работать». Близки к этой, по существу, и некоторые другие формулировки. Так, Ф. Бартлетт

(Bartlette, 1953) рассматривает утомление как термин для обозначения ухудшения активности в результате ее длительного воспроизведения в нормальных условиях. По Г.В. Фольборту (1955), утомление есть снижение полноценности функции, развивающееся во время длительной или напряженной деятельности. По мнению М.И. Виноградова, можно было бы привести еще много аналогичных определений разных авторов, но все они повторяют в том или другом виде формулу Ф. Лангранжа или более сжатое определение А.А. Ухтомского (1951), рассматривавшего утомление как упадок дееспособности после более или менее продолжительной работы.

Основными признаками утомления, согласно большинству определений, является временное снижение работоспособности человека в процессе выполнения физической или умственной работы. Особо следует подчеркнуть роль рабочей нагрузки в развитии утомления, так как временное снижение работоспособности может быть следствием заболевания человека, воздействия на него неблагоприятных факторов среды (гипоксия, высокая и низкая температура окружающего воздуха и т.д.).

Утомление представляет собой сложное состояние организма, которому А.С. Егоров и В.П. Загрядский (1973) дают следующее определение: утомление — это возникающее вследствие работы временное ухудшение функционального состояния организма человека, выражающееся в снижении работоспособности, в неспецифических изменениях физиологических функций и в ряде субъективных ощущений, объединяющихся чувством усталости.

При детализации приведенного определения обращается внимание на то, что утомление:

- является обратимым процессом, обусловленным объективными причинами;
- функциональные сдвиги со стороны органов и систем при нем не носят какого-либо специфического характера;
- возникает, как правило, в результате напряженной или длительной физической или (и) умственной деятельности;
- является одним из функциональных состояний, начальные признаки которого связаны с развитием тормозного процесса в коре головного мозга («охранительное торможение»), биологически необходимого для предотвращения или замедления развития истощения в организме (защитная функция);

- обладает эффектом развития механизмов регуляции функционального состояния, повышения способности к выполнению работы, формирования функциональной надежности (устойчивости) при воздействии рабочих нагрузок при его умеренных проявлениях (приспособительная функция);
- его начальные признаки (чувство усталости, снижение работоспособности и др.) являются сигналом к уменьшению рабочей нагрузки или прекращению работы и к необходимости функционального восстановления;
- его развитие и проявления могут быть приостановлены или даже частично преодолены за счет волевых усилий, особенно в начальный период утомления.

То, что утомление — это, прежде всего, снижение работоспособности, не подлежит сомнению, ибо именно отсюда вытекает практическая значимость проблемы. А.А. Ухтомский (1927) отмечал, что «вопрос об утомлении — прежде всего житейский вопрос, и физиологическая наука до тех пор не выполнит здесь своей задачи, пока она не даст житейски ясным языком указаний, как овладеть явлениями утомления, как можно было бы предотвратить их, как сохранить рабочие ресурсы организма без функционального упадка на максимально долгое время» (Ухтомский, 1927, с. 143).

Наиболее часто встречается определение утомления как временного снижения работоспособности под влиянием воздействия трудовой нагрузки (Геллерштейн, 1929; Берлов, 1930; Конради, Слоним, Фарфель, 1934; Платонов, 1960; Розенблат, 1961, 1975, 1983; Леман, 1967; Солодков, 1973; Медведев, 1977; Зинченко, Леонова, Стрелков, 1977; Сапов, Солодков, 1980; van der Linden et al., 1999).

Некоторые ученые в свои формулировки утомления стараются включить определение механизмов утомления. Так, Р. Бугард (Bugard, 1960) писал: «Утомление представляет собой сочетание психических и соматических, специфических и неспецифических явлений, возникающих у человека в результате воздействия резко выраженных вредных факторов». В.В. Розенблат (1961) дает еще более широкую формулировку: «Утомление — это вызванное интенсивной или длительной работой временное уменьшение работоспособности, выражающееся в снижении количества и качества работы и ухудшении координации рабочих функций. Утомление при мышечной работе человека есть целостный процесс с центрально-корковым ведущим звеном, представляющий по биологической сущности корковую защитную реакцию, а по

физиологическому механизму — уменьшение работоспособности прежде всего самих корковых клеток. Последнее обуславливается в большей степени охранительным торможением и в свою очередь обуславливает существенные изменения в состоянии периферических аппаратов» (Розенблат, 1961, с. 198).

По мнению И.А. Кулака (1968), определение утомления должно отражать не его внешнюю сторону и механизм, а только главное назначение утомления и вызывающую его причину. В соответствии с указанным соображением автор предлагает следующее определение утомления: «Утомление — это функция организма, которая снижает интенсивность внешней работы органов и систем в связи с возникновением дефицита активных энергетических веществ» (Кулик, 1968, с. 253).

На основании данных многолетних исследований летного труда, в частности вопросов утомления и переутомления, К.К. Платонов (1960, 1970) определяет утомление как закономерный процесс временного снижения работоспособности, наступающий в результате деятельности. Он использует лишь внешние факторы развития и проявления этого состояния, не отражая его внутреннюю физиолого-психологическую сущность. Однако в своих работах К.К. Платонов обосновывает особенности регуляции этого состояния и симптоматику его проявлений. Кроме того, он дифференцирует состояние утомления, хронического утомления и переутомления, а также обращает внимание на сигнальное значение чувства усталости как предвестника и одного из симптомов развития утомления.

В работе А.С. Солодкова (1973) приводится определение данного термина с физиологической точки зрения: «Утомление является состоянием организма, вызванным умственной или физической работой, при котором временно понижается работоспособность, изменяются функции организма и появляется субъективное ощущение — усталость» (Солодков, 1973, с. 4). Однако автор отмечает, что понижение работоспособности характерно не только для утомления, оно может возникнуть вследствие пребывания человека в неблагоприятных условиях (высокая или низкая температура внешней среды, пониженное парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе и т.д.), при нарушении состояния здоровья, режима питания и т.д. Снижение работоспособности является только тогда симптомом утомления, когда известно, что оно наступило вследствие выполненной физической или умственной работы. Вто-

рым важным показателем утомления является изменение функций организма и психики во время работы, характер которого зависит от тяжести и длительности работы, стадии развития утомления, его формы (острое и хроническое утомление, переутомление).

А.О. Навакатилян с соавт. (1987) дает более развернутое определение термина «утомление»: «Совокупность временных изменений в физиологическом и психологическом состоянии человека, развивающихся в результате напряженной или продолжительной деятельности и ведущих к ухудшению количественных и качественных показателей работы и дискоординации физиологических функций, повышающих психофизиологическую стоимость работы» (Навакатилян и др., 1987, с. 59).

Познание сущности процесса утомления лежит не только на пути тщательного учета внешних признаков этого процесса. Исследование функционального состояния центральной нервной системы и всей вегетативной сферы, обеспечивающих выполнение трудовых операций, является следующим, но также не единственным путем познания сущности утомления. Следовательно, кроме внешней стороны процесса утомления, теоретическому изучению подлежит внутренняя его сторона, требующая применения специальных физиологических, психологических и биохимических методов, системного анализа и синтеза многообразных результатов исследований.

Интенсивная или длительная работа ведет к развитию утомления, причина которого — недостаточность процессов восстановления физиологических затрат, вызванных работой или ее сочетанием с влиянием производственных факторов среды. Полное восстановление, как правило, происходит после окончания работы.

Подверженность быстрому утомлению («утомляемость») связана с такими индивидуальными особенностями человека, как физическое развитие и состояние здоровья, возраст, профессиональный стаж и квалификация, характер и уровень мотивации, профессиональная пригодность, состояние эмоционально-волевой сферы и другие качества. От такого рода индивидуальных особенностей зависит степень функциональной устойчивости к рабочей нагрузке, способность к рациональному и экономическому выполнению трудовых задач, характер отношения к работе и ее результатам, уровень переживания трудностей и неудач и т.д.

Утомление, развивающееся под влиянием трудовой деятельности, обозначается как профессиональное в отличие от общего

утомления, обусловленного жизнедеятельностью организма, выполнением разнообразных работ, связанных с домашним хозяйством, занятиями физкультурой, активным отдыхом и т.д.

Таким образом, в физиологии и психологии труда нет точного, однозначного определения понятия утомления. Анализ многочисленных вариантов его толкования свидетельствует о том, что основные из них ориентированы на связь таких компонентов в этом состоянии, как воздействие работы (рабочей нагрузки), снижение работоспособности, продуктивности труда и нарушение (напряжение, дискоординация) основных функций организма и психики.

Анализ содержания определений понятия «утомление» свидетельствует о том, что авторы отмечают ряд основных признаков, характеризующих особенности развития и проявления этого состояния, а именно:

- работа (рабочая нагрузка) как основной фактор — причина формирования этого состояния;
- работа вызывает утомление при интенсивном и (или) длительном ее воздействии на человека;
- развитие утомления сопровождается нарушением состояния ряда органов, систем, функций организма и психики, которое: а) отражает снижение функциональных ресурсов человека; б) проявляется в дискоординации этих функций и дезорганизации поведения; в) носит, как правило, временный, обратимый характер;
- утомление проявляется в снижении работоспособности человека и, как следствие, — в нарушении эффективности (производительности), качества, надежности, безопасности труда и состояния здоровья.

Кроме перечисленных особенностей состояния утомления, отмечается также ряд других его характеристик:

- а) мера воздействия рабочей нагрузки носит индивидуальный характер и зависит от субъективной оценки степени ее значимости и сложности, профессиональной квалификации субъекта труда, уровня его мотивации, состояния здоровья, степени развития профессионально важных психических и психофизиологических качеств и т.д.
- б) степень утомления (скорость его развития, характер функциональных нарушений) существенно возрастает при воз-

действии, помимо рабочей нагрузки, неблагоприятных факторов внешней среды, нерациональной организации деятельности, при нарушении состояния здоровья, наличии вредных привычек и т.д.

- в) восстановление работоспособности при ее нарушении вследствие утомления требует проведения мероприятий, адекватных степени утомления и индивидуальным способностям субъекта труда (его функциональным ресурсам) и определяющих характер методов и средств регуляции данного функционального состояния и продолжительности их применения.

В.И. Медведев и А.А. Алдашева (2008) отмечают, что большинство определений чаще всего раскрывают какую-то одну сторону состояния утомления. Более того, наиболее часто встречаемое определение утомления как состояния, сопровождаемого снижением работоспособности, нуждается в уточнении. Дело в том, что если под работоспособностью понимать прямые показатели деятельности (производительность, качество, надежность и т.д.), то действительно развитие утомления на определенном этапе приводит к ухудшению этих показателей. Но если работоспособность рассматривать как системное свойство субъекта труда, обусловленное совокупностью показателей его профессиональной подготовленности, функциональным состоянием и уровнем профессиональной мотивации, то утомление может являться одной из причин нарушения объективных показателей работы, но может и само являться следствием недостаточного уровня профессиональной подготовленности и мотивации, а также чрезмерно высоких нормативов профессиональной деятельности (требований к субъекту).

Отсюда следует, что в определении понятия «утомление» практически невозможно отразить указанные выше характеристики этого состояния и, как в случае попыток определения многих других понятий, дополнительно требуется раскрытие, пояснение этих терминов.

На основании результатов наших собственных исследований (Бодров, 1969; 1988; 1993), а также представлений ряда авторов о сущности феномена утомления, изложенных в данной главе, можно определить утомление как состояние человека, которое развивается под влиянием интенсивной рабочей нагрузки и проявляется в чувстве усталости и, как правило, временно нарушении физиологических, психологических, поведенческих функций орга-

низма и психики, что сопровождается ухудшением эффективности и качества деятельности, снижением уровня функциональных ресурсов субъекта труда.

Утомление при мышечной работе человека, по мнению В.В. Розенבלата (1975), есть процесс с центрально-корковым ведущим звеном, представляющий по биологической сущности корковую защитную реакцию, а по физиологическому механизму — уменьшение работоспособности, прежде всего, самих корковых клеток. Последнее обуславливается в большей степени охранительным торможением и, в свою очередь, определяет существенные изменения в состоянии периферических аппаратов.

Главным признаком утомления человека является снижение его работоспособности, которое, однако, не всегда является симптомом утомления. Снижение работоспособности может возникнуть вследствие воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, снижения профессиональной мотивации, монотонии, заболеваний и т.д. Снижение работоспособности является только тогда признаком утомления, когда его основная причина — напряженная работа.

Утомление представляет собой снижение функциональной возможности органа или всего организма, наступившее в результате деятельности. Г. Леман (1967) связывает развитие этого состояния с накоплением в организме продуктов метаболизма в результате напряженной деятельности органов и систем организма («вещества утомления»). Однако он считает, что является ложным старое представление об образовании при утомлении ядовитых веществ, которые сначала парализуют работающий орган, а позже, благодаря проникновению в кровь, и весь организм. В большой степени, считает автор, здесь речь идет о замедлении нормального течения реакций с задержкой на промежуточных ступенях таких веществ, которые частично должны быть выведены из утомленных органов, а в других органах, например, в легких, должны подвергнуться дальнейшему окислению.

Основная схема процессов утомления указывает на обратимость данного явления, т.е. на возможность устранения этих процессов, например, путем усиленного «подвоза» кислорода или посредством прекращения деятельности органа и снижения потребности в кислороде.

Рассмотрение сущности состояния утомления с позиций теории автоматического регулирования работоспособности и системного анализа восстановительных процессов позволило уточнить

ряд позиций этой сложной проблемы. В частности, утомление можно представить как обусловленную работой дискоординацию физиологических механизмов регуляции функциональной системы и критическую величину расхода функциональных ресурсов. Это состояние формирует нейрофизиологический конфликт между трудовой деятельностью и восстановительными процессами и ведет к снижению работоспособности (Фролов и др., 1992).

Учитывая возможность возникновения утомления не только в процессе работы (профессиональное утомление), но и при физиологическом покое, когда оно обусловлено только жизнедеятельностью человека (физиологическая работа), Н.И. Фролов с соавт. считают, что более точным является определение, согласно которому утомление — это «временная дезинтеграция функциональных систем организма и, в первую очередь, корковых клеток мозга как наиболее ранимых при израсходовании лимита активных энергетических запасов организма в процессе деятельности, что приводит к снижению резервных возможностей человека и его работоспособности» (Фролов и др., 1992, с. 18). И далее, «утомление — это нормальная защитная реакция организма, проявляющаяся во временном нарушении ряда физиологических и психических функций, а также в снижении эффективности и качества выполнения профессиональной деятельности» (там же, с. 19).

Утомление является биологически целесообразным процессом, оно, с одной стороны, сигнализирует о необходимости прекращения работы, а с другой — о значительных нагрузках, которые являются необходимым условием для повышения тренированности организма. Однако не всегда можно решить, какой уровень тренированности целесообразно достигнуть для лиц разных профессий, различных индивидуальных характеристик (по возрасту, состоянию здоровья, профессиональной подготовленности, психическим особенностям и т.д.), так как если утомление сильно выражено, то восстановительные процессы в течение даже длительного времени (сутки и более) после работы оказываются недостаточными для полного отдыха.

Важным является вопрос о пользе и вреде утомления. Для ответа на него необходимо выяснить влияние утомления на эффективность трудовой деятельности и на состояние здоровья. Материалы исследований свидетельствуют о том, что утомление не наносит вреда здоровью, так как стойкие, необратимые функциональные расстройства связаны не с утомлением, т.е. физиологически и пси-

хологически нормальной, естественной и обратимой реакцией, а с переутомлением, т.е. с патологическим состоянием, требующим лечения (Навакатилян и др., 1987; Бодров, 1988; Навакатилян, 1993). Что касается влияния на эффективность трудовой деятельности за определенный период времени (рабочий день, неделя и т.д.), то следует полагать, что имеется определенный оптимум утомления, при котором обеспечивается достаточная эффективность работы; снижение утомления посредством уменьшения темпа труда или другими мерами сопряжено со снижением объема работы, а увеличение объема работы вызывает более выраженное утомление и снижение ее качества.

Фактору утомления как стимулятору восстановительных процессов и тренировки посвящено большое количество исследований. Одним из первых эти исследования провел Г.В. Фольборт (1955) и его ученики. Ими установлено, что чем более выражено утомление, тем больше скорость восстановительных процессов. Однако при этом часто упускается из виду, что, несмотря на увеличение скорости восстановления, при возрастании степени утомления его длительность увеличивается. Что же касается влияния утомления на степень тренированности, то имеется достаточно данных, свидетельствующих о том, что высокие нагрузки, приводящие к выраженному утомлению, обеспечивают тренировку (развитие, устойчивость) функциональных систем организма и психики. Однако, как отмечает А.О. Навакатилян с соавт. (1987), в конкретных случаях необходимо решать, какой уровень тренированности и, соответственно, нагрузки целесообразно поддерживать у отдельных людей для успешного выполнения определенной работы и полноценной жизнедеятельности в течение длительного периода времени.

Утомление играет положительную роль в процессе упражнения в любой деятельности человека, в том числе и в профессиональной. Для совершенствования рабочих навыков требуется, чтобы в процессе тренировки в конце каждого сеанса упражнений возникала определенная степень утомления, свидетельствующая о том, что достигнут высокий уровень функциональной напряженности, который в последующем при повторениях рабочих нагрузок может быть преодолен за счет совершенствования, повышения возможностей механизма мобилизации резервов организма для компенсации более высоких нагрузок за счет обеспечения необходимых функциональных усилий.

Таким образом, можно считать, что утомление по своей биологической сущности является нормальным, целесообразным физиологическим процессом, выполняющим определенную защитную роль в организме, предохраняя его отдельные физиологические и психологические системы, органы и функции от чрезмерного перенапряжения и от возможных в связи с этим нарушений поведения. Определенный уровень утомления в конце рабочей деятельности даже является необходимым для поддержания достигнутого уровня тренированности организма к выполняемому виду трудовой нагрузки у работников, адаптированных к этой работе, или для повышения степени развития функциональных систем обеспечения деятельности у начинающих работников.

В реальной трудовой деятельности утомление может проявиться или в снижении интенсивности (производительности) труда работников при сохранении величины начального уровня напряжения физиологических функций при неизменных показателях количества и качества труда, или (что бывает наиболее часто) в некотором снижении количества и качества труда с одновременным увеличением степени напряжения физиологических функций.

Ряд авторов обращает внимание на значение фактора времени как переменной, имеющей отношение к утомлению. Так, С. Бартлей и Е. Шуте (Bartley, Shute, 1947) указывали, что многие эффекты утомления имели краткую длительность проявления, от них можно было избавиться за сравнительно короткие периоды отдыха или путем снижения рабочей нагрузки. Авторы придавали большое значение хроническим и кумулятивным воздействиям и считали, что повышенная тревожность или связанное с ней эмоциональное состояние обуславливают развитие утомления. Одновременно они отмечали, что снижение работоспособности в результате более или менее продолжительной деятельности были частью нормальной поведенческой реакции и могло происходить без наличия утомления.

Другие авторы считают, что эффекты утомления можно наблюдать и после сравнительно коротких периодов напряженной работы. Д. Фрезер (Fraser, 1956), например, обнаружил изменения в работоспособности после двух часов интенсивного полета на реактивном самолете и объяснил их состоянием утомления. Подобные явления утомления при кратковременной нагрузке отмечают и другие авторы (Davis, 1946; Jackson, 1958 и др.).

Таким образом, продолжительность рабочей нагрузки (фактор времени) остается одной из ведущих характеристик определения утомления.

Вторая характерная черта состояния утомления — это роль деятельности в его развитии. Имеется в виду, что если индивид ничего не должен делать, то он не должен и утомляться. Это утверждение может быть справедливым для краткосрочных воздействий, но недостаточно обоснованным при напряженной работе большой продолжительности в часах или днях. Имеются свидетельства того, что способность к действию уменьшается при возрастании периодов бездействия (Broadbent, 1980).

Два переменных фактора, определяющих сущность утомления, — продолжительность и характер деятельности, — неразрывно связаны и с третьим фактором, который предположительно содержится в определении утомления, а именно наличие некоторой функции их взаимовлияния на развитие утомления. Это означает, что сложная задача, выполненная за сравнительно короткий период времени, должна приводить к такому уровню утомления, который характерен для менее сложной задачи, но выполненной за более продолжительный срок. Это предположение лежит в основе многих попыток концептуализации утомления (Bartlett, 1953; Browne, 1953). Однако оно не очень продуктивно для рассмотрения причин утомления, помимо «продолжительного осуществления деятельности», что подчеркивали М. Кроуфорд (Crowford, 1961) и другие авторы. Оно проистекает из упрощенной механистической концептуализации утомления (Cameron, 1969).

Четвертый аспект определения утомления касается типов изменения в поведении, которое происходит, когда человек находится в условиях, считающихся утомительными, т.е. которые обычно определяются в терминах затраченного времени и деятельности. Многие авторы согласны с тем, что изменения в исполнении работы, в физиологических процессах и в «чувственном тоне» (Muscio, 1921) происходят при утомлении, но очень многие исследователи изучили лишь какой-либо один аспект этих изменений. Большинство ограничивалось изучением изменений в самой работе (ее продуктивности, качества, надежности), считая эти показатели наиболее важными в развитии утомления. Связи между этими параметрами работы исследовались редко. С. Бартлей и Е. Шуте (Bartley, Shute, 1947) считали, что изменения в «чувственном тоне» или чувстве усталости, апатии и нежелании делать рабочие усилия

являются биологическим предупреждением, что ресурсы индивида перенапряжены и следует ожидать появления других, объективных индикаторов утомления.

Ф. Бартлетт (Bartlett, 1953) полагал, что эти субъективные индикаторы появляются иногда слишком поздно, чтобы предсказать ухудшение в работе, и он также признал, что «простое упорство» может заставить человека действовать на удовлетворительном уровне, хотя он чувствует чрезмерное утомление.

Д. Дэвис (Davis, 1946) считал, что выполнение работы ниже стандарта, принятого для данной задачи, может стать источником тревожности. Работник, чувствуя, что не отвечает стандарту, прилагает больше усилий и становится более тревожным, что, в свою очередь, ухудшает его исполнение, образуя нечто вроде замкнутого круга. Как представляется, для этой точки зрения существенно, что работник имеет высокую мотивацию работать хорошо, но поскольку Д. Дэвис не использует утомление как объяснение своих результатов, время, считает он, не является важной переменной в развитии утомления.

С практической точки зрения, важно знать, какой из трех типов утомления (профессиональное, физиологическое, психическое) наступает первым в конкретной трудовой ситуации. Можно предположить, что высокая рабочая нагрузка способна вызвать выраженные чувства тревожности. Поскольку тревожность и утомление тесно связаны, подобное отсроченное наступление чувства утомления может произойти при очень высокой рабочей нагрузке, возможно, что человек слишком занят, чтобы чувствовать усталость. В пользу этого взгляда были представлены доказательства на материале летных экипажей (Austin et al., 1968; Cameron, 1968). Телесные ощущения, описанные как утомление, могут ощущаться после прохождения пика нагрузки и могут достичь полной силы лишь через несколько часов. Компонент тревожности в синдроме утомления, как следует ожидать, будет влиять на отдых и восстановление сил, приводя к хроническому ощущению усталости без какого-либо измеряемого ухудшения в исполнении задачи.

Отсроченные эффекты такого рода могли бы объяснить противоречия во взглядах разных ученых. Мнение Ф. Бартлетта (Bartlett, 1953), согласно которому субъективное переживание утомления происходит слишком поздно, чтобы служить предсказателем ухудшения работы, справедлива для интенсивной деятельности в течение сравнительно короткого периода, а противоположная точка зрения

(Bartley, Chute, 1947) пригодная для случаев, в которых требования задачи оставались посильными для индивида в течение длительного периода или значительно колебались в течение этого периода.

Имеются данные в пользу понимания утомления как генерализованной реакции на стресс, которая может быть или острой, или хронической, или такой и другой одновременно, затрагивающей субъективное состояние индивида или распространяющейся на объективные аспекты его проявления. Утомление трудно идентифицировать как проблему, пока индивид способен поддерживать полное восстановление сил через нормальные процессы отдыха и сна между последующими обстоятельствами, вызывающими утомление.

Внешнее проявление утомления в основном эмоционально окрашено. Изменяясь от элементарных эмоциональных реакций до сложных переживаний, утомление характеризуется признаками, отражающими внутреннее содержание утомляемости как одного из свойств личности, а именно пониженную толерантность, устойчивость к воздействию на организм и психику рабочих нагрузок. Реализуемое в процессах регуляции и саморегуляции умственной деятельности свойство утомляемости характеризуется его многокомпонентной и многоуровневой природой, содержание которой требует специального изучения.

Можно предположить, что высокая степень умственной утомляемости является системным свойством субъекта труда, которое характеризуется низкой адаптационной способностью к рабочим нагрузкам, недостаточной работоспособностью и продолжительной восстанавливаемостью организма после работы невысокой интенсивности. Это свойство определяется низким уровнем физиологических ресурсов, профессиональной мотивации, волевых усилий, развития познавательных процессов (профессиональных способностей), профессиональной подготовленности, состояния здоровья и т.д. Перечисленные характеристики субъекта труда обеспечивают мобилизацию регулятивных механизмов активности человека, но у определенной категории людей недостаточность развития этих механизмов приводит к снижению активности, преждевременному истощению энергетических, информационных, личностных резервов даже при низких значениях величины умственной нагрузки. Можно считать, что умственная утомляемость является компонентом саморегуляции функционального состояния и процесса деятельности, а также реализации умственных способностей.

Экспериментальное изучение природы умственной утомляемости позволяет определить структурные компоненты этого свойства субъекта труда (Бодров и др., 2008; Kennedy, 1988). Во-первых, это особенности нервной организации человека, проявляющиеся в свойствах индивидуальности. Этими объективными параметрами определяются преимущественно количественные характеристики умственной деятельности (объем, интенсивность, продолжительность и т.п.). Компенсаторные механизмы утомления, возникающие на этом уровне, являются результатом реализации биологических процессов системы регуляции умственной деятельности. Во-вторых, личностные качества, формирующие субъективную оценку значимости и сложности ситуации умственной деятельности, т.е. определяющие ее интрапсихические условия. Этими условиями преимущественно определяются качественные характеристики умственной деятельности. Реализация субъективных оценок ситуаций зависит от уровня сформированности у индивида понятия качества процессов и результатов умственной деятельности. При этом компенсаторные механизмы утомления, возникающие в результате развития координационных и субординационных связей между различными иерархическими уровнями индивидуальности, являются следствием реализации преимущественно социального уровня регуляции.

Эти две группы определяют дискретные характеристики умственной утомляемости. Континуальность данного свойства проявляется только непосредственно в процессе умственной деятельности. Поэтому особенности субъектной саморегуляции, самодетерминации, обусловленные уровнем индивидуализации приемов и способов осуществления умственной деятельности, проявляются в сформированности индивидуального стиля регуляции умственной деятельности.

Такая система регуляции обладает специфическими особенностями, обусловленными влиянием биологических и социальных уровней регуляции и определяются психологическими характеристиками субъекта труда. Больше по сравнению с другими влияние того или иного фактора обуславливает своеобразие проявлений умственной утомляемости, приводит к образованию специфической внутренней структуры данного свойства у конкретного субъекта труда.

Можно предположить, что умственное утомление в первую очередь влияет на тот уровень системы регуляции состояния и дея-

тельности, который обуславливает согласованность всех контуров этой системы, их когерентное взаимодействие. Эффективность умственной деятельности будет определяться не только уровнем развития умственных способностей, но и умением использовать потенциальные возможности своей системы регуляции деятельности. Следствий такого понимания детерминации умственной утомляемости несколько.

1. Степень проявления умственной утомляемости зависит от совместного влияния психологического (личностного, когнитивного и др.), физиологического, социального, поведенческого уровней регуляции умственной деятельности, ее нервной организации, уровня сформированности понятия качества процесса и результата деятельности.
2. Свойство утомляемости может быть сформировано только в ходе выполнения умственной деятельности, способствующей возникновению индивидуально-своеобразных способов и приемов ее осуществления, т.е. в процессе становления индивидуального стиля деятельности.
3. При нормальном функциональном состоянии человека не существует биологических предпосылок для проявления высокой умственной утомляемости в связи с тем, что при низком уровне биологической организации индивидуальности она может быть компенсирована влиянием других, более высоких уровней.

Таким образом, умственная утомляемость — результат системного взаимодействия субъекта и ситуации умственной деятельности. В нем отражается возможность ресурсного обеспечения этой деятельности. Посредством проявления умственной утомляемости осуществляется информирующее влияние ресурсов организма и психики на компоненты механизмов регуляции функционального состояния и деятельности человека. Вследствие этого становится возможным изменение структуры воздействий между и внутри различных иерархических уровней индивидуальности. Новый уровень ресурсного обеспечения отражаются в изменении характеристик умственной утомляемости, проявлении новых адаптационных возможностей системы регуляции.

Можно выделить совокупность свойств, качеств субъекта, которые предрасполагают к развитию состояния утомления, являются детерминантами этого функционального состояния и ха-

рактизируют индивидуальные различия в его развитии. Свойство «умственная утомляемость» в отличие от дискретной характеристики — состояния умственной утомляемости («высокая», «средняя», «низкая») является процессуальной характеристикой, в которой отражен не только потенциал субъекта, но и умение его использовать в зависимости от значимости ситуации или конкретного вида деятельности (Левицкий, 1926; Бодров и др., 2008).

2.2. ХРОНИЧЕСКОЕ УТОМЛЕНИЕ И ПЕРЕУТОМЛЕНИЕ

Для многих видов физического и умственного труда характерны небольшие изменения текущей работоспособности в течение рабочего дня и ее восстановление к следующему рабочему циклу (рабочему дню, смене, вахте), т.е. практически отсутствуют симптомы стойко выраженного утомления (острого и хронического). Этот вид утомления определен нами как «компенсируемое утомление» (Бодров, 1986, 1988), которое является естественной и даже полезной (тренирующей) реакцией организма и психики на повседневную, нормируемую рабочую нагрузку, отражающей необходимый уровень функционального напряжения (напряженности), а компенсация подобных реакций осуществляется в течение рабочего цикла при регламентированных краткосрочных перерывах в работе или при переключении с одних производственных задач на другие, или в результате 7–10-часового отдыха (как правило, ночного).

Динамические исследования, проводимые в течение нескольких месяцев или года напряженной работы, указывают на постоянную кумуляцию неблагоприятных функциональных сдвигов, отражающихся на работоспособности, на снижении эффекта от привычных восстановительных мероприятий. Такие сдвиги, обозначаемые обычно как хроническое утомление, описаны у школьников, студентов, учителей, операторов разных профессий, для работы которых характерно высокое, длительное нервно-психическое, трудовое напряжение или его сочетание с влиянием других неблагоприятных факторов.

Хроническое утомление возможно только при накоплении неблагоприятных сдвигов, когда восстановительные процессы, регулируемые традиционными методами отдыха (ночной сон, чтение книг, вечерний просмотр телепередач и т.п.), недостаточны

для полной нормализации функций организма и его работоспособности. Это дает основание некоторым исследователям считать, что хроническое утомление, по сути, является переутомлением (Навакатилян, 1993). На наш взгляд, отождествлять эти две формы утомления нецелесообразно, так как хроническое утомление, несмотря на кумуляцию, накопление отрицательных эффектов от систематического воздействия рабочих нагрузок на фоне недостаточного восстановления при использовании привычного режима и средств отдыха все же является, с точки зрения здоровья, обратимым и нормальным состоянием, которое восстанавливается путем прекращения трудовой деятельности, более длительного отдыха и не требует медикаментозного лечения.

Переутомление является патологическим состоянием (неврозоподобная форма, по классификации ВОЗ), стойким функциональным нарушением физиологических и психологических систем и процессов, оно возникает вследствие продолжения напряженной, интенсивной работы, несмотря на развитие и проявление признаков хронического утомления.

В проблеме хронического утомления, в проблеме связи его с переутомлением, предпатологией и патологией еще имеется много дискуссионного, требующего систематического изучения. Между состоянием нормы и патологии Р.М. Баевский (1979) выделяет 4 стадии адаптации (или донозологических состояний): напряжение механизмов адаптации, перенапряжение, истощение и предболезнь. Переход от здоровья к болезни и обратно происходит как смена стадий адаптации. Р.М. Баевский предлагает критерии распознавания донозологических состояний, которые отражают главным образом изменения сердечно-сосудистой системы, но можно предположить существование стадияльных сдвигов и со стороны других систем организма.

Если вследствие больших нагрузок при неадекватном и нерациональном отдыхе следы утомления к началу последующих рабочих циклов не исчезают («остаточное утомление»), в связи с продолжением работы происходит накопление (кумуляция) утомления, его выраженность и продолжительность нарастает и возникает состояние хронического утомления. Ряд физиологов труда не выделяют данную форму утомления, а говорят о развитии переутомления. На наш взгляд, переутомление — это состояние организма, которое характеризуется стойкими функциональными нарушениями патологического характера, поэтому требует применения специальных методов

и средств реабилитации, в то время как при хроническом утомлении для полного восстановления достаточно предоставления более или менее длительного отдыха и в последующем «облегченного» режима работы до полной и устойчивой нормализации работоспособности.

Существует много наименований одного и того же состояния переутомления: астения (слабость, бессилие), астеническая реакция, астенический синдром, невротоподобный и неврастеноподобный синдромы, невроз истощения и переутомления, псевдоневроз ситуации и др. (Королев, 1962; Солодовников, 1972). По международной номенклатуре болезней, принятой Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ), «общее утомление» отнесено к «астеническим реакциям» по классу «психоневротические расстройства смешанного, неуточненного типа», а «переутомление» отнесено к подгруппе «неврастения» группы психогенных реакций.

В «Энциклопедическом словаре медицинских терминов» (1984) предлагается отождествлять переутомление с понятием «неврастения», т.е. вести речь о неврозе, вызываемом переутомлением или длительным воздействием психотравмирующих факторов и проявляющемся в состоянии повышенной возбудимости и быстрой истощаемости с эмоциональной неустойчивостью, расстройством сна, вегетативными нарушениями.

В последние годы, учитывая этиопатогенез выраженных форм переутомления, возникающие при нем функциональные реакции чаще всего обозначают как «астеноневротический синдром переутомления».

По мнению Дж. Даниеля и И. Пиката (Daniel, Pikata, 1976), любая психическая (производственная, умственная) деятельность может привести к психической сатурации — состоянию, подобному утомлению и переутомлению.

Под психической сатурацией (пресыщением, переутомлением) понимается состояние аверсии, нежелания, эффект преднамеренного отрицания определенной деятельности. При сатурации наблюдается тенденция изменения вида трудовой деятельности, ее отдельных элементов, форм, слишком сложных и тяжелых для работника. Поскольку работающий пресыщается своей деятельностью, она надоедает ему. Причины проявления сатурации связаны не только с тяжестью и однообразием труда, но и с изменением мотивации работника.

О степени перенапряжения встает вопрос в том случае, когда к отдельным психическим функциям предъявляются большие

требования, чем обычно. В состоянии перенапряжения, когда от работающего требуется производительность, превышающая уровень его функциональных и профессиональных возможностей, появляется противоречие между этими требованиями и работоспособностью. Начальные признаки перенапряжения характеризуют его «агрессивный» период: наблюдаются необдуманные реакции и поступки, количество которых нарастает; заметны значительные колебания в результативности труда, возрастает количество ошибочных действий и брака. В поведении можно отметить явные симптомы внутренней дисгармонии. В данный момент концентрируются, мобилизуются последние резервы дееспособности, теряется волевой контроль за поведением.

После периода «агрессии», обычно очень короткого, наступает период регрессии, расслабления, безразличия. На этом этапе особенно ярко проявляются основные симптомы перенапряжения: результативность труда быстро падает, круг интересов резко сужается, социальные контакты становятся ограниченными. Значение данного периода состоит в том, что именно в это время возможно пополнить «резервуар энергии», израсходованной организмом в течение предыдущего периода при сверхнапряженной деятельности.

Наконец, наступает последний период — восстановления, когда происходит ориентация организма на производительный труд. Человек возвращается в нормальное состояние, его воля снова может направлять действия; постепенно и равномерно нарастает способность переносить нагрузки.

Переутомление отличается от утомления тем, что при нем восстановление сил не наступает в результате прекращения работы. Болезненные явления не прекращаются после отдыха или приобретают новые формы. Переутомленный человек обнаруживает часто чрезмерную жажду деятельности, не стоящую ни в каком соответствии с действительной его работоспособностью. Он нарушает обычный темп своей работы, неэкономичен в своих движениях, реагирует на нерабочие раздражители, характеризуется ослабленным самообладанием, выдержкой. Как отмечает И.Н. Шпильрейн, А. Моссо писал: «Работник, продолжающий работать в то время, когда он уже охвачен усталостью, производит не только менее полезный и менее сильный механический труд, но в то же время подвергает себя более вредному органическому влиянию... Но ненормальное функционирование переутомленного организма проявляется в том, что отдых и сон не даются ему... То, что биологически

необходимый отдых сменяется в переутомленном организме гиперкинезом (чрезмерной подвижностью), сон — бессонницей, уже показывает, что по сравнению с простым утомлением мы имеем здесь не количественное только увеличение, но что «количество перешло в качество» (см.: Шпильрейн, 1931, с. 69–70). Это же подтверждается и тем, что болезненные явления при переутомлении таковы, что не устраняются обычным отдыхом, а только изменяются качественно. Обычные нормы восстановительного отдыха оказываются несоответствующими» (Шпильрейн, 1931, с. 69–71).

И.Н. Шпильрейн обращает внимание на то, что переутомление не может быть установлено на основании врачебного осмотра или психотехнического испытания. Непосредственному определению поддается истощенность организма, ослабление памяти, мыслительной и координационной деятельности, удлинение восстановительного периода — этиология всех этих явлений обычно устанавливается только предположительно. Суждение о том, наступили бы патологические явления переутомления или нет, если бы работа проходила в лучших гигиенических условиях, при больших перерывах для отдыха и т.д., остается чисто гипотетическим. Кроме того, и заключение о том, что имеет место переутомление, а не утомление, также не всегда может быть вынесено с достаточной уверенностью. Только резко патологические формы вызванных работой сдвигов в работоспособности, ее хрупкости и восстанавливаемости, несомненно, могут быть названы переутомлением, только случаи явно не нарушенной пластичности и восстанавливаемости функций — «нормальным» утомлением. Отсюда признание промежуточных между этими двумя формами состояний. Наиболее часто встречается понятие «остаточного утомления», под которое подводят все те случаи, когда изучаемая работоспособность оказывается пониженной там, где ей полагалось бы достигать максимума. В частности, меньшая производительность труда утром, в начале рабочего дня, до того как рабочий «входит в работу», обычно объясняется именно как «остаточное утомление», т.е. как результат недостаточного отдыха, неполного восстановления. Если «остаточное утомление» ото дня ко дню нарастает, то можно говорить о развитии хронического утомления.

Таким образом, следует отметить, что объективным и относительно постоянным показателем утомления могло бы служить снижение не производимой работы (ее качества и количества), а работоспособности организма, т.е. максимальной работы, на которую он способен. Там же, где мы вынуждены ограничиться учетом про-

изводительности, мы снижаем точность и адекватность результатов и основанных на них суждениях. Далее, необходимо различать понятия «утомление» — процесс снижения производительности, максимальной работоспособности; «утомляемость» — способность работающего человека претерпевать этот процесс, «утомленность» — результат утомления.

Утомление и переутомление развиваются в «возбудимых» тканях тела человека (нервная, мышечная, железистая), однако трудовые нагрузки при выполнении ряда работ приходится и на «не возбудимые» (кости, хрящи, связи, сухожилия) ткани, которые в связи с этим испытывают напряжение, в основном пропорциональное величине нагрузки. Когда величины напряжений превышают функциональные возможности данных образований, в последних возникают неблагоприятные изменения, специфические для различных образований и трудовых нагрузок (потеря эластичности, разрастания, механическое выщелачивание, перестройка внутренней структуры и т.д.).

По мнению Ю.В. Мойкина с соавт. (1987), переутомление и неблагоприятные изменения в невозбудимых тканях в результате их достаточно длительного и значительного напряжения можно объединить одним общим понятием — перенапряжение. Оба эти вида перенапряжения для своего развития, как правило, требуют длительных отрезков времени. Однако возможен и третий вид перенапряжения, которое возникает в ответ на воздействие относительно кратковременных, но чрезвычайно больших по величине физических или психических нагрузок. Развивающееся в ответ на эти экстремальные нагрузки напряжение физиологических функций может оказаться чрезмерным для тех физиологических функций, на которые оно приходится, и вызвать появление признаков перенапряжения, даже патологических. В ответ на слишком большие кратковременные физические нагрузки возникают травматические повреждения в опорно-двигательном аппарате (разрывы и надрывы сухожилий, повреждения отростков и тел позвонков, травматические повреждения спинномозговых корешков и др.) и воспалительные процессы в мышечно-сухожильном аппарате. Чрезмерные психоэмоциональные напряжения вызывают неврозы, психозы, а в некоторых случаях и расстройство сердечно-сосудистой системы (инфаркты, инсульты и др.).

Таким образом, в общей форме понятию «перенапряжение» Ю.В. Мойкин дал такое определение: перенапряжение — неблагоприятные

гоприятное пограничное между нормой и патологией функциональное состояние отдельных физиологических органов и систем, обусловленное чрезмерными по величине или длительности напряжениями этих систем и органов.

Данное определение понятия «перенапряжение» не является общепризнанным. Ряд исследователей (Киколов, 1967; Медведев, 1979; Навакатилян, 1981, 1984 и др.) определяют этим термином несколько иные функциональные состояния организма, развивающиеся под влиянием трудовой нагрузки. По нашему мнению, перенапряжение в изложенном содержании следует рассматривать как состояние отдельных функций тех или иных органов или систем организма, которое в своеобразном сочетании проявляется в определенных функциональных состояниях (утомление, стресс и др.) и представляют собой системное свойство человека. Перенапряжение функций организма и психики следует рассматривать как один из факторов регуляции функциональных состояний в связи с определенными видами и условиями профессиональной деятельности.

Перенапряжение может оказывать неблагоприятное влияние на функциональное состояние в трех основных формах.

В ряде случаев перенапряжение выступает в качестве непосредственного этиологического фактора возникновения различных видов нарушений нормального функционального состояния человека, в том числе разных нозологических форм профессиональных заболеваний.

1. Функциональное перенапряжение может быть одним из факторов, способствующих возникновению заболеваний (так называемой общей заболеваемости) нервно-психической и сердечно-сосудистой природы.
2. Перенапряжение, снижая сопротивляемость организма человека к различным неблагоприятным воздействиям, может способствовать возникновению инфекционных и обострению ряда хронических заболеваний.
3. И, наконец, перенапряжение функций организма и психики можно рассматривать как составную часть механизмов регуляции тех или иных функциональных состояний, определяющее особенности их зарождения, развития и проявления.

2.3. Усталость

Процесс утомления характеризуется не только снижением работоспособности и изменением состояния функций центральной нервной и вегето-соматических систем, психического и биохимического статуса, но также проявлением такого субъективного признака, как чувство усталости.

А.А. Ухтомский (1934) придавал этому признаку чрезвычайно большое значение. По его мнению, усталость является не только одним из самых ранних признаков наступающего утомления, но одновременно и «натуральным предупредителем утомления». Ощущая усталость, человек снижает темп работы, свои усилия и совсем прекращает работу. Этим предотвращается «функциональное разрушение», истощение в первую очередь клеток коры головного мозга и выход из строя на длительное время. Усталость является внешним субъективным проявлением того объективного нервного защитного механизма, который предотвращает нервную систему от функциональных расстройств при выполнении человеком длительной работы. Усталость проявляется у разных людей неодинаково: одни ощущают общую слабость, «разбитость», у других пропадает интерес к работе, возникают расстройства мышления, внимания, а у третьих — появляются головные, мышечные боли, нарушение координаций движений и т.п.

Интенсивность усталости далеко не во всех случаях соответствует степени развивающегося утомления, т.е. тем объективным физиологическим, психологическим и биохимическим сдвигам, которые наступают в организме и психике при выполнении физической или умственной работы. И это несоответствие проявляется, несмотря на то, что усталость является субъективным компонентом единого объективного процесса утомления. Данное несоответствие в большей мере определяется эмоциональной настройкой работающего, мотивацией при выполнении конкретной работы и т.д. Во время приятной работы, большой социальной значимости и ответственности труда усталость у человека может не проявляться длительное время даже в процессе сложной работы. С другой стороны, при бесцельной, неприятной для данного человека работе усталость может возникнуть почти в самом ее начале, когда объективная сторона утомления, физиологические, психические и биохимические процессы еще не претерпели существенных изменений. Эти неодинаковые соотношения определяются второсигнальной

нервной деятельностью, отражающей различные социальные мотивы (Комендантов, 1983).

Характеризуя содержание понятия «усталость», И.Н. Шпильрейн (1931) отметил, что «каждому понятно выражение «я устал». Под этим выражением понимается работоспособность, пониженная охота к труду, особого рода недомогание. Утомленность — это состояние, вызванное работой и проходящее после отдыха. Усталость — это ощущение этого состояния» (Шпильрейн, 1931, с. 67). Однако, отмечает он, чувство пониженной работоспособности, которое называется усталостью, может вызываться не только производственной работой. Это чувство возникает вследствие сомнений в полезности и возможности выполнить конкретную работу, оно сопровождает переживания при резком изменении атмосферного давления (например, перед грозой). Ощущение потребности в отдыхе является проявлением чувства усталости.

Особо автор обращает внимание на так называемую психологическую («психогенную») усталость, не имеющую видимых физических причин ни в состоянии здоровья организма или в выполненной работе, ни в окружающей внешней среде. Такая усталость может быть следствием неприятного известия, которое переживается, отвлекает от работы и вынуждает выполнять ее «через силу». Работа сопровождается утомительной борьбой с доминирующей психической направленностью. Причиной усталости может быть вынужденная бездеятельность, тягостное ожидание предстоящей работы. Изучая утомляемость пожарных, И.Н. Шпильрейн установил, что постоянное чувство усталости у них зависит от неорганизованности рабочего дня, постоянной установки на тревожный сигнал.

Можно предположить, что психогенная усталость не имеет своей причиной выполненную работу, а характеризуется тем, что производимая работа менее привлекает интерес работника, чем другая, эмоционально окрашенная деятельность или событие.

Субъективное переживание утомления — индикатор пониженной работоспособности, а пониженная работоспособность может быть вызвана разными причинами, поэтому усталость как переживание утомления не всегда отличается от усталости, вызванной другими причинами (Монасеина, 1893; Леонтьев, 1925; Бодров и др., 2008; Медведев, Алдашева, 2008).

В.И. Медведев и А.А. Алдашева (2008) в статье «Усталость как психическое состояние» обращают внимание на то, что в физиологии и психологии существуют «практически на равных правах

два термина — утомление и усталость, причем... создается впечатление, что выбор термина зависит просто от предпочтения автора» (Медведев, Алдашева, 2008, с. 85). С таким утверждением авторов трудно согласиться: во-первых, нельзя противопоставлять эти два понятия, они взаимосвязаны; усталость как субъективное ощущение, чувство является начальным комплексным признаком развивающегося утомления, в то время, как утомление является состоянием, проявляющимся не только в ухудшении субъективной сферы (настроения, самочувствия, отношения к работе и т.д.), но и в нарушении ряда физиологических, психологических, профессиональных показателей субъекта труда; во-вторых, усталость как субъективное состояние может быть предметом специальных исследований, с точки зрения проявления начального признака утомления, имеющего наиболее выраженные индивидуальные особенности по сравнению с другими показателями утомления, которые отражают возрастные и профессиональные характеристики субъекта труда, состояние его здоровья, уровень мотивации, волевые усилия и т.д.; в-третьих, в определении того или иного понятия невозможно, иногда и нежелательно детализировать специфические характеристики конкретного явления, — при определении термина «утомление» следует, пожалуй, указать на то, что оно проявляется, в частности, в нарушении субъективных и объективных показателей функционального состояния.

Субъективное состояние утомления переживается как усталость. Однако усталость не всегда сопровождает, отражает объективное состояние утомления (Бодров и др., 2008). Анализ различных психических состояний позволил выделить те из них, которые могут сопровождаться чувством усталости, а именно: превентивная усталость (лень), монотония, насыщение и пресыщение, умственное утомление, творческий подъем (вдохновение). Критериями для разделения чувства усталости определены: время развития переживания усталости, ведущие факторы развития усталости (условия деятельности, самодетерминация, индивидуально-психологические особенности), эмоциональный фон (таблица 1).

Изучение В.И. Медведевым и А.А. Алдашевой проблемы усталости и ее связей с рядом психологических функций и процессов позволило сделать некоторые выводы, которые могли бы помочь в формировании общей теории усталости. Базовой проблемой является вопрос о соотношении усталости и утомления. Приведенные авторами данные показывают, что эти два феномена нахо-

Таблица 1
Переживание усталости при различных психических состояниях

Психические состояния	Основные характеристики усталости		
	Ведущие факторы развития усталости	Время развития переживания усталости	Эмоциональный фон
Превентивная усталость	индивидуально-психологические особенности личности, интрапсихические условия деятельности, отсутствие самодетерминации	до начала деятельности	нейтральный
Монотония	внешние условия деятельности (монотонность, однообразие по содержанию работы)	опережения развития объективных признаков монотонии	отрицательный
Насыщение и пресыщение	интрапсихические условия деятельности, ограничение самодетерминации	опережение развития признаков насыщения и перенасыщения	отрицательный
Умственное утомление	комплексное влияние внешних факторов деятельности, индивидуальные особенности субъекта труда, возможна самодетерминация	с началом деятельности (опережение развития объективных признаков утомления)	положительный или отрицательный (зависит от процесса и результатов деятельности)
Вдохновение (творческий подъем)	интрапсихические условия деятельности, возможна самодетерминация	отставленное развитие усталости (в процессе деятельности)	положительный

дятся в тесной связи и представляют собой единую систему, в которой каждая составляющая выполняет определенную функцию. В основе генезиса этой системы лежит деятельность, независимо от ее вида. Обеспеченность деятельности по ходу ее выполнения не только физиологическими ресурсами (энергетическими, пластическими, регуляторными процессами), но и наличием очевидных частных решений, основанных на имеющихся в памяти знаниях и умениях, а также таких психологических свойств как мотивы, интересы, побуждения, формирующие потребность в данном виде

деятельности, ее цели, условия и организация определяют степень адекватности деятельности функциональным возможностям, психологической готовности и профессиональной подготовленности человека (субъекта труда).

При адекватной деятельности ее требования к различным параметрам перечисленных факторов таковы, что нет необходимости в перестройке системы ее обеспечения ни по качественным, ни по количественным параметрам, т.е. не требуется изменения структуры гомеостаза и обеспечивающих его механизмов. Однако в тех случаях, когда система адекватной деятельности сталкивается с ситуацией, выдвигающей дополнительные требования к обеспечивающим механизмам и факторам, возникает необходимость в перестройке гомеостатической регуляции и адаптации к новым условиям деятельности, которая реализуется в процессах усталости и утомления.

Приведенные гипотетические представления о сущности усталости позволяют рассматривать ее как эмоциональный процесс оценки адекватности отношений человека и среды, адекватности используемого механизма активного отражения среды. Этот процесс оценки входит как составная часть системы обеспечения регуляции взаимодействия гомеостатических систем в процессе деятельности. Однако, по мнению В.И. Медведева и А.А. Алдашевой, этот механизм не всегда является элементом обеспечения регуляции, «он включается лишь на том этапе, когда возникает необходимость прекращения деятельности либо по причине истощения ресурсов деятельности, либо как следствие безрезультативности деятельности...» (2008, с. 109). Таким образом, можно высказать предположение о роли усталости как механизма контроля за деятельностью, механизма предупреждения субъекта деятельности о происшедшем или ожидаемом нарушении деятельности — ее надежности, устойчивости, эффективности. С этих позиций можно говорить о прогностической функции процесса усталости, осуществляемой в самом процессе деятельности.

2.4. УМСТВЕННОЕ УТОМЛЕНИЕ

Основные экспериментальные данные по утомлению получены при изучении преимущественно физической работы и только в отдельных исследованиях — при различных видах умственной

деятельности. Авторы подчеркивают, что динамика развития утомления («кривая работы») при физической и умственной работах принципиальных различий не имеет. Утомление при умственной работе может быть обнаружено по тем же функциональным сдвигам в вегетативной сфере, которые характеризуют утомление при мышечной деятельности (Бине, 1899; Комендантов, 1963; Егоров и Загрядский, 1973; Bills, 1931; Kashiwagi, 1971; Lorist et al., 2000; Borsem et al., 2006 и др.).

Большинство авторов обращают больше внимания на общие черты, чем на специфические различия в механизмах утомления от физической и умственной работы.

Ряд авторов (Оффнер, 1911; Егоров, Загрядский, 1973; Frederik, 1959; Aasman et al., 1988 и др.) выделяют при умственной работе так называемое функциональное утомление, понимая под этим снижение эффективности работы в каком-либо одном виде деятельности при сохранении заданных или требуемых значений этого показателя в других видах умственной деятельности, например, снижение эффективности в вычислительной работе при сохранении ее в других видах умственной деятельности (высокая точность в восприятии зрительной или слуховой информации и т.д.).

Некоторые исследователи выделяют как отдельную форму умственное утомление при монотонной работе, которое выражается в снижении бдительности и развитии торможения в ЦНС оператора, работающего в режиме ожидания сигнала в условиях однообразной обстановки. Эта обстановка связана с ограничением двигательной активности и с сенсорной депривацией. Психическая усталость, развивающаяся при монотонной работе, рассматривается с точки зрения ослабления интереса, переоценки времени и психического пресыщения, которые свидетельствуют о том, что умственное утомление и торможение, развивающееся при монотонной работе, являются различными состояниями человека.

В литературе часто отождествляются понятия умственного и психического утомления, поэтому возникает необходимость их более четкого разграничения. Под умственным утомлением мы понимаем такое функциональное состояние, которое возникает в результате напряженной умственной деятельности и проявляется в нарушении не только психических, но и физиологических (вегетосоматических, опорно-двигательных и т.д.) функций, в снижении работоспособности, эффективности и качества деятельности; причинами умственного утомления является интенсивная и/или

длительная, преимущественно психическая, а также физическая (статическая) рабочая нагрузка на фоне воздействия неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды.

Являясь отражением возможности ресурсного обеспечения процесса умственной деятельности, умственное утомление участвует в регуляции деятельности. В то же время оно при значительной интенсивности своего проявления определяет реализацию механизма снижения психической деятельности и даже прерывания рабочего процесса.

Психическое утомление связано с нарушением умственной деятельности, в частности, профессионально значимых для конкретной деятельности функций (когнитивных, психомоторных, мотивационных, эмоционально-волевых и др.), которое сопровождается снижением умственной работоспособности, эффективности и качества решения интеллектуальных, творческих, операторских, управленческих задач. Представленные определения умственного и психического утомления являются довольно условными, но основной их смысл заключается в том, что первое понятие является более общим, охватывает широкий спектр профессий, видов деятельности, а второе понятие — более функционально специфическое и отражает особенности состояния утомления при напряженной психической деятельности.

По мнению Х. Бартенверфера (Bartenwerfer, 1971), психическое утомление представляет собой физиологически обусловленное состояние снижения дееспособности после продолжительной, интенсивной умственной деятельности, которое не исчезает легко (как монотонность, скука) и появляется снова через определенный период после отдыха. В состоянии психического утомления наблюдается, как правило, нарушение взаимосвязи между результативностью работы и расходуемой на нее энергией, что проявляется в неспецифических действиях.

Комплексное определение психического утомления предлагает А. Губсер (Gubser, 1968): 1) психическое утомление проявляется в зависимости от количества и качества расходуемой энергии; 2) возникновение психического утомления определенным образом связано с мотивацией индивида; 3) структура мотивации индивида подчиняется фактору расходования энергии, но не всегда слабая мотивация связана с большими затратами энергии; 4) чувство утомления как следствие низкого уровня профессиональной подготовки и мотивации возникает: а) в результате внутреннего состояния

напряжения, в этом случае утомление является выражением процесса повышенного расхода энергии; б) вследствие такого уровня мотивации, который не вызывает напряжения, но все же снижает результативность работы, в этом случае утомление не рассматривается как проявление процесса психического перенапряжения; 5) утомление и чувство усталости как результат недостаточной профессиональной подготовленности не взаимосвязаны, во многих случаях чувство усталости является проявлением утомления, однако встречаются примеры, когда чувство усталости вызывается не утомлением, а психофизиологическим состоянием другого типа (монотония, десинхронизация и др.).

А. Губсер объясняет появление психического утомления с физиологической точки зрения следующими факторами: а) психическое утомление обуславливается изменениями, происходящими в структурах центральной нервной системы, — в «центрах утомления»; б) ощущение утомления и объективное утомление не есть одно и то же; они взаимосвязаны между собой, но эта взаимосвязь может быть различна у разных индивидов при одинаковом производственном напряжении и у одного и того же индивида в разные периоды времени; в) объективные явления утомления зависят от резервов сил индивида, т.е. от потребленной энергии, которая неизвестным способом воздействует на «центр активности»; г) «центр активности» подвергается воздействию внешних раздражителей, импульсов из сферы сознания и изменений вегетативной нервной системы.

Авторы книги «Психология труда» (Daniel, Pikała, 1976) отмечают, что, согласно нейрофизиологическим исследованиям, в возникновении утомления значительную роль играют центры утомления. Из этих центров поступают импульсы, способствующие торможению кортикальных функций, что характерно для состояния утомления (снижение скорости реакций, ослабление моторной координации, нарушение восприятия, снижение умственной продуктивности и внимательности). Противоположное действие оказывают так называемые центры возбуждения, деятельность которых ведет к устранению признаков утомления

Специфическим признаком умственного утомления является развитие уравнивающей и парадоксальной гипнотических фаз, а в далеко зашедших случаях при хроническом утомлении и переутомлении даже ультрапарадоксальной фазы (Солодков, 1973).

Фазовые состояния по физиологической сущности представляют собой нарушение в той или иной степени силовых отношений

в деятельности нервной системы и возникают вследствие ослабления внутреннего торможения. Как и при мышечной работе, умственное утомление начинается именно с этого. При фазовых состояниях дифференцировка раздражителей резко нарушается, вследствие чего взаимодействие организма с окружающей средой становится менее адекватным и совершенным.

Начало утомления при умственной работе проявляется в возникновении уравнивающей фазы деятельности нервной системы. Человек при такой степени утомления реагирует одинаково как на очень существенные для него события, так и на совсем малозначимые. Очень часто его отношение к окружающему вследствие этого делается совершенно пассивным и может быть охарактеризовано как безразличное. Такое апатичное поведение, несомненно, есть признак ослабления его приспособительных возможностей вследствие утомления. Достаточный по количеству и качеству отдых быстро устраняет это состояние.

При большей степени умственного утомления может наблюдаться в поведении и другая, парадоксальная, фаза. Психологическая сущность этой фазы заключается в том, что человек слабо реагирует на важнейшие события в жизни, даже касающиеся его лично, а кроме того, его реакции на малозначительные явления чрезвычайно бурные. Все мелочи жизни, на которые данный человек при обычном состоянии вовсе не реагировал, при утомлении, во время возникновения парадоксальной фазы, вызывают у него повышенные, а часто и болезненные реакции. На существенные явления он в это время никакого внимания не обращает. Такое состояние требует уже более длительного отдыха.

Далее уже наступают переутомление и хроническое утомление, которые сопровождаются возникновением ультрапарадоксальной фазы в нервной деятельности. Такие изменения деятельности нервной системы при умственной работе встречается значительно реже. Психологическая сущность этого состояния выражается в том, что человек реагирует положительно на те события, воздействия, которые при обычном состоянии у него вызывают отрицательное отношение, и наоборот.

Помимо возникновения гипнотических фаз, умственное утомление имеет и другой признак, который представляет собой кратковременные интервалы (паузы) в работе длительностью в 1–2 сек. В первое время количество и качество умственной работы, выполняемой между этими паузами, не снижается. По мере развития

утомления число этих интервалов прогрессивно возрастает (так называемый механизм блока в процессе умственного утомления), а работоспособность между ними падает.

Некоторые авторы выделяют в отдельный класс утомление, связанное с конкретной профессиональной деятельностью. Так, например, В.Ф. Онищенко и Ф.Б. Бабчинский говорят о летном утомлении, специфическом для летной деятельности (Фролов с соавт., 1992). Г.Л. Комендантов (1983) также выделяет летное утомление как отдельную категорию, мотивируя это своеобразием сложных условий летной деятельности, ее опасностью, спецификой профессиональных признаков и последствий развития утомления у летного состава.

Летное утомление как один из видов рабочего утомления рассматривает И. Седлак в своей книге «Рабочее утомление» (1981), в которой он обосновывает положения разработанной им дезинтеграционной теории утомления. Согласно этой теории, он определяет утомление как функциональное расстройство или дезинтеграцию взаимоотношений между физиологическими и высшими психическими функциями, которые селективно отрицательно проектируется на все функциональные системы организма тем отчетливее, чем они больше нагружены предыдущей рабочей деятельностью, при этом обязательно наступают функциональные расстройства центральных регулирующих механизмов.

Попытки обосновать понятие «летное утомление» путем перечисления его частных признаков, проявляющихся в условиях полета, нельзя считать научными. В противном случае может возникнуть желание в каждом виде профессиональной деятельности выделить утомление в отдельные категории, ориентируясь лишь на частные их особенности (причины и признаки), которые, естественно, следует изучать и учитывать в рамках единой парадигмы профессионального (умственного и физического) утомления.

2.5. УТОМЛЕНИЕ КАК ПСИХИЧЕСКОЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Утомление принято рассматривать как одно из состояний человека, характеризующее особенности его физического и психического статуса в результате выполнения работы и воздействия

внешних факторов среды и имеющее существенное регулятивное значение в любом виде деятельности и поведения. В процессе деятельности формируется и проявляется большое количество различных состояний, которые отражают специфические особенности активности систем и функций человека (состояния нервной, сердечно-сосудистой и других систем организма, эмоциональной, мотивационной, волевой, познавательной сфер психики и т.д.). Обобщая текущие характеристики функционирования основных систем организма и психики, используют термины состояния здоровья, стресса, утомления, личности, интеллекта, сознания и т.д. Довольно активно изучаются и такие классы состояний, как функциональные, психофизиологические, психические, пограничные, экстремальные и др.

Состояние выступает в качестве формы саморегуляции психики и одного из важнейших механизмов интеграции человека как целостности, т.е. единства его духовной, психической и телесной организации. Адаптивная функция состояния заключается в установлении соответствия между актуализированными потребностями индивида, его возможностями и ресурсами с учетом конкретных условий существования, особенностей деятельности и поведения. Эта функция позволяет сохранить на максимальном уровне здоровье, способность к адекватному поведению и успешной деятельности, возможность положительного личностного развития. Психическое состояние одновременно является формой интеграции и текущих изменений организма, а также динамики психических процессов и актуальных особенностей как отдельных сфер личности, так и личности в целом (ее общего и профессионального развития).

Многие состояния трудно с достаточной определенностью отнести к тому или иному классу, например, утомление рассматривают как психическое, физиологическое и функциональное состояние. Это объясняется тем, что состояния могут иметь различную природу и множество измерений. Любому состоянию свойственны определенные уровни активности и тонуса, в любом состоянии человек переживает какие-либо эмоции, испытывает функциональное и субъективное напряжение (Куликов, 2000). Благоприятные состояния характеризуются возрастанием уровня активации и тонуса, снижением напряженности, преобладанием положительных эмоций, хорошим самочувствием, адаптированностью к ситуации, функциональной устойчивостью. Неблагоприятным состояниям

свойственно снижение уровня функционирования, повышенное напряжение, преобладание отрицательных эмоций, явление дезадаптации и нарушение интегративных функций различных систем, органов и процессов (Ушаков и др., 2004).

Каждое состояние обусловлено не только внутренними причинами (процессами в организме и психике, личностной детерминацией), но и внешними условиями жизнедеятельности и обитаемости, характером различных видов деятельности, социальными факторами. Это обстоятельство в полной мере относится к состоянию утомления, которое является одним из видов тензионных состояний, характеризующихся напряжением систем организма и психики. По определению Л.В. Куликова, главными факторами, вызывающими тензионные состояния являются: «1) повышенная нагрузка (физическая, физиологическая, эмоциональная, информационная, рабочая), высокие требования к результатам деятельности, осознание профессиональной и социальной ответственности...; 2) выход за границы комфортной или приемлемой для данного субъекта интенсивности взаимодействия с окружающей средой...; 3) препятствие на пути удовлетворения потребностей, достижения целей и решения задач...; 4) физические и психические травмы...» (Куликов, 2000, с. 42).

В связи с тем, что состояние утомления является следствием выполнения трудовых задач, связанных с физическими, умственными, эмоциональными нагрузками, воздействием на человека физико-химических, социальных, информационных и других факторов среды, а также ввиду все возрастающей значимости умственной деятельности целесообразно рассмотреть особенности утомления как психического и функционального состояния.

2.5.1. Утомление как психическое состояние

Психические состояния многомерны, они выступают и как система организации психических процессов, и как субъективное отношение к отраженному явлению, и как механизм оценки отражаемой действительности. Изменение психического состояния в процессе деятельности проявляется в виде смены субъективного отношения к отражаемой ситуации или смены мотивов по отношению к решаемой задаче. Для психического состояния характерны различные функции и прежде всего регулятивная функция адаптации к окружающей среде, а также интеграция отдельных психических состояний и образование функциональных единиц

(процесс — состояние — свойство), состоящих и иерархически организованных в единую целостную совокупность психических процессов и психологических свойств (Прохоров, 1994).

Утомление как психическое состояние, зарождающееся, развивающееся и проявляющееся в процессе трудовой (преимущественно умственной) деятельности отражает перечисленные выше характеристики многофакторной системы психической регуляции состояния и поведения субъекта труда. Умственное (психическое) утомление зарождается уже на стадии формирования мотивов трудового процесса, когда побудительные силы достижения успехов в труде, профессионального самосовершенствования, обеспечения безопасности окружающих замещаются потребностью обеспечения только собственной безопасности, достижения собственного благополучия и т.п. Это приводит к замещению общественно значимых целей личными, которыми в трудных условиях деятельности якобы можно пренебречь во имя преодоления неординарных ситуаций. Такие установки приводят, однако, к снижению социальной и профессиональной ответственности, ухудшению психологической готовности к деятельности, нарушению механизмов мобилизации информационных и энергетических ресурсов организма и психики.

Развитие умственного, профессионального утомления обуславливается сложностью, напряженностью когнитивных процессов решения трудовых задач интеллектуального, творческого, репродуктивного и продуктивного характера. Процессы восприятия и преобразования информации для оценки ситуации — ее значимости, степени неопределенности, в условиях дефицита времени и недостатка данных, поступления большого объема информации, ее интерференции и т.д. — создает значительную интеллектуальную нагрузку и требует больших умственных усилий, которые определяют подчас мобилизацию не только оперативных («поверхностных»), но и «глубоких», дополнительных личных ресурсов (профессиональных, психологических, личностных, физиологических, социальных).

Регулятивная психическая роль умственного утомления проявляется в развитии состояния физиологического и психического напряжения (напряженности) функций, отражающих интенсивность адаптационных процессов в организме и психике в соответствии с величиной рабочей нагрузки и функциональными возможностями человека. Проявление чувства усталости, когнитивная оценка уровня трудовых достижений и функциональных затрат

на выполнение работы, переоценка личных возможностей успешно выполнить свою работу в соответствии с заданными требованиями трудового процесса обеспечивают выбор наиболее рациональной стратегии рабочего поведения и тем самым управления психическим состоянием.

Психическое состояние утомления не только определяется индивидуальными психологическими особенностями, свойствами субъекта труда, но также регулирует проявление некоторых свойств, таких как работоспособность, функциональная надежность, профессиональная способность эффективно работать в экстремальных условиях.

Состояние утомления, как и все психические явления, изменчиво. Оно зарождается, формируется, проявляется и преодолевается как единый непрерывный процесс, который характеризуется изменчивостью как функция времени, особенностями рабочей нагрузки, воздействием факторов внешней среды, индивидуальными качествами субъекта труда. Это соответствует представлениям С.Л. Рубинштейна (1989) о том, что основным способом существования психического является непрерывность его процесса. Состояние утомления характеризуется интенсивностью и устойчивостью, его развитие и переходы (утомление — хроническое утомление — переутомление) определяются, с одной стороны, степенью резистентности функциональных систем к воздействию рабочей нагрузки, а, с другой стороны, интенсивностью реакций организма, нарастающей вовлеченностью в процесс утомления различных систем и функций.

Психические состояния имеют характеристики различной степени обобщенности: общие, видовые, индивидуальные (Куликов, 2000). Общими для утомления являются временные и тензионные компоненты — это состояние развивается во времени, зависит не только от интенсивности, но и от продолжительности воздействия нагрузки; оно проявляется в виде различной интенсивности физиологического и психического напряжения функций. Уровень напряжения может быть обусловлен как внутренними факторами (повышенными требованиями к своему поведению или деятельности, неуверенностью в действиях, низкой функциональной устойчивостью к рабочей нагрузке и т.п.), так и многими внешними факторами (неблагоприятные условия и организация деятельности, недостаточная эргономичность рабочего места, неудовлетворительные межличностные отношения и т.п.).

Поскольку состояние — многомерное явление, любое психическое состояние может быть описано широким спектром параметров. Для состояния утомления наиболее специфической характеристикой является напряжение. Тензионная характеристика утомления выступает в двух формах: во-первых, как уровень мобилизации физиологических и психических функций в ответ на рабочую нагрузку, их устойчивость и адекватность интенсивности нагрузки, степень расхода функциональных ресурсов; во-вторых, особенно для умственного утомления как психическое (волевое, поведенческое) регулирование процессов преодоления непродуктивных мотивов и целей деятельности, неадекватной эмоциональной реакции. По шкале психического напряжения на одном полюсе — раскрепощение, раскованность, внутренняя свобода и комфорт, непринужденность в действиях и поведении, а на другом — закрепощенность, неуверенность, внутренний дискомфорт, вынужденность поведения, переживание неудач.

Психическая сторона утомления находит отражение также в виде негативных или позитивных переживаний и чувств (усталость, апатия, отвращение к деятельности, радость достижения успеха и т.д.), а как физиологическая его сторона, отражается в изменении ряда функций, обеспечивающих активность в выполнении трудовых задач. И переживания, и функциональная активация взаимосвязаны, всегда сопутствуют друг другу.

Психические состояния характеризуются единством переживаний и деятельности (Левитов, 1964). Это означает, что психические состояния не только являются некими внутренними процессами, окрашенными тем или иным эмоциональным тоном и проявляющимися во внешних действиях человека, но и оказывают влияние на протекание деятельности. Этому соответствует и представление о состоянии как о фоне, на котором развивается и психическая, и практическая деятельность человека (Телятник, 1897; Ильин, 1978). Во многих случаях именно через деятельность развивается то или иное состояние. Поэтому состояние во многих случаях является продуктом деятельности.

2.5.2. Утомление как функциональное состояние

Существование сложной взаимосвязи между функциональным состоянием субъекта и его деятельностью показано во многих экспериментальных исследованиях. Возникая и развиваясь в деятельности, функциональное состояние человека оказывает

существенное, а в экстремальных условиях определяющее влияние на ее характеристики. Это позволяет говорить об их взаимодетерминации (Дикая, 1990, 2003). Влияние состояния на деятельность неоднозначно и определяется как интенсивностью, так и качественным своеобразием развивающихся в процессе труда характеристик конкретных функциональных состояний.

До настоящего времени общепринятого определения понятия «функциональное состояние» не существует. Есть большое число частных определений, разделяемых группами специалистов, исследующих разные уровни биологической и психологической организации функциональных процессов: от одиночной нервной клетки до человека как личности (Коган, Владимирский, 1988). При этом используемые для определения функционального состояния термины понимаются авторами по-разному, не только по приписываемым им значениям, но и, что более важно, по лежащим в их основе содержательным и формальным принципам. Зачастую как синонимы к термину «функциональное состояние» используются «активация», «усиления», «уровень бодрствования» и т.д.

В 1977 г. В.И. Медведев в «Большой Медицинской энциклопедии» привел определение функционального состояния: «Одно из основных понятий физиологии труда — понятие функционального состояния, т.е. интегрального (единого) комплекса наличных характеристик тех функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение трудовой деятельности» (Медведев, 1977, с. 1076). Затем, исходя из представлений о гомеостазе, он рассматривает два типа функциональных состояний — адекватной мобилизации и динамического рассогласования, в основе которых лежит разная степень, разные проявления механизмов гомеостатического регулирования. В дальнейшем В.И. Медведев существенно расширил и детализировал представления о самом понятии функционального состояния, о факторах, влияющих на его динамику, о возможных механизмах формирования различных функциональных состояний и наряду с общей классификацией ввел представления о специфических видах этих состояний (Леонова, Медведев, 1981).

Описывая функциональное состояние как целостную реакцию организма и психики, в качестве основных элементарных структур или звеньев системы выделяются функции и процессы разных уровней, а именно: физиологического, психологического и поведенческого (Медведев, Леонова, 1993). На физиологиче-

ском уровне особое место занимают структуры, обеспечивающие двигательный и вегетативный компоненты состояния, для состояния утомления это уровень функциональной напряженности, дезорганизация функций, истощение физиологических (энергетических) ресурсов. На психологическом уровне состояние описывается характеристиками основных психических процессов — нарушение познавательных и психомоторных функций, снижение эмоционально-волевой устойчивости, ухудшение функций психической регуляции состояния и деятельности, возникновение отрицательных субъективных реакций и переживаний при развитии утомления. Для поведенческого уровня ведущими являются точностные и скоростные характеристики выполняемых действий, что при развитии утомления свидетельствует о снижении работоспособности и, в частности, о нарушении эффективности и надежности деятельности. Функциональное состояние (утомление) формируется благодаря совместному функционированию описанных звеньев системы, поэтому конкретное проявление в деятельности отдельных элементарных структур всегда взаимообусловлены (Медведев, Леонова, 1993).

Являясь продуктом активного взаимодействия организма с внешней средой в процессе деятельности, функциональное состояние представляет собой динамическое образование. Это положение в полной мере относится к состоянию утомления, которое в зависимости от характера работы, интенсивности и продолжительности воздействия рабочей нагрузки и других факторов внутренней и внешней среды имеет специфическую динамику развития в пределах рабочего цикла и восстановительного периода, а также в связи с возможным переходом от одной формы к другой (компенсированное острое и хроническое утомление).

Приведенные выше рассуждения позволили В.И. Медведеву (1970) определить функциональное состояние как системную реакцию организма, выражающуюся в виде интегрального динамического комплекса наличных характеристик тех функций и качеств индивида, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение деятельности.

Термин «функциональное состояние» может использоваться только применительно к состоянию человека при конкретной трудовой деятельности, а прилагательное «функциональное» должно подчеркивать специфичность этого термина по сравнению с другими, такими как «эмоциональное состояние», «психическое состоя-

ние» и т.д. Следовательно, понятие функционального состояния предполагает его соотнесенность с понятием «субъект (индивид, личность) труда». А если это так, то анализ функционального состояния должен включать физиологические, психологические, социально-психологические и поведенческие оценки.

Анализ понятия «функциональное состояние» свидетельствует о том, что его основным характеристикам соответствует и понятие «утомление». Во-первых, состояние утомления описывается совокупностью взаимосвязанных физиологических, психологических и профессиональных показателей, которые находятся между собой в причинно-следственных отношениях и подвержены динамическим процессам. Во-вторых, это состояние проявляется в связи с характером деятельности (ее интенсивности, длительности, напряженности) и в процессе деятельности. В-третьих, утомление в своем развитии и влиянии на состояние физиологических и психических функций организма и психики, а также на эффективность и качество трудовой деятельности характеризуется механизмом регуляции как адекватной мобилизации (вработывания, тренировки), так и динамического рассогласования (дезинтеграции, дезорганизации, истощения и т.д.).

Развиваемая В.И. Медведевым и А.Б. Леоновой концепция функционального состояния определяет основные компоненты и формы его изучения и диагностики. Анализ разнообразных видов функциональных состояний позволил авторам прийти к выводу, что пять основных групп компонентов обязательны для всех этих состояний, в том числе, по нашему мнению, и для состояния утомления:

- 1) энергетические компоненты реализуемой деятельности, т.е. физиологические функции, обеспечивающие требуемый уровень энергозатрат;
- 2) сенсорные компоненты, которые характеризуют наличные возможности приема и первичной обработки поступающей информации, особенно при умственной деятельности;
- 3) информационные компоненты, обеспечивающие дальнейшую обработку поступившей информации и принятие решений на ее основе, в том числе информационную оценку сложности, опасности, напряженности трудовой ситуации; к этой группе авторы относят и компоненты структуры личности, характеризующие творческую направленность, от-

ношение к окружающему, индивидуальный стиль решения интеллектуальных задач;

- 4) эффекторные компоненты деятельности, ответственные за реализацию принятых решений и поведенческих актов;
- 5) активационные компоненты, обуславливающие направленность и степень напряженности деятельности; эта группа компонентов характеризует актуальные способности человека и ряд физиологических и психологических показателей (гормональная активность, нервная регуляция, установки субъекта, организация внимания, мотивационная сфера).

Специфика формирования функциональных состояний зависит от многих внешних и внутренних факторов трудовой деятельности, анализ которых позволил В.И. Медведеву разработать их квалификацию, согласно которой, утомление в зависимости от формы и степени его выраженности можно отнести к «допустимым» («компенсируемое» или повседневное утомление) и «недопустимым» («острое» и «хроническое» утомление, «переутомление») состояниям, проявляющимся, соответственно, в форме «адекватной мобилизации» или «динамического рассогласования» под влиянием повседневных или высоких рабочих нагрузок и неблагоприятных условий трудовой деятельности. В зависимости от причин развития утомления, степени его выраженности и особенностей (полнота, продолжительность) восстановления оно может рассматриваться как нормальное, допустимое состояние или пограничное и даже патологическое функциональное состояние, существенно влияющее на состояние здоровья и работоспособность человека.

Базовое определение функционального состояния предполагает эффективную связь с трудовой деятельностью человека. При этом понятие эффективности трактуется расширенно. В самом деле существует целый ряд видов деятельности, эффективность которых не может быть оценена числом ошибок, производительностью, скоростью выполнения операций и т.д. Например, оператор за пультом системы контроля какого-нибудь технологического процесса может всю смену провести в ожидании выхода одного или нескольких параметров за установленные границы. Но аварийная ситуация может не наступить — и его вмешательство не потребуется. И тем не менее оператор находится в дискомфортном состоянии, у него в постоянном напряжении функции внимания (распределение, переключение, устойчивость), восприятия информации (ее поиска, обнаружения, различения, опознания), оперативного контроля

(оценки значений информации). Он всю смену находится в состоянии физического напряжения (вынужденная поза, перемещение по операционному залу), в результате такой работы к концу смены он утомляется.

Возможна и другая ситуация, когда показатели продуктивности могут быть одинаковыми для двух имеющих разную профессиональную подготовку специалистов. Естественно предположить, что хуже подготовленный специалист испытывает в процессе деятельности большее напряжение, т.е. имеет более высокий уровень операционной и эмоциональной напряженности (Наенко, 1976). В обоих примерах имеет место активная «внутренняя работа», и для ее оценки было введено понятие «цена деятельности». Можно ли объективно оценить те «внутренние» усилия, которые затрачивает специалист, т.е. определить цену деятельности? По этому поводу интересное мнение высказала Д.Н. Данилова (1985): «При одной и той же эффективности выполнения задания биологическая цена энергетических затрат может быть различной. Длительное сохранение высокого уровня активации в период после завершения выполнения задания рассматривается как показатель более высокой цены адаптации по сравнению с быстрым возвращением активации к исходному уровню, предшествующему выполнению задания... Эта биологическая мера затрат зависит от состояния индивида (например, от степени его утомления), а также отражает особенности его индивидуального реагирования» (Данилова, 1985, с. 15).

Если предположить, что степень активации может быть точно оценена, а следовательно, точно измерен интервал времени, в течение которого она возвращается к исходному уровню, то приведенный выше критерий может быть в принципе использован для определения цены деятельности. Однако не совсем ясно, как можно использовать этот критерий, если необходимо оценить «внутренние» усилия работника в реальной обстановке на определенном этапе деятельности.

2.6. Классификация утомления

Характер трудовой деятельности отражается на особенностях утомления — его причинах и условиях возникновения, механизмах развития, характере проявлений, так как функциональные

изменения преимущественно локализируются в органах, системах, функциях, несущих наибольшую нагрузку. Поэтому в связи с особенностями выполняемой работы выделяют физическое и умственное утомление, отражающее преобладание того или иного вида трудовой деятельности, рабочей нагрузки. Некоторые исследователи говорят и об эмоциональном утомлении, которое возникает от чрезмерных положительных или отрицательных переживаний. В профессиях умственного профиля (операторских, творческих, управленческих и др.) всегда присутствуют в той или иной степени физические нагрузки динамического или статического характера, а любой физический труд связан с активацией психической деятельности.

Исследователи, как правило, обращают больше внимания на общие черты физического и умственного утомления, хотя, естественно, указанные виды утомления имеют свои специфические особенности как в причинах развития, так и в механизмах регуляции, симптоматике, способах противодействия его развитию.

Любой вид деятельности связан с процессами восприятия информации, ее преобразования, принятием решений, формированием программ действий и их реализацией, преодолением динамической и статической физической нагрузки, энергетическим обеспечением процессов физической и психической деятельности. В связи с этим В.И. Медведев определяет (1977) утомление, развивающееся при различных видах деятельности и имеющее ряд общих особенностей, как «общее утомление».

Общими чертами для обоих видов утомления является характер изменений в функциональном состоянии нервной системы, снижение производительности и качества работы, сходные вегетативные реакции и субъективные ощущения усталости и др.

Наряду с общим выделяют и локальное утомление (зрительное, слуховое, моторное, мышечное), которое характеризуется воздействием специфической рабочей нагрузки на некоторые системы организма и психики и, соответственно, своеобразными функциональными изменениями и снижением работоспособности этих систем. Однако нарастающее или длительное воздействие на эти системы приводит к дальнейшему развитию локального и возникновению общего утомления человека.

В связи с многообразием причин и признаков утомления, сложностью механизмов его развития до настоящего времени не существует общепринятого мнения о видах, формах, стадиях его

развития, что затрудняет создание единой классификации утомления и переутомления.

Часто подразделяют утомление на острое и хроническое, считая, что острое утомление наступает как следствие повседневной работы, а хроническое — при накоплении (кумуляции) утомления в результате несоответствия продолжительности отдыха сложности (напряженности) работы (Фролов и др., 1992). Но при повседневной работе утомление не всегда проявляется «остро», т.е. как результат интенсивной, но относительно кратковременной нагрузки. Авторы подтверждают это наше суждение, отмечая, что «в физиологии под острым утомлением принято подразумевать состояние крайнего напряжения организма после значительных физических нагрузок» (Фролов и др., 1992, с. 24). Периодические и/или продолжительные интенсивные нагрузки могут привести через период острого к хроническому утомлению и к переутомлению организма.

В литературе встречаются такие понятия, как быстро и медленно наступающее утомление, статическое и динамическое, рабочее (профессиональное, производственное), психомоторное, интеллектуальное утомление и т.д.

Один из вариантов классификации утомления предложен Л. Дюричем (Durić, 1965): а) физическое и умственное утомление, критерием которых может служить вид деятельности, вызывающий утомление; б) естественное утомление (привычное, повседневное) или периодически возникающее как следствие интенсивного воздействия рабочих нагрузок; в) первичное или повторяющееся утомление в зависимости от стажа работы индивида по данной специальности; г) динамическое или статистическое утомление; д) объективное и субъективное утомление, определяемое внешними проявлениями или внутренними переживаниями, ощущениями, чувствами; е) общее или частичное (локальное. — В.Б.) утомление в зависимости от степени участия организма или отдельных его органов, систем в производственной деятельности.

Оценивая развитие утомления у летного состава, Е.А. Деревянко (1963) выделил несколько его стадий (степеней). Полученные им совместно с другими авторами (В.П. Загрядский, П.К. Облапенко, А.А. Куприянов, Н.Д. Завалова и др.) результаты свидетельствуют о том, что в период вработываемости и высокой работоспособности утомление практически отсутствует, а состояние ЦНС даже улучшается. Такое состояние отмечается у летчиков одноместных самолетов на протяжении первого полета в летный день (смену) или

в период 30–60 мин. после начала полета на многоместном самолете. Первая степень утомления возникает в процессе выполнения последующих полетов в смену и характеризуется лишь появлением начальных признаков усталости. При второй степени утомления отмечается слабо выраженное чувство усталости, самочувствие и качество выполнения задания удовлетворительное, неустойчивая компенсация состояния работоспособности. При третьей степени утомления возникает выраженное чувство усталости, плохое самочувствие, ухудшенное качество профессиональной деятельности, активности, настроения, интереса к работе, а также прогрессивное снижение компенсации состояния работоспособности. По мнению Е.А. Деревянко, летная нагрузка, вызывающая третью степень утомления и продолжающаяся в течение 1–2 месяцев, может привести к выраженному переутомлению.

К.К. Платонов (1944) предложил 4-степенную классификацию переутомления, которая, по сути, охватывает диапазон изменений состояния от первых признаков утомления до переутомления.

В развитии переутомления К.К. Платонов (1960) выделяет несколько степеней: начинающееся, легкое, выраженное и тяжелое переутомление (таблица 2). Эта классификация разработана на примере деятельности летного состава, но она может быть использована для ориентации и для оценки переутомления в других видах деятельности. Существенным замечанием к этой схеме является то, что первые три степени «переутомления» по своей симптоматике, по нашему мнению, характеризуют хроническое утомление, которое в отличие от переутомления не является патологической формой функционального расстройства.

Следует отметить, что при начинающемся и легком переутомлении (по К.К. Платонову) может не наблюдаться снижение умственной работоспособности или эффективности умственного труда. В этих случаях имеет существенное значение отношение человека к выполняемому заданию (Gutin, Di Genarro, 1986). Хорошо известно, что при наступающем утомлении или переутомлении человек благодаря волевому усилию, мобилизирующему психологические и физиологические ресурсы организма, может более или менее длительное время поддерживать заданный или необходимый уровень умственной работоспособности; именно волевое, нервно-психологическое напряжение и обуславливает функциональные сдвиги со стороны вегетативных систем при умственном утомлении. Ф. ЛAGRANGE (Lagrange, 1927) указывал на то, что волевое

Таблица 2
Критерии характеристики состояния переутомления (по Платонову, 1960)

Симптомы	Степень переутомления			
	I начинающееся	II легкое	III выраженное	IV тяжелое
Снижение дееспособности	малое	заметное	выраженное	резкое
Появление ранее отсутствующей усталости при умственной нагрузке	при усиленной нагрузке	при обычной нагрузке	при облегченной нагрузке	без видимой нагрузки
Компенсация снижения дееспособности волевым усилием	не требуется	полностью	не полностью	незначительно
Эмоциональные сдвиги	временное снижение интереса к работе	временная неустойчивость настроения	раздражительность	угнетение, резкая раздражительность
Расстройство сна	трудно засыпать или просыпаться	многим труднее засыпать, просыпаться	сонливость днем	бессонница
Снижение умственной работоспособности	нет	трудно сосредоточиться	временами забывчивость	заметное ослабление внимания и памяти
Профилактические мероприятия	упорядочение отдыха, физкультура, культурные развлечения	очередной отпуск или отдых	необходимо ускорение очередного отпуска и организованного отдыха	лечение

усилие при работе означает добавочную затрату нервной энергии, ощущение этой затраты и есть, согласно его точке зрения, чувство усталости.

Специалисты в области авиационной медицины (К.К. Платонов, Е.А. Деревянко, Г.Л. Комендантов и др.) выделяют три степени утомления: острое — проходящее после ночного сна; хроническое, которое не проходит после обычного отдыха и, накапливаясь, приводит к патологическому состоянию — психоневрозу (третья степень).

По мнению Н.И. Фролова с соавт. (1992), целесообразно придерживаться следующей квалификации: а) утомление оперативного покоя как частный случай физиологической деятельности; б) утомление оперативное, возникающее при обычной ненапряженной работе; в) утомление острое — при кратковременной, но напряженной работе.

Все перечисленные формы утомления после регламентированного отдыха (обычно после ночного сна) проходят, за исключением случаев, когда острое утомление развивается к концу рабочего дня и ночного сна бывает иногда недостаточно для полного восстановления. По степени выраженности утомление подразделяют на начинающееся (1-я степень), умеренное (2-я степень) и выраженное (3-я степень). Авторы считают, что состояние переутомления по характеру развития может быть острым, возникающим при чрезмерной по интенсивности, но кратковременной нагрузке, и прогрессирующим, которое нарастает в связи с напряженной работой в течение нескольких дней (и более) и принятием мер по своевременному и полному восстановлению работоспособности.

А.О. Навакатикян (1984) предложил физиологическую классификацию утомления по степени его выраженности в зависимости от уровня напряженности и тяжести труда. Согласно этой классификации, различаются 4 степени тяжести труда, т.е. нагрузки на мышечную систему, и 4 степени нервно-эмоционального напряжения. Для определения тяжести труда использовались показатели энергозатрат и частота сердечных сокращений. Эмоциональное напряжение оценивалось по показателям экскреции с мочой катехоламинов и 17-ОКС. Ряд показателей высшей нервной деятельности позволили косвенно определить степень нервного напряжения при утомлении.

По данным состояния физиологических функций можно установить степень утомления (таблица 3). При 1-й степени напряжения

Таблица 3

Схема оценки степени утомления и нервно-эмоционального напряжения у операторов

Степень утомления	Степень напряженности труда	Оценка степени утомления и нервного напряжения по изменению функций к концу рабочего дня (в %)		Функциональные показатели								
		Уменьшение	Увеличение	1	2	3	4	5	6	7	8	
0-я – нет утомления	1-я – малонапряженный труд	до 10	до 5	нет увеличения	до 5	до 5	до 5	до 5	нет увеличения	до 50	до 30	до 25
1-я – умеренное утомление	2-я – умеренно напряженный труд	11–30	6–25	1–25	6–30	6–25	6–30	6–25	до 50	до 50	до 30	до 25
2-я – выраженное утомление	3-я – напряженный труд	31–50	26–50	26–50	31–60	26–50	31–60	26–50	51–100	51–100	31–100	26–80
3-я – очень выраженное утомление	4-я – очень напряженный труд	51 и больше	51 и больше	51 и больше	61 и больше	51 и больше	61 и больше	51 и больше	101 и больше	101 и больше	101 и больше	81 и больше

Примечание. Функциональные показатели – 1) выносливость к стандартному статистическому мышечному усилию; 2) объем кратковременной памяти; 3) скрытый период простой зрительно-моторной реакции; 4) скрытый период сложной зрительно-моторной реакции; 5) время выполнения теста на концентрацию и переключение внимания; 6) адреналин; 7) норадреналин; 8) 17-ОКС.

(малонапряженный труд), когда сдвиги функций практически отсутствуют или незначительны, можно считать, что утомление отсутствует; при 2-й, 3-й и 4-й степени напряжения (труд умеренно, значительно и очень напряженный) утомление оценивается в 1-й, 2-й, и 3-й степени соответственно (умеренное, выраженное и очень выраженное утомление).

Обобщение данных литературы и результаты собственных исследований (Бодров, 1986, 1988) позволили разработать классификацию утомления летного состава (таблица 4). В их основу положены три группы показателей:

- 1) причины возникновения утомления, которые характеризуются интенсивностью, длительностью и частотой воздействия профессиональной нагрузки;
- 2) симптомы проявления утомления, которые подразделяются на профессиональные и функциональные (субъективные и объективные);
- 3) способы и продолжительность восстановления работоспособности, нормализации функционального состояния организма.

По характеру и содержанию этих показателей утомление классифицируется на следующие формы: компенсируемое, острое и хроническое утомление, а также переутомление. Компенсируемое утомление может возникать в результате выполнения плановой работы (полетов) умеренной интенсивности, проявляться, как правило, к концу рабочего (летного) дня и проходить к началу следующего рабочего дня после ночного отдыха. Причиной острого утомления является непродолжительная, но интенсивная, напряженная нагрузка, например, полеты на сложный пилотаж, деятельность в условиях отказа техники, многократные полеты в течение летного дня и т.п. Эта форма утомления проходит, как правило, к началу следующего рабочего цикла после отдыха без изменения повседневного режима. Хроническое утомление может возникать вследствие многократного воздействия интенсивной нагрузки и наличия ряда неблагоприятных сопутствующих факторов (отсутствие условий для полноценного отдыха, несоответствие сложности рабочих заданий уровню профессиональной подготовленности, ухудшение функционального состояния в результате ранее перенесенного заболевания и т.п.) Характерной особенностью данной формы утомления является то, что функциональное состояние организ-

Таблица 4
Классификация форм утомления летного состава

Классификационные показатели	Утомление			Переутомление
	компенсируемое	острое	хроническое	
I. Причины возникновения	Кратковременное воздействие нагрузки умеренной интенсивности	Кратковременное воздействие интенсивной нагрузки	Многократное воздействие интенсивной нагрузки	Многократное, длительное воздействие интенсивной, чрезмерной нагрузки на фоне измененного состояния организма
II. Симптомы проявления	не нарушается	не нарушается (иногда снижается в конце полета или летного дня)	существенно нарушается в конце полета или летного дня	резко снижается, вплоть до появления грубых ошибок и невыполнения полетного задания
Профессиональные Эффективность и качество летной деятельности	не нарушается	незначительно ухудшается	существенно нарушается в конце полета или летного дня	резко ухудшается в течение всего полета или летного дня
Поведенческая (рабочая) активность	усталость в конце летного дня или длительного полета	усталость после полетов, вялость, разбитость	постоянная усталость в течение полета, общая слабость, снижение аппетита	непреодолимое чувство усталости без нагрузки, апатия, раздражительность, боли в сердце, потеря аппетита и т.д.
Функциональные 1. Субъективные: Общее самочувствие				

Сон	не нарушается	не нарушается (иногда затруднено засыпание)	затрудненное засыпание и пробуждение, прерывистый сон	затрудненное засыпание и пробуждение, бессонница, сонливость днем и т.п.
Отношение к полетам	нормальное	нормальное	снижение интереса, безразличие, снижение осмотрительности, бдительности в полете	потеря интереса, безразличие, снижение осмотрительности, бдительности в полете
2. Объективные (физиологические, психологические, биохимические, вегето-соматические и неврологические)	незначительные изменения вегетативных функций (в конце летного дня или длительного полета)	снижение чувствительности анализаторов, нарушение вегетативных функций (в конце полета или летного дня)	выраженное снижение чувствительности анализаторов, нарушение вегетативных функций, ухудшение психических процессов, изменение биохимических показателей, нарушение неврологического статуса	(в течение всего полета или летного дня, недели, месяца)
III. Мероприятия по восстановлению	кратковременный отдых		продолжительный отдых	лечение и реабилитация

ма и работоспособность восстанавливаются лишь в результате продолжительного (до нескольких дней) отдыха.

Переутомление развивается в результате многократного воздействия интенсивных нагрузок (длительные напряженные полеты, интенсивная рабочая нагрузка, сложные или опасные полеты в течение многих недель и месяцев) на фоне измененного функционального состояния организма в результате воздействия на него ряда неблагоприятных факторов, связанных с организацией и условиями летной деятельности. Оно проходит только в результате лечения и проведения реабилитационных мероприятий.

ГЛАВА 3

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И УТОМЛЕНИЕ

3.1. ВЗАИМОСВЯЗЬ КАТЕГОРИЙ «РАБОТОСПОСОБНОСТЬ» И «УТОМЛЕНИЕ»

В психологии и физиологии труда понятия «работоспособность» и «утомление» рассматриваются с позиций их причинно-следственных отношений. Уровень работоспособности, который определяется степенью профессиональной подготовленности к работе, состоянием профессионально важных психических и физиологических функций, направленностью личности на выполнение работы, может не соответствовать в полной мере требованиям конкретной деятельности, возможностям по ее выполнению с заданной эффективностью (производительностью) и качеством. В таком случае в процессе работы утомление будет развиваться быстрее и интенсивнее. И, наоборот, развитие утомления, сопровождающееся истощением функциональных ресурсов организма и психики, приводит к ухудшению работоспособности, которое проявляется в увеличении напряженности функций организма, падении функциональных возможностей человека и, как следствие, в снижении эффективности деятельности.

Сложность взаимоотношений между работоспособностью и утомлением отражается, в частности, в том, что перед окончанием рабочего дня, на фоне развития утомления может наблюдаться кратковременное повышение работоспособности, увеличение эффективности труда в результате дополнительных усилий человека по мобилизации своих функциональных ресурсов, получивших название «конечного порыва».

Характер взаимосвязи состояния утомления и показателей работоспособности определяется целым рядом индивидуальных особенностей конкретного специалиста (профессиональные, пси-

хологические, физиологические и др.), среди которых, в частности, отмечается субъективная оценка своего состояния и успешности выполнения трудового задания (Ieh, Wickens, 1988).

Большинство исследователей состояние утомления рассматривают с точки зрения его влияния на работоспособность человека. Довольно часто встречается понимание утомления как временного снижения работоспособности под влиянием рабочей нагрузки — ее вида, интенсивности, продолжительности, воздействия и восстановления.

Но снижение работоспособности является признаком не только утомления, но и других функциональных состояний — монотонии, психического пресыщения и выгорания, перегревания (переохлаждения), кислородного голодания (гипоксии) и ряда др. Если утомление можно охарактеризовать как «естественную реакцию, связанную с нарастанием напряжения при продолжительной работе» (Леонова, 1984, с. 20), то другие состояния являются следствием либо однообразия деятельности, либо эмоционального перенапряжения, либо воздействия экстремальных факторов среды. Одинаковая направленность изменения работоспособности при этих состояниях не отражает их идентичности, — они различаются по направленности и динамике развития напряженности, по субъективным реакциям, по характеру поведенческой активности. По мнению А.Б. Леоновой, для монотонии наиболее характерным является общее снижение активности, развитие у человека дремотного состояния, «выключение» его из процесса деятельности. Состояния психического пресыщения сопровождается развитием аффективного эмоционального комплекса. Нарастание утомления сопровождается ростом функциональной напряженности с последующей дискоординацией функций, приводит к снижению точности и скорости психомоторных реакций, нарушению функций устойчивости внимания, истощению функциональных резервов организма.

Взаимосвязь понятий работоспособности и утомления определяет некоторую сложность в их определении в связи с тем, что в них отражаются два аспекта — внутренний и внешний, а именно мобилизация функциональных ресурсов организма и производительность выполняемой работы. Оба аспекта объединяет и другое понятие — эффективность, которая проявляется в «коэффициенте полезного действия» организма. Однако эффективность и работоспособность не одно и то же. Эффективность — это параметр, кото-

рый может оцениваться при любых уровнях нагрузки, в то время как работоспособность по существу связана с потенциальными или текущими реальными возможностями организма.

Функциональные возможности организма и психики выполнять конкретную работу могут определяться как путем выявления максимальной степени напряженности функций, обеспечивающих рабочую нагрузку (потенциальные возможности), так и путем оценки текущего уровня функционального напряжения (оперативные возможности), в первом случае речь идет о предельных уровнях работоспособности, а во втором — об уровне, адекватном требованиям текущей деятельности. В этой связи некоторые авторы определяют понятие работоспособности как предельные функциональные возможности человека выполнять определенную рабочую нагрузку (Мясищев, 1935; Леман, 1967; Ильин, 1968; Розенблат, 1975 и др.), другие исследователи, имея в виду текущую работоспособность, определяют ее как возможности достигать и поддерживать заданный уровень работы при адекватном и устойчивом уровне функциональной напряженности в условиях нормированных требований по интенсивности и длительности рабочей нагрузки (Косилов, 1965; Стрюков, Грищевский, 1973; Егоров, Загрядский, 1973; Марищук, 1974; Медведев, 1977; Навакатилян, Крыжановская, 1979; Пономаренко, 1980; Давиденко, 1985; Матюхин, 1993 и др.).

Работоспособность и утомление характеризуются как внешними проявлениями, отражающими степень их выраженности и нарушения, так и внутренними процессами, определяющими сущность этих явлений трудовой деятельности, особенности формирования и регуляции развития и проявления. Для количественной характеристики работоспособности используют показатели количества и качества работы, ее надежности, производительности труда, т.е. эффективности деятельности. Эти показатели позволяют оценивать работоспособность тех, кто непосредственно работает, выполняет конкретные трудовые задания. Однако для прогнозирования работоспособности, например, до начала или в процессе активной профессиональной деятельности необходимо использовать ее физиологические и психологические показатели. Физиологическими аспектами психической работоспособности являются PWC_{170} , PWC_{150} (мощность работы, при которой частота сердечных сокращений достигает 170 и 150 ударов в минуту), максимальная аэробная мощность работы, максимальное потребление кислорода и др. (Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1982; Навакатилян, 1984). Умственную работоспособность оценивают

с помощью большого комплекса психометрических тестов, характеризующих состояние таких профессионально важных качеств, как восприятие, внимание, память, мышление, психомоторика и др., а также путем изучения личностных свойств (мотивационных, темпераментальных, эмоционально-волевых и др.). При этом выбор конкретных методов и показателей основывается на специфике конкретного вида умственной работы на основе изучения профессиограммы и психограммы деятельности (Платонов, 1970; Егоров и Загрядский, 1973 и др.).

Таким образом, «работоспособность» и «утомление» представляют собой взаимосвязанные понятия. Уровень работоспособности обуславливается отсутствием или наличием утомления, которое, в свою очередь, характеризуется степенью развития и выраженностью этого состояния. С другой стороны, скорость и интенсивность развития утомления в процессе профессиональной деятельности определяются уровнем работоспособности человека.

3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ «РАБОТОСПОСОБНОСТЬ»

В соответствии с современными представлениями в области психологии и физиологии труда работоспособность человека-оператора следует рассматривать как его системное свойство, которое образуется в результате включения человека в деятельность, проявляется и оценивается в процессе деятельности. Работоспособность определяется совокупностью взаимосвязанных, взаимообусловленных внутренних свойств, качеств человека и внешних факторов, компонентов деятельности. Системный характер данного свойства соответствует положению Б. Ф. Ломова о «разнопорядковости» свойств человека и необходимости выделения системных свойств, отражающих принадлежность индивида определенной системе (Ломов, 1984).

В психологии и физиологии труда нет, пожалуй, более распространенного и вместе с тем более неопределенного понятия, чем «работоспособность человека». Существует много определений этого понятия, анализ которых дан в ряде работ (Егоров, Загрядский, 1973; Бодров, 1983а, б, 1987; Рудный, Бодров, 1983; Алишев, Егоров, 1984; Попов, 1985 и др.).

Анализируя понятие «работоспособность», В.С. Аверьянов с соавт. (1993), отмечают, что в четырехтомном издании по физиологии человека (Шмидт, Тева, 1986) дается следующее его определение — это «способность организма реагировать на нагрузку и выполнять, таким образом, какую-то работу» (Т. 4 с. 47). Работоспособность зависит от состояния здоровья, тренированности и склонности к данной работе («таланта»). В «Словаре физиологических терминов» (1987) дана следующая формулировка: «Работоспособность — потенциальная способность человека на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью выполнять максимально возможное количество работы» (Словарь физиологических терминов, 1987, с. 304).

Различные авторы определяют понятие «работоспособность» как: «способность или возможность длительно и продуктивно выполнять работу» (Косилов, 1965, 1979); «максимум работы, который в состоянии выполнить человек» (Леман, 1967); «состояние систем организма, их готовность проявить максимум своих возможностей» (Ильин, 1968); «величина функциональных возможностей организма, характеризующихся количеством и качеством работы при напряжении максимальной интенсивности и длительности» (Розенблат, 1983); «потенциальная возможность человека выполнять трудовую деятельность в течение заданного времени с заданной эффективностью» (Медведев, 1977а); «максимальная способность выполнять работу определенного качества при таком высоком напряжении и мотивации организма, которое еще не ведет к предпатологическим изменениям, то есть к перенапряжению и переутомлению» (Навакатилян, 1984) и др.

Г.А. Стрюков и М.А. Грищевский (1973) считают целесообразным рассматривать работоспособность как прогностическую категорию, оценивающую трудовые возможности человека во времени. Речь при этом идет об «актуальной работоспособности», т.е. об оценке состояния организма в данный момент в связи с длительностью, тяжестью, напряженностью проделанной работы, характером рабочей установки.

Большинство авторов рассматривают работоспособность как свойство человека, отражающее его способность выполнять определенную работу, другие же отождествляют это понятие с функциональным состоянием организма. Одни характеризуют работоспособность как свойство обеспечивать определенный, заданный уровень эффективности работы, а другие — как предельные воз-

возможности организма по параметрам интенсивности и длительности работы. Под этим понятием подразумевается и некоторый потенциал организма, его возможности по выполнению работы и конкретные результаты определенной работы. Особенно часто наблюдается отождествление, подмена понятий «работоспособность», «функциональное состояние» и «функционирование системы, органа».

А.С. Егоров и В.П. Загрядский (1973) подразделили множество толкований этого понятия на две группы. В первую вошли определения, характеризующие работоспособность через понятие «функциональные возможности организма человека». Вторая группа определений характеризуется через понятие «производительность труда», т.е. количество продукции в единицу времени, время выполнения работы на «заданном уровне мощности» и т.п. Авторы справедливо отмечают, что содержание определений характеризует и особенности методических подходов к оценке работоспособности: так, для первой группы определений наиболее адекватными являются методы функциональной диагностики, для второй — методы регистрации прямых показателей эффективности и качества деятельности.

Обобщая различные точки зрения, В.С. Аверьянов с соавт. (1993) констатируют, что понятие «работоспособность» должно отражать следующие стороны рассматриваемого явления:

- а) «максимальные (предельные) возможности организма выполнять ту или иную конкретную деятельность;
- б) физиологическую стоимость работы или цену, которую организм должен «уплатить» за возможность осуществления той или иной конкретной деятельности;
- в) активационные возможности, обеспечивающие выход из состояния оперативного покоя на требуемый уровень мобилизации функций;
- г) отдельные последствия вызываемых работой физиологических сдвигов для здоровья, определяющие сокращение способности к данной работе в течение всего общественно необходимого периода трудовой деятельности.

Этим требованиям, по мнению авторов, в целом отвечает определение работоспособности как величины функциональных резервов организма, которые без ущерба для состояния здоровья могут при условии высокого уровня мотивации быть реализова-

ны в некоторый объем определенной работы заданного качества» (Аверьянов, 1993, с. 64).

Авторы довольно четко и полно отразили основные характеристики понятия работоспособности. Однако они не отметили, что наряду с максимальной работоспособностью (предельные возможности организма) есть ее характеристика как текущей (кратковременной, повседневной) и долговременной работоспособности, а ее динамика связана не столько с максимальными, сколько с текущими возможностями организма и психики. В представленном перечне имеется смешение положений, которые отражают как содержательные компоненты этого понятия («возможности организма» «выполнять конкретную работу» и др.), так и компоненты, от которых зависит работоспособность или на которые оказывает влияние («физиологическая стоимость работы», «активационные возможности», «отдаленные последствия», «функциональные резервы организма» и др.). По нашему мнению, определение понятия «работоспособность» должно в более общей форме отражать, констатировать основные признаки этого свойства субъекта труда, которые уже вне определения следует прокомментировать с точки зрения характеристики условий, которые раскрывают его содержание.

Концепция специфичности работоспособности основывается на том, что она всегда конкретна, как конкретна сама работа, в процессе которой и проявляется работоспособность. В области физиологии физических упражнений такой точке зрения придерживаются В.С. Фарфель (1948, 1969), Н.И. Волков (1974, 1994), Н.В. Зимкин с соавт. (1955), В.Е. Борилкевич (1984). Теоретической базой этой концепции может служить теория функциональных систем П.К. Анохина (1973, 1975), согласно которой организм в зависимости от цели деятельности (полезного результата системы) способен оперативно формировать конкретную функциональную систему, обеспечивающую достижение этой цели. В организме нет изолированных функциональных систем, и их динамическое формирование из отдельных элементов (анатомических, физиологических и др.) происходит на период решения конкретных задач. По Анохину, системой можно назвать только такой комплекс избирательно вовлеченных компонентов, взаимодействие и взаимоотношение которых приобретают характер взаимодействия на получение фокусированного результата. Близкой к подобному пониманию феномена физической работоспособности можно считать и теорию о ее многомерной иерархической структуре (Israel,

1978), согласно которой конкретная работоспособность состоит из ряда гетерогенных конструктивных элементов, организованных для конкретной задачи. В связи с этим можно полагать, что человек в определенных пределах обладает избирательной работоспособностью, диапазон которой, вероятно, определяется его потенциальными феногенотипическими возможностями.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что работоспособность всегда конкретна, как конкретны характер деятельности и конечный результат. Естественно полагать, что чем ближе виды деятельности, тем более сходны формирующиеся для их выполнения функциональные системы. Однако, как сходны бы ни были физиологические и психологические характеристики сравниваемых видов деятельности, как бы ни были близки они по структуре своих компонентов (прежде всего, по структурно-функциональным компонентам субъекта труда), конкретно организованная функциональная система всегда будет иметь свои, подчас весьма тонкие, специфические отличия, выражающиеся в степени участия, уровне взаимоотношения функций.

Психолого-физиологической основой трудовой деятельности человека является функциональная способность его организма и психики формировать и обеспечивать целесообразную деятельность и получение ее необходимого результата. В труде человек проявляет характеристики своих способностей: трудоспособности, дееспособности и работоспособности. Трудоспособность человека определяется его социальными, медицинскими, психическими, физическими возможностями осуществлять какую-либо трудовую деятельность, быть пригодным для подготовки и осуществления трудовой активности в любой профессиональной сфере. Дееспособность характеризует возможность человеческого организма и психики формировать целесообразную деятельность. С психофизиологической точки зрения, любая целесообразная деятельность представляет собой функциональную систему (П.К. Анохин), в составе которой есть цель и программа действий, полученный результат. Каждая форма целесообразной деятельности имеет четко оговоренное функциональное назначение — совершить определенные действия и получить конкретный результат, который соответствует поставленной цели. Дееспособность определяет то, что специфично для данной функциональной системы, а не для какой-либо другой, она отражает качественную сторону трудовой деятельности человека.

Выполнение качественно определенной целесообразной деятельности обеспечивается способностью совершать действия (работу), т.е. работоспособностью. Без активации работоспособности любая форма целенаправленной деятельности остается функциональной системой, лишь потенциально готовой обеспечить рабочую активность человека. Поэтому в психологии и физиологии труда работоспособность является центральным понятием, научной основой решения многих научно-практических вопросов.

Понятие «работоспособность» отличается от понятия «трудоспособность», которое характеризует возможность человека выполнять работу определенного качества и объема с учетом состояния здоровья. Различие в этих двух понятиях определяется противопоставлением категории «труд» как социального феномена, в котором отражается специфика довольно обширного круга видов деятельности, и «работа» как биологического феномена, отражающего характер определенного вида деятельности конкретного человека.

По мнению Е.Ф. Полежаева и В.Г. Макушина (1974), работоспособность организма с физиологической точки зрения — это способность к действию, т.е. к преобразованию одного вида энергии в другой, которое совершает та или иная функциональная «единица» (нервная клетка, мышца и т.д.). Эта способность создается движущими силами организма — процессом возбуждения и энергией химических реакций. Работоспособность делает возможным осуществление самого действия той или иной функциональной «единицы» и создает количественное выражение результата этого действия. В конечном итоге работоспособность определяет количественную характеристику трудовой деятельности человека.

Человек, приступая к труду, может иметь различную исходную работоспособность. Важнейшим фактором, влияющим на уровень работоспособности, является мотивация, т.е. совокупность материальных и моральных стимулов, на основе которых человек во время трудовой деятельности ставит перед собой конкретные цели. В теории функциональных систем материальной основой цели тех или иных трудовых действий является физиологический и психофизиологический аппарат — акцептор результатов действия. Он имеет ряд важнейших свойств, которые объясняют, почему мотивация конкретного целеполагания в трудовой деятельности оказывает существенное влияние на исходный уровень работоспособности человека.

Цель является опережающим отражением действительности, поэтому акцентор действия как ее физиологический аппарат формируется раньше, чем начинается само действие по ее реализации. С одной стороны, этот аппарат определяет способ действия, с помощью которого может быть достигнута намеченная цель. Но, с другой стороны, акцентор результатов действия является источником влияний, которые настраивают действующую функциональную систему на определенный уровень работоспособности — максимальный, оптимальный или минимальный в зависимости от степени и вида мотиваций.

Помимо мотивации, на величину исходной работоспособности влияют возраст работника, уровень его профессиональной подготовленности, состояние здоровья, характер и интенсивность предшествующей деятельности, режим труда и отдыха, наличие неблагоприятных факторов внешней среды и другие факторы.

А.О. Навакатикян с соавт. (1987) на основании собственных исследований и данных П.К. Анохина (1975) предложили следующую схему организации работоспособности под влиянием рабочей нагрузки. Рабочее напряжение, формирующееся в конкретной ситуации, определяется, с одной стороны, заданной извне напряженностью труда, а с другой — функциональным состоянием организма, имеющимся в настоящий момент, сформированным на основе прошедшего состояния, и состоянием, которое будет сформировано в результате дальнейшей деятельности, а также уровнем функциональных резервов организма. Степень рабочего напряжения синтезирует как влияние внешних воздействий на организм, так и внутреннее его состояние, включает его историю и изменения, регулируемые механизмом акцентора результатов действия. Рабочее напряжение является подвижной характеристикой, в большей степени зависящей от секундуной напряженности труда и функционального состояния организма.

Утомление, проявление которого связано с уровнем функциональных и энергетических резервов, является более инерционной характеристикой. Пластичность и высокая надежность биологических систем обеспечивается за счет дублирования или подключения новых управляющих контуров организма. Его защитные адаптационные реакции осуществляются посредством мобилизации функциональных резервов всех систем за счет направленной централизации управления. Можно полагать, что такая централизация управления проявляется и при развитии утомления, так как именно

в этом случае организму необходимо осуществлять затраты снижающихся функциональных и энергетических ресурсов. Установлено, что чем выше уровень структурно-функциональной организованности системы, тем ниже частота упорядоченной иерархической последовательности ритмов. По-видимому, и эволюция утомления должна сопровождаться уменьшением частоты колебаний физиологических и психических процессов в организме.

В основе замедления этой частоты при усилении утомления и переходе его в переутомление, по мнению А.О. Навакатикяна с соавт., лежит охранительное торможение нервных клеток, необходимое для защиты организма от чрезмерных нагрузок. Такое торможение клеток, находящихся в различных участках головного мозга, а, следовательно, несущих различную функциональную нагрузку, может приводить к десинхронизации течения физиологических и психических процессов организма.

Анализ существующих представлений о содержании понятия работоспособности, а также опыт изучения операторской деятельности дают нам основание рассматривать работоспособность как одно из основных социально-биологических свойств человека, отражающих его возможности выполнять конкретную работу в течение заданного времени с максимальной или нормированной эффективностью и степенью мобилизации функциональных ресурсов (Бодров, 1983, 1987).

Необходимо дифференцированное определение работоспособности для отдельных видов труда, а также для определенной длительности и условий ее выполнения. Человек может обладать высокой работоспособностью в определенном виде деятельности и стадии своей профессионализации в силу профессиональной и функциональной подготовленности и быть недостаточно работоспособным в других сферах трудовой деятельности. Он может проявить необходимый уровень работоспособности в краткосрочном трудовом процессе или же рационально распределить свои силы на длительный период трудовой деятельности. Те или иные экстремальные условия деятельности у одних людей вызывают снижение работоспособности, а другие проявляют в таких условиях достаточно устойчивый ее уровень.

Работоспособность человека, ее уровень и степень устойчивости определяются совокупностью профессиональных, психологических и физиологических компонентов, отражающих основные особенности субъекта деятельности: а) профессиональным опытом

и подготовленностью — уровнем развития, пластичностью, устойчивостью специальных знаний, навыков, умений; б) направленностью личности специалиста — характером и степенью выраженности потребностей, установок и мотивов деятельности; в) функциональным состоянием организма и величиной его резервных возможностей — состоянием здоровья, наличием утомления (переутомления), нервно-психического напряжения, «трудных» психических состояний и т.п. Кроме того, работоспособность, в частности ее динамика, зависит от индивидуальных психологических, физиологических, физических особенностей субъекта деятельности, а также от инженерно-психологических, психофизиологических, антропометрических, гигиенических и других свойств объекта (средств), содержания (способов, структуры), условий и организации деятельности.

Понятие «работоспособность» используется, как правило, в связи с определенными, конкретными видами деятельности. Это находит свое выражение и в частных показателях оценки уровня работоспособности, адекватных характеру данного вида труда. Однако в ряде случаев данное понятие употребляется и в более общем, неспецифическом виде (например, умственная или физическая работоспособность, операторская работоспособность и т. п.). Употребление термина «работоспособность» в таком смысле и словосочетании не позволяет конкретно раскрыть, отразить содержание деятельности, ее профессиональные показатели, методы оценки и пути повышения работоспособности. Вместе с тем спорной представляется правомерность использования и такого понятия, как «зрительная (двигательная и т.п.) работоспособность», так как категория работоспособности является интегративным свойством человека, отражающим различные особенности субъекта деятельности. При употреблении термина «работоспособность» в связи с характеристикой какой-либо системы (органа), как правило, имеют в виду параметры процесса, состояния или результата (показателя) их функционирования, поэтому более точным будет использование таких понятий, как «динамика и уровень функционального состояния системы (органа)», «эффективность и качество реализации функции по адекватным ей показателям».

Исходя из фактора продолжительности проявления определенного уровня работоспособности, можно различать ее долговременную и оперативную форму. Это различие определяется: а) характером общего или текущего функционального состояния;

б) направленностью на определенный вид профессиональной деятельности в широком смысле, т.е. в виде устойчивых мотивов, интересов, потребностей, или же установкой на выполнение конкретной рабочей задачи; в) устойчивым уровнем профессиональной подготовленности к выполнению конкретной трудовой деятельности или же повышенной подготовленностью, профессиональной готовностью к реализации специфических профессиональных задач в определенный момент времени.

Понятие «работоспособность» следует рассматривать в двух аспектах. С одной стороны, как наличный ее уровень на определенный отрезок времени. В практике изучения и оценки конкретной профессиональной деятельности эта характеристика работоспособности является основной, а в качестве ее ведущих показателей используются показатели психофизиологической и физиологической цены деятельности, главным образом, результата работы. Уровень работоспособности, достигнутый в определенных условиях, обычно рассматривается в качестве ее пролонгированной характеристики, т.е. возможности выполнять подобную работу в тех же условиях с аналогичной эффективностью.

С другой стороны, понятие «работоспособность» выступает как производное психологической категории «способность», и в этом плане оно означает потенциальную возможность человека выполнять конкретную работу с определенной эффективностью и качеством. В данном случае в основу понятия работоспособности положены совокупность психологических, физиологических и других особенностей человека, от которых зависит успешность приобретения и развития качеств, определяющих профессиональный опыт и подготовленность к выполнению конкретной работы. При подобной трактовке работоспособности ее показателями должны являться не только уровень эффективности и качества работы, но, в первую очередь, динамика развития, совершенствования профессионально значимых психических и физиологических функций организма.

Такое понимание работоспособности довольно близко определению, которое предлагают Н. В. Алишев и А. С. Егоров (1984), характеризуя ее «как степень функциональной готовности организма к выполнению (или продолжению) конкретной деятельности, протекающей в конкретных условиях среды обитания, режима, продолжительности, эффективности, надежности и пр. Выражением такой готовности являются: исходные (и текущие) по-

казатели состояния систем и функций организма, составляющих психофизиологическую структуру деятельности, ... показатели эффективности и надежности самой деятельности» (Алишев, Егоров, 1984, с. 9–10).

Уровень работоспособности проявляется в комплексе показателей эффективности (производительности, продуктивности) и качества профессиональной деятельности, а также функциональных реакций организма и субъективного состояния. И если профессиональные показатели являются безусловными критериями наличного уровня работоспособности, то функциональные показатели отражают психологическую и физиологическую «цену» деятельности и характеризуют возможности организма в достижении определенного уровня эффективности.

3.3. ДИНАМИКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Одной из характеристик работоспособности является «кривая работы», отражающая ее оперативную динамику за непрерывный отрезок времени (смену, вахту и др.) в профессиональных и психолого-физиологических показателях на разных стадиях и фазах ее проявления.

Динамика работоспособности была впервые проанализирована Э. Крепелином (1898а), использовавшим термин «кривая работы». Если в первоначальных попытках работоспособность характеризовалась только на основании внешних показателей результативности (Ананьев, 1968; Cameron, 1974), то в современных исследованиях она описывается с точки зрения адаптационных возможностей организма и личностно-мотивационных факторов (Косилов, 1965; Леонова, 1984; Навакатикян, 1993 и др.).

При всем разнообразии предлагаемых описаний этой зависимости (Деревянко, 1979; Hogan, Shelton, 1998 и др.), как правило, выделяются общие, наиболее типичные стадии: вработывания, оптимальной работоспособности, полной компенсации, неустойчивой компенсации, конечного прорыва, прогрессирующего снижения продуктивности (рисунок 1). Их продолжительность и степень выраженности определяются воздействием многих факторов (сложность, напряженность работы, влияние неблагоприятных факторов среды, состояние здоровья, мотивы деятельности и т.д.) и могут

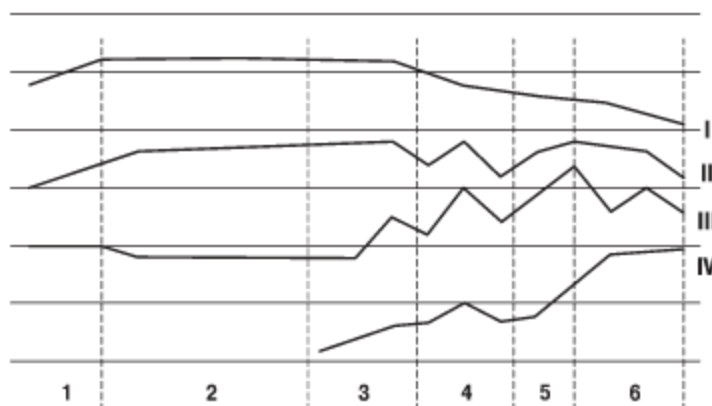


Рис. 1. Стадии динамики работоспособности (по Деревянко, 1979)

I — уровень максимальных возможностей; II — уровень продуктивности деятельности; III — уровень эмоционального напряжения; IV — уровень утомления. 1 — период вырабатываемости; 2 — период оптимальной работоспособности; 3 — период полной компенсации; 4 — период неустойчивой компенсации; 5 — конечный порыв; 6 — прогрессивное снижение продуктивности.

варьироваться вплоть до полного выпадения некоторых из них (Медведев, 1970; Леонова, 1984; Навакатилян, 1993 и др.).

Комплексная оценка состояния работоспособности и ее связи с развитием состояния утомления проводится на основе показателей, отражающих динамику функциональных возможностей организма, продуктивность деятельности, эмоционально-волевое напряжение и утомление. Максимальные возможности организма зависят от его функционального состояния, профессиональной подготовленности, опыта работы, направленности на выполнение данной работы и т.д. Продуктивность деятельности обусловлена, с одной стороны, максимальными возможностями организма для выполнения данной работы, с другой стороны — уровнем эмоционально-волевого напряжения, которое регулирует расход функциональных резервов организма. Эмоционально-волевое напряжение зависит от индивидуальных особенностей психики, отношения к труду, его социальной значимости, ответственности и т.д. Утомление как нарушение функционального состояния характеризуется снижением резервов организма и психики, что проявляется в ухудшении ряда объективных и субъективных показателей.

На основании данных литературы (Деревянко, 1957; Медведев, 1970; Навакатикян, 1984 и др.), а также данных, полученных в результате наших собственных исследований (Бодров, 1969, 1983), определены следующие стадии и фазы работоспособности.

I стадия — подготовительная — связана с формированием установки на выполнение конкретной работы, формированием программы (плана) ее выполнения, сбором (актуализацией) необходимой информации о содержании, условиях и организации конкретной работы, мобилизации ресурсов организма и психики на обеспечение успешного выполнения работы, уточнение деталей производственного процесса и т.д.

II стадия — это вработывание или стадия нарастающей работоспособности. Постепенное вхождение человека в конкретную производственную работу происходит по той причине, что на него существенное влияние оказывают различные побочные факторы, которые имели место до начала рабочей смены, вахты. В это время рабочие навыки неустойчивы, непрочны, инерционны, сопровождаются лишними действиями и операциями. Затем, вследствие упражнения в ходе работы, технико-экономические показатели достигают номинального уровня.

Эта стадия включает несколько фаз вработывания: а) фаза мобилизации характеризует состояние включения в деятельность: повышается уровень обменных процессов, увеличивается мышечный тонус, усиливается деятельность сердечно-сосудистой системы, повышается тонус ЦНС, тормозится деятельность органов пищеварения, происходит концентрация внимания, начинают доминировать мотивы трудовой деятельности; б) фаза первичной реакции может возникать сразу же после начала работы и характеризуется ухудшением временных и точностных показателей деятельности (у опытных и тренированных людей она обычно отсутствует); в) фаза гиперкомпенсации характеризуется поиском оптимального режима деятельности. При этой фазе рабочие реакции нестабильны, наблюдается повышение числа намеренных и осознанных ошибок, обычно энергетические затраты превышают оптимально необходимые значения, рабочие движения являются менее точными, чем оптимальные.

III стадия стабильной работоспособности (фаза компенсации) — устойчивая работоспособность на высоком профессиональном уровне, для нее характерны высокие технико-экономические показатели, снижение функциональной напряженности, возникающей в первой стадии; основная функциональная система при-

обретает значение и свойства устойчивой доминанты, характерна стабильность максимальных значений технико-экономических показателей (обычно — «плато») и оптимально адекватные значения энергетических затрат человека; рабочие реакции точны, соответствуют требуемому ритму, наблюдается устойчивая активация внимания, памяти, процессы переработки информации находятся в точном соответствии с требуемым алгоритмом решения задач, производительность труда и его эффективность максимальны.

IV стадия — развивающегося утомления. Уровень технико-экономических показателей начинает снижаться, а функциональная напряженность возрастает, обостряется нейрофизиологический и психический конфликт между основной и восстановительной функциональными системами. На этой стадии различают несколько фаз работоспособности: а) фаза субкомпенсации, характеризующаяся некоторым снижением работоспособности вследствие развивающегося утомления в регулирующих звеньях ЦНС и ухудшения энергетического баланса; энергетическая адекватность конкретным требованиям нарушается в сторону снижения энергозатрат, а энергетически адекватные реакции сменяются менее выгодными (например, усиленный кровоток в мышцах обеспечивается не только усилением сокращений сердца, но и учащением ритма); несколько ослабевает концентрация внимания; состояние высших психических функций практически не меняется; для этой фазы характерно также чередование длительных периодов стабилизации со скачкообразным изменением значений ряда показателей; производительность труда остается высокой, но его эффективность падает; б) фаза декомпенсации характеризуется постепенным неуклонным ухудшением работоспособности; заметно снижается энергетическое обеспечение деятельности; изменяется мотивационная характеристика труда — начинают доминировать мотивы ухода от деятельности, ее прекращения, ухудшаются социально-психологические параметры климата в коллективе, резко возрастает число качественных и количественных ошибок; производительность труда падает. Обычно на этой фазе деятельность прекращается, так как она может перейти в предпатологическую фазу срыва, где наблюдается полная дискоординация функций организма. Если окончание работы совпадает с концом фазы субкомпенсации или началом фазы декомпенсации, то может наблюдаться фаза конечного порыва, осознанная временная мобилизация всех оставшихся резервов организма с резким повышением производительности труда.

Состояние утомления к моменту окончания работы может быть кратковременно компенсировано за счет срочной мобилизации через мотивационную сферу дополнительных резервов организма, что сопровождается повышением работоспособности (фаза конечного порыва).

Для состояния переутомления характерно устойчивое нарушение протекания и смены фаз работоспособности. Как правило, уже с начала работы исходный уровень работоспособности резко снижен и деятельность осуществляется на уровне фазы субкомпенсации.

Длительность протекания отдельных фаз, выраженность характерных для них реакций и даже исключение некоторых фаз могут варьировать в значительных пределах в зависимости от вида деятельности, уровня профессиональной подготовленности специалиста, его индивидуальных особенностей, состояния здоровья и других факторов.

Нарушение функционального состояния в результате интенсивной и длительной профессиональной деятельности, характерное для утомления, после завершения работы нормализуется и восстанавливается.

Фактору утомления как стимулятору восстановительных процессов и тренировки посвящено большое количество исследований. Одним из первых эти исследования провели Ю.В. Фольборт (1955) и его ученики. Установлено, что чем более выражено утомление, тем больше скорость восстановительных процессов. Однако при этом часто упускается из виду, что, несмотря на увеличение скорости восстановления, при возрастании степени утомления его длительность увеличивается. Что же касается влияния утомления на степень тренированности, то имеется достаточно данных, свидетельствующих о том, что высокие нагрузки, приводящие к выраженному утомлению, обеспечивают тренировку организма. Однако в конкретных случаях необходимо решать, какой уровень тренированности целесообразно поддерживать у отдельных людей или контингентов для успешного выполнения определенной работы и полноценной жизнедеятельности в течение продолжительного периода жизни.

В зависимости от особенностей развития утомления в процессе деятельности и его выраженности восстановительные процессы, их длительность и характер протекания имеют некоторые особенности. Существуют следующие виды восстановительных процессов:

- текущее восстановление в процессе работы, особенно при переходе с одного вида деятельности на другой;
- срочное восстановление, наблюдающееся непосредственно после окончания работы;
- отставленное восстановление, которое имеет место на протяжении многих часов после завершения работы.

Наибольшее значение для решения вопросов регламентации деятельности имеют результаты оценки характера отставленного восстановления психолого-физиологических функций, которое характеризуется волнообразностью протекания. Выраженность и продолжительность этих волновых процессов зависят от величины рабочей нагрузки, времени выполнения работы, функционального состояния. Так, например, после выполнения летчиками полетов днем (9–15 ч.) протекание восстановительных процессов имеет вид двухволновой кривой: первый максимум изменения физиологических показателей наблюдается через 3–6 ч. после окончания полетов, второй — после ночного сна на следующий день. После полетов вечером (18–24 ч.) восстановительные процессы протекают по типу одноволновой кривой с максимумом изменений физиологических показателей около 9 ч. утра. Эти закономерности следует учитывать при организации распорядка труда и отдыха для профилактики кумуляции утомления.

Проявление утомления тесно связано с фазами текущей работоспособности. Стадии и фазы работоспособности можно охарактеризовать как изменение ответа организма на требования, предъявляемые характером деятельности. А.О. Навакатилян (1993) считает, что эти изменения формируются под влиянием двух основных процессов. Это происходит путем активации ЦНС, в основном в результате повышения уровня функционирования лимбико-ретикулярной системы и регулируемых ею вегетативного отдела нервной системы и эндокринной системы, что ведет к повышению текущей работоспособности благодаря росту эффективности деятельности всех звеньев функциональной системы. По мере снижения функциональных резервов развивается утомление, являющееся системой сдерживания от чрезмерных затрат. Поэтому наблюдаемые в процессе работы изменения эффективности труда, психолого-физиологические корреляты работоспособности являются интегральными проявлениями в основном этих двух процессов. Их результатом может быть повышение или снижение текущей работоспособности в зависимости от преобладания одного

из указанных процессов. При окончании фаз полной компенсации наступает значительное сокращение функциональных резервов и организм переходит на энергетически менее выгодные типы реакций. В этот период объективные признаки утомления максимизируются, но оно может проявляться у работающего в виде чувства усталости. Волевое усилие, компенсирующее утомление, реализуется путем дополнительного включения в работу нервных центров и мышц-синергистов, а как следствие этого — через физиологические механизмы усиления деятельности вегетативных отделов нервной и гормональной систем, обеспечивающих активационные процессы человека.

В конкретных условиях производственной деятельности или при выполнении экспериментальной работы кривая текущей работоспособности не всегда имеет типичную форму. Продолжительность, чередование и степень выраженности периодов определяются воздействием множества факторов и могут варьировать вплоть до полного выпадения. Поэтому для удовлетворительной оценки работоспособности и утомления нужно учитывать и эффективность работы, и состояние психических и физиологических функций, и субъективные данные.

Утомление и работоспособность тесно взаимосвязаны. Определенный уровень работоспособности, состояния тех его компонентов, которые определяют это понятие (состояние профессионально важных физиологических и психических функций, профессиональная подготовленность к работе, мотивация и т.д.) могут не отвечать необходимым возможностям человека выполнять конкретную работу с заданной производительностью и качеством, и тогда в процессе деятельности утомление будет развиваться более интенсивно и в ранние сроки. И, наоборот, развитие рабочего утомления приводит к ухудшению работоспособности, которое проявляется в снижении функциональных возможностей организма и психики, отражается в виде нарушения эффективности деятельности.

Анализ литературных данных и результатов собственных исследований позволил А.О. Навакатикяну (1984) предложить концептуальную математическую модель, в которой отражены основы взаимосвязи работоспособности (Р) и утомления (У) с эффективностью труда (е), характером выполняемой работы, включая ее цели (w), условия производственной среды (С), состояние физиологических систем, непосредственно осуществляющих трудовую деятельность, которую он обозначил как состояние информационной систе-

мы (J), состояние активирующих систем лимбико-ретикулярной, или подсистемы энергетического обеспечения, (E), и подсистемы мотивации (M). Основная формула имеет вид:

$$e = w \cdot C \cdot J \cdot E \cdot M,$$

где все показатели выражаются относительными единицами. Они равны единице при оптимальном значении C, E, M. Отклонение от оптимума во столько же раз изменяет величину показателей, во сколько раз она изменяет эффективность труда.

Истинная работоспособность (P) оценивается физиологическими и производственными показателями при выполнении конкретной работы (w) в оптимальных условиях:

$$P = e_{\max} = w \cdot C_o \cdot J_{\max} \cdot E_o \cdot M_o,$$

где индексы «mx» и «o» обозначают соответственно максимальные и оптимальные значения функций.

При этом изменение работоспособности между двумя точками времени (t_1 и t_2), вызванные работой, отражают утомление (его степень — Y):

$$Y = P t_1 - P t_2$$

Поскольку не всегда удается достигнуть оптимальных условий труда, мотивации и активации, для оценки утомления следует пользоваться показателями C и J, полученными при стабильных уровнях условий труда и активации организма. Такие показатели утомления в отличие от истинного (Y) целесообразно обозначать как стандартизированные показатели, обозначая их индексами «s»

$$Y_s = P_s t_1 - P_s t_2$$

$$P_s = e_{\max} = w_s \cdot C_s \cdot J_{\max} \cdot E_s \cdot M_s$$

Эти условия соблюдать непросто, однако при отсутствии стандартных условий показатели утомления и работоспособности становятся случайными величинами, которые могут и не отражать изменения работоспособности и утомления.

Взаимоотношения между работоспособностью и утомлением непростые, что доказывается повышением эффективности трудовой деятельности перед окончанием рабочего дня («конечный порыв») или возможностью активно и продуктивно заниматься другими интересными делами после утомительного рабочего дня.

Известно большое число методик и показателей для оценки работоспособности, что определило необходимость их классификации в целях решения исследовательских и практических задач (Рождественская, 1965; Егоров, Загрядский, 1973; Розенблат, 1975; Сапов, Солодков, 1980; Кудрин и др., 1981). Для диагностики уровня работоспособности летчиков разработана классификация (Бодров, 1983, 1987), согласно которой все показатели (соответственно, и методики) подразделяются на прямые (профессиональные) и косвенные (функциональные).

Прямые показатели характеризуют эффективность и надежность выполнения профессиональных задач или отдельных действий и операций. В свою очередь, прямые показатели работоспособности подразделяются на показатели выполнения реальных профессиональных задач и так называемых рабочих тестов, т.е. стандартизированных по объему, времени и условиям выполнения рабочих заданий, представляющих собой по содержанию отдельные элементы реальной рабочей деятельности (например, тесты на слежение, считывание приборной информации с фотомакетов, прием и передача азбуки Морзе и т.п.).

Косвенные показатели работоспособности делятся на показатели текущего функционального состояния организма и его резервных возможностей. Первые можно регистрировать объективно в состоянии покоя или в процессе деятельности путем физиологических, психологических, биохимических и других измерений, а также субъективно — путем беседы, заполнения анкет, опросников и т.п. Показатели резервных возможностей организма определяются при проведении функциональных нагрузочных проб, которые характеризуют, в первую очередь, степень напряжения и уровень компенсаторных возможностей различных систем организма при выполнении дополнительных задач на фоне основной деятельности, введении отказов техники в ходе выполнения задания на тренажере и т.п.

Приведенная классификация определяет основные методические приемы и показатели, использование которых позволяет наиболее объективно и полно решать задачи изучения и диагностики уровня работоспособности на основе положений о сущности данной категории.

Изложенные выше представления о трехкомпонентной структуре и содержании категории «работоспособность» определяют пути и способы ее повышения или поддержания на заданном уров-

не. Решение этой задачи возможно, во-первых, путем совершенствования системы и улучшения качества индивидуальной профессиональной подготовки, во-вторых, развития положительной направленности на участие в работе по конкретной профессии, формирования установки на успешное выполнение определенного профессионального задания и, в-третьих, управления, коррекции функционального состояния, в частности, профилактики развития состояния утомления и восстановления нормального состояния.

Многочисленными исследованиями установлено, что кратковременное или продолжительное снижение работоспособности может быть обусловлено целым рядом функциональных нарушений в организме. К ним относятся болезненные состояния и их остаточные явления, функциональные расстройства, вызванные воздействием неблагоприятных факторов обитания, хроническое утомление и переутомление, нервно-психическая напряженность, а также ряд психических состояний, таких как доминантное, дремотное, преждевременной психической демобилизации, эйфории, фобии и др.

ГЛАВА 4

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОБЛЕМЫ УТОМЛЕНИЯ

Учение об утомлении человека, природе, причинах, проявлениях и последствиях этого состояния, о роли физиологических и психических процессов в его развитии, об общебиологических и психологических механизмах регуляции и другие проблемы находятся в постоянном развитии, совершенствовании и дополнении имеющихся сведений, представлений о сущности утомления. Характерными особенностями современного представления об утомлении являются: 1) признание центрально-корковой теории утомления одной из основных в системе взглядов на регуляцию его развития; 2) изучение утомления с позиций единства и взаимосвязи физиологических и психологических детерминаций данного состояния; 3) существование причинно-следственных отношений практически в любой деятельности как физических, так и умственных компонентов, соотношение которых определяет приоритетный характер трудового процесса и специфические особенности его регуляции; 4) необходимость изучения утомления с позиций ряда существующих экспериментально-теоретических концепций и теорий о сущности психолого-физиологических закономерностях и обусловленности функциональных состояний человека.

Научные предпосылки и социально-экономическая востребованность изучения проблемы утомления определили попытки создания его методологических и теоретических основ. Однако ряд предложенных концепций утомления (эмоциональная, конфликтная, когнитивная, дезинтеграционная), помимо специфических для каждой из них недостатков (отождествление симптомов и синдромов утомления с его сущностью, сведение утомления к усталости, игнорирование отдельных форм утомления, биологизация побудительных сил личности, определение социальных факторов поведения «враждебными» личности и др.), в равной мере характеризуется недостаточным учетом целостного адаптационного механизма регуляции взаимодействия человека со средой,

роли функциональных ресурсов организма и психики в развитии утомления, регулирующей функции процессов активации, напряжения и напряженности в этиопатогенезе данного состояния и т.д. (Кечхуашвили и др., 1983).

В частности, дезинтеграционная теория утомления, хотя в целом правильно указывает на нарушение регуляционных процессов, все же не раскрывает их источника, поскольку расстройства регуляции при утомлении, на которые справедливо указывают представители этой теории (Bartlett, 1953; Седлак, 1981), являются лишь следствием, а не сущностью утомления. Дезинтеграция, вызванная утомлением, действительно вызывает дезорганизацию, «хаос» в восприятии, изменение некоторых свойств внимания и других психических функций, в связи с чем появляются неадекватные реакции и т.п. Однако все это результаты или следствия утомления. Эта теория не указывает, почему, например, происходит рассогласование различных сенсомоторных и других структур. Как и эмоциональная теория утомления, она ищет ответ на вопрос «как», а не «почему».

Современные взгляды на сущность состояния утомления нуждаются в дальнейшем развитии с позиций представлений о роли психологических и физиологических процессов в зарождении и формировании этого состояния, о механизмах его регуляции. Достижения в области физиологии и психологии позволяют, на наш взгляд, существенно дополнить, развить концепцию центрально-нервной регуляции состояния утомления.

Основные вопросы, возникающие при изучении и обсуждении сущности и развития профессионального утомления, противодействия ему, определяются недостаточной разработанностью общей, единой теории о природе утомления, его положительных и вредных воздействиях на человека. До настоящего времени теоретические взгляды на природу утомления сводились либо к гуморально-локалистическим процессам в организме, либо к представлениям о нейрогенной природе этого состояния. В то же время следует отметить, что проблему утомления следует рассматривать и через призму особенностей процессов адаптации — дезадаптации организма и психики человека, роли и состояния его индивидуальных ресурсов и функциональных резервов, психологической (мотивационной, когнитивной и др.) регуляции рабочего поведения, функциональной надежности физиологических и психических функций и качеств человека, а также ряда других феноменов регуляции состояния и профессиональной деятельности.

4.1. НЕЙРОГЕННАЯ ТЕОРИЯ УТОМЛЕНИЯ

Основоположники отечественной физиологии И.М. Сеченов, И.П. Павлов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, Л.А. Орбели и другие ученые внесли большой вклад в теорию проблемы утомления.

В соответствии с их взглядами функциональные сдвиги во время работы возникают, в первую очередь, в нервной системе, в корковых клетках больших полушарий головного мозга, затем в скелетных мышцах и в вегетативных органах, осуществляющих регуляцию физической или умственной деятельности.

Как установил И.М. Сеченов, при всякой физической или умственной работе в деятельность вступают так называемые рабочие органы и функции: центральная нервная система (главный регулятор поведения и состояния) и мышечные (рабочие) движения. Одновременно он подчеркивал, что в любой физической работе всегда присутствует определенный элемент умственной деятельности, а также вегетативный компонент рабочих движений, который обеспечивает центральную нервную систему, скелетные мышцы и вегетативные органы энергетическими веществами, кислородом и регулирует выведение продуктов метаболизма и избыточного тепла.

В соответствии с учением И.П. Павлова о высшей нервной деятельности рабочие движения стали рассматриваться как сложные условнодвигательные рефлексы, а рабочие навыки — как функциональные системы, состоящие из рабочих движений. Эта система — внутренний стереотип, внешне реализующийся в двигательном и вегетативном стереотипах. Деятельность корковых клеток головного мозга во время выполнения человеком работы заключается в ритмическом чередовании в них возбуждения и внутреннего торможения. При интенсивной ритмической или длительной тонической деятельности корковых клеток головного мозга, в первую очередь, истощается и ослабевает процесс внутреннего торможения, так как он является менее устойчивым, чем процесс возбуждения. Ослабление внутреннего торможения ведет к нарушению уравновешенности двух нервных процессов и к так называемому дефициту внутреннего торможения, к изменениям нервной координации, а следовательно, и к нарушениям двигательной координации, лежащей в основе рабочих движений. Вследствие ослабления внутреннего торможения возбуждение может широко иррадиировать по двигательной зоне коры головного мозга. Как следствие

этого в деятельность утомленного человека вовлекаются мышцы, функционирование которых для выполнения конкретной работы обязательно, что приводит к нарушению двигательных актов и снижению работоспособности.

А.А. Ухтомский отмечал, что при утомлении наблюдается «регресс рабочих навыков» вследствие иррадиации возбуждения двигательных центров коры головного мозга и нарушения концентрации нервных процессов в соответствующих зонах обеспечения конкретных рабочих движений. Кроме того, нарушается автоматизм рабочих навыков, т.е. они распадаются. Иррадиация возбуждения по корковым структурам при утомлении может захватывать нервные центры мышц-антагонистов, в результате чего возникает напряженность, скованность, несоразмерность рабочих движений.

При значительных степенях утомления истощается не только внутреннее торможение, но и возбудительный процесс — корковые клетки начинают впадать в запредельное охранительное торможение (Н.Е. Введенский), из деятельности выключаются все больше мышечных элементов, прогрессивно падает работоспособность. Запредельное торможение предохраняет нервные клетки от глубокого функционального истощения и является одним из важнейших компонентов процесса приспособления к сверхсильным раздражителям. В нервных клетках, находящихся в запредельном торможении, процесс ассимиляции превалирует в значительной мере над процессом диссимиляции.

При утомлении снижается адаптационно-трофическая регуляция процессов ассимиляции и диссимиляции, ухудшается их соотношение (Л.А. Орбели), влияние симпатической нервной системы на ткани может привести к такому соотношению этих процессов, при котором деятельность органов, находящихся в «гиподинамическом» состоянии, может усилиться на какое-то время.

В отечественной физиологии сформировался подход к жизненным явлениям, направленный на изучение их собственных, специфических закономерностей. Даже опыты, проводившиеся на изолированном нервно-мышечном препарате, ставились в строго физиологическом, а не в «химическом» плане. Так, Н.Е. Введенский открыл явление периферического торможения — пессимума; было показано, что угнетение работоспособности на изолированном препарате может представлять собой не только обычное утомление, но и реакцию типа торможения, быстро наступающего при слишком частых или сильных раздражениях. В дальнейшем Н.Е. Введенский

использовал эффект парабитического торможения и при трактовке феномена утомления.

Как отмечает В.В. Розенблат (1983), под влиянием теории нервизма уже в первых русских эргографических работах было выявлено существенное воздействие центрально-нервных факторов на работоспособность при мышечной деятельности человека. Обоснование центрально-нервной концепции дал И.М. Сеченов, открыв феномен эффекта активного отдыха и определив роль нервных центров не в каких-то гуморальных влияниях на мышцы, а в состоянии их собственной работоспособности.

Серьезный анализ гуморально-локалистических теорий утомления, их критику и предпочтительность центральной концепции утомления при трактовке механизмов мышечного утомления человека выполнил А.А. Ухтомский (1927).

Ведущее место в изучении утомления заняло направление, развитое школой Н.Е. Введенского и А.А. Ухтомского, о роли центрального торможения в дискоординации рабочих процессов. Разрабатывая эти представления, М.И. Виноградов выделил два типа утомления: 1) быстро наступающее утомление, обусловленное развитием центрального торможения; 2) медленно развивающееся утомление, в основе которого лежит общее затягивание физиологического «интервала» на ряде уровней двигательного аппарата.

Другое направление, разработанное В.А. Левицким (1926), трактует утомление как следствие «коллизии» между сознательно-волевой и «автономно-вегетативной» сферами.

Еще одно оригинальное направление, развитое К.Х. Кекчеевым (1947), базировалось на исследованиях Л.А. Орбели и его учеников. Утомление рассматривалось как проявление диффузного вегетативного рефлекса.

Развитию идей нервизма и теории утомления содействовали исследования М.Е. Маршака (1931, 1936, 1946), А.Д. Слонима (1957, 1969, 1976), В.С. Фарфеля (1948, 1969), Г.В. Фольборта (1948, 1951), А.Н. Крестовникова (1951), В.В. Розенבלата (1958, 1961, 1983), Бароненко, 1978 и др.

А.А. Ухтомский (1934, 1936), характеризуя регуляционную роль коры головного мозга, отметил, что в ее задачу входит установление взаимосвязи между воздействиями, поступающими в кору из внешней среды, и показателями (темп, сроки) внутренней деятельности организма. Он отмечает, что кора отвечает за «стратегическое управление» всеми имеющимися в организме средствами и возмож-

ностями при изменении состояния внешней и внутренней среды. Нервный аппарат регулирует ритм и темп работы тканей и органов на местах в порядке согласования и стимулирования их активности.

Идея диалектической зависимости результата действия от условий его протекания лежит в основе всего учения Н.Е. Введенского об основных нервных процессах. Только с этой принципиальной точки зрения и возможен правильный подход к пониманию сущности утомления. Утомление — это не прямой результат растраты потенциалов и не появление специфических «ядов», а выражение изменения функционального состояния центральной нервной системы, переход ее к иным срокам и темпам деятельности в соответствии с изменением воздействующих факторов («сигнализации») из внешней и внутренней среды. И это означает еще, что утомление есть нормальное физиологическое явление, как нормальны различные, иногда прямо противоположные проявления деятельности центральной нервной системы (Виноградов, 1958).

Еще до работы И.М. Сеченова, специально посвященной проблеме утомления и отдыха, основополагающие идеи его физиологической концепции, воспринятые его учениками (Бугославский, 1891; Конопасевич, 1892 и др.), были обнародованы в ряде работ, и это послужило И.М. Сеченову предпосылкой для обоснования взгляда о центральнонервной природе мышечного утомления. В развитии идей нервизма он пошел значительно дальше своих предшественников и обосновал положение о том, что при мышечной работе в первую очередь утомляются не мышцы, а нервные клетки. В этой связи он писал: «Источник ощущения усталости помещают обыкновенно в работающие мышцы; я же помещаю его... исключительно в центральную нервную систему» (1935, с. 78).

В России после смерти И.М. Сеченова проблемы работоспособности и утомления человека получили развитие в работах В.М. Бехтерева, А.А. Ухтомского, их учеников и соратников (Л.Л. Васильев, М.Е. Маршак, М.И. Виноградов, Д.И. Шатенштейн, Г.И. Конради, А.Д. Слоним, В.С. Фарфель, К.Х. Кекчеев, Г.В. Фольборг, В.В. Розенблат и др.).

Отечественные физиологи продолжали развитие идей центрально-нервной регуляции утомления, получили развитие научные направления, связанные с изучением механизмов физического и умственного утомления, биоэнергетических потенциалов головного мозга, метаболических процессов в органах и системах при физической и умственной нагрузке, динамики развития утомления

при различных формах трудовой деятельности, детерминирующей роли нейрогуморально-гормональной регуляции функционального состояния и т.д.

В.В. Розенблат совместно с Н.К. Верещагиным на основании обобщения данных литературы и специальных исследований выдвинули центрально-корковую теорию утомления при мышечной работе человека (Верещагин, Розенблат, 1955; Розенблат, 1953, 1961, 1975).

Основные положения экспериментально-теоретического обоснования теории сводятся к следующему.

1. Накопление в мышцах молочной кислоты не является основной причиной утомления. Вместе с тем роль метаболитов не исключается, поскольку утомление может быть ускорено, о чем свидетельствуют, например, наблюдения на человеке при выключении кровотока в работающих мышцах.

2. Основной удельный вес в механизме утомления принадлежит не периферическим, а центральным процессам: во-первых, состояние центральной системы оказывает огромное влияние на развитие утомления (роль эмоций, афферентных раздражений, активного отдыха, автоматизации движений и пр.); во-вторых, показана чрезвычайно малая утомляемость периферических аппаратов при электрической стимуляции; в-третьих, произвольная (вызванная электрической стимуляцией) работа мышц человека утомляет меньше, чем сознательно-волевая, и возможна в ряде случаев после полного, казалось бы, утомления от произвольной деятельности; в-четвертых, наблюдаемые при утомлении многообразные сдвиги в состоянии периферических аппаратов являются вторичными и зависят от изменения установочных влияний нервных центров, о чем свидетельствует тот факт, что не только произвольная, но и произвольная работа мышц меняется под влиянием умственного утомления, афферентных раздражений, активного отдыха.

3. Первичное звено центрального механизма имеет корковую природу: во-первых, характер участия кортикальных центров в работе оказывает решающее влияние на ее утомительность: чем меньше степень сознательного контроля за выполнением работы (т.е. чем меньше уровень возбудимости и, следовательно, затраты энергии кортикальных центров при работе), тем меньше она утомляется, хотя характер мышечной нагрузки и развиваемые усилия не меняются; во-вторых, при некоторых особых условиях (отсутствие проприоцептивной коррекции в патологии и др.) четко выявляет-

ся возможность утомления от воображаемой работы; в-третьих, работоспособность может значительно меняться под влиянием условнорефлекторных факторов.

4. Важную роль при развитии утомления играет процесс торможения в кортикальном звене двигательного аппарата. Утомление может быть ускорено при искусственном усилении тормозного процесса в соответствующих двигательных центрах путем реципрокных (взаимных), электротонических, фармакологических и иных влияний.

Перечисленные выше положения свидетельствуют о важной роли центральных механизмов в мышечном утомлении. Как бы ни трактовался центральный механизм утомления, в пределах этого механизма первичным звеном являются сдвиги в кортикальных аппаратах. Предположение о наибольшей утомляемости коркового звена двигательного аппарата лежит в основе современной центрально-корковой теории мышечного утомления человека и находит полное теоретическое подтверждение в работах отечественных исследователей.

Представители отечественной физиологии труда рассматривают изменения работоспособности человека, включая стадии вработки и утомления, как следствие формирования и нарушения сложной функциональной системы — рабочего динамического стереотипа (Косилов, 1965, 1969, 1979). Рабочий динамический стереотип как сложное рефлекторное образование в связи с решением трудовой задачи обладает свойствами многокомпонентной саморегулирующейся системы. С.А. Косилов в монографии «Физиологические основы НОТ» (1969) изложил содержание нейрогенной теории производственного утомления, сущность которой (основной физиологический процесс) заключается в нарушении рабочего динамического стереотипа в результате продолжительной суммации следов нервного возбуждения, ведущей к децентрации и снижению функциональной подвижности нервных процессов и к выработке в ответ на сигналы обратной связи контрмер против снижения работоспособности.

Нейрогенная теория производственного утомления, по мнению С.А. Косилова, имеет то неоспоримое преимущество, что она позволяет раскрыть конкретный физиологический механизм производственного утомления на любом участке современного производства, правильно определить ключевые компоненты рабочего динамического стереотипа и в зависимости от их характера выбрать

метод количественной сравнительной оценки степени развития утомления, а также найти средства его ограничения.

В соответствии с центрально-корковой теорией физиологический механизм его развития можно представить себе следующим образом. Клетки центральной нервной системы обладают определенными энергетическими ресурсами, которые расходуются в процессе их активной деятельности, т.е. в тот период, когда клетки находятся в состоянии возбуждения в связи с включением их в регуляторный процесс обеспечения рабочей активности. Восстановление энергетических ресурсов в основном происходит, когда нервные клетки находятся в состоянии торможения. Известно, что расход энергетических ресурсов не может, как правило, продолжаться до полного истощения. Каждая группа клеток имеет свой оптимальный уровень резерва этих ресурсов, при снижении которого активность клеток падает. Снижение активности является результатом процесса расхода энергии, но и следствием развития в клетках торможения нервных процессов, охраняющих их от дальнейшего истощения.

Распределение процесса торможения приводит к расстройству нормального функционирования высших отделов центральной нервной системы, к нарушению их координационной роли в управлении различными системами организма, в результате чего наступает снижение общей работоспособности. Такое состояние центральной нервной системы, проявляющееся в результате любой деятельности, в совокупности с явлениями, развивающимися на периферии (в эфферентных органах), объективно соответствует началу проявления утомления.

Последовательность развития процессов, протекающих в центральной нервной системе, по-видимому, следующая: при длительной (интенсивной) умственной или физической работе в результате последовательной смены возбуждательного и тормозного процессов в коре головного мозга при утомлении в первую очередь ослабевает внутреннее торможение. Процесс возбуждения в этом случае получает возможность иррадиировать по коре больших полушарий. Как следствие, в деятельность вовлекаются мышцы, участие которых в выполнении данного рабочего движения вовсе не обязательно. Происходит нарушение координации двигательных актов и снижение работоспособности. Иррадиация иногда захватывает мышцы-антагонисты. Отсюда скованность движений, нарушение скорости и точности сенсомоторных реакций. При дальнейшей работе ослабевает не только внутреннее торможение, но и возбуди-

тельный процесс. Возникает запредельное торможение. Оно предохраняет нервные клетки от глубоких функциональных нарушений и является компонентом приспособления организма к необычным факторам внешней среды.

С.А. Косилов (1979) предпринял попытку проанализировать и обобщить представления о физиологических и психологических механизмах формирования функциональных состояний в процессе трудовой деятельности. Он отмечал, что решение каждой конкретной трудовой задачи человеком осуществляется с помощью специальной системы рефлексов, которая формируется в процессе профессионального обучения, возобновляется и совершенствуется в процессе труда. При функционировании трудовых рефлекторных систем происходит их закономерное развитие. Оно проявляется в усложнении структуры систем и в отражении некоторых элементов этих систем в сознании работника. Отражение в сознании материальных объектов и процессов составляет содержание психических переживаний человека, основу накопления знаний, планирования деятельности. Чтобы материальный процесс, происходящий вне организма или внутри его, отразился в сознании, он должен обладать определенной степенью интенсивности, а сам организм — быть чувствительным к этому процессу как раздражителю нервной системы.

Раздражители, возникающие в сфере труда и производственных отношений, обладают особенно большим действием на человека. Они обуславливают широко варьирующую гамму ощущений, способны значительно изменять физиологические процессы, в отдельных случаях бывают причиной сильных эмоций и функциональных расстройств.

Однако центрально-корковая теория не в полной мере раскрывает механизм развития утомления. Эта теория основывается на теоретико-экспериментальных материалах, освещающих роль центральной нервной системы в развитии утомления. Но можно предположить, что процессы регуляции этого состояния определяются и другими функциональными феноменами и детерминантами.

И.П. Павлов (1951) предупреждал, что было бы ошибкой общие законы условно-рефлекторной деятельности, выявленные при проведении опытов на животных, переносить непосредственно на человека. Это предупреждение имеет отношение и к другим теориям, разрабатываемым на основе опытов на животных, и исследованиям, проводимым в отрыве от проблем трудовой деятельности.

Видный теоретик нейропсихологии и психофизиологии А.Р. Лурия подчеркивал большое значение для формулирования общих положений «о построении основных единиц работы мозга» физиологических теорий, базирующихся на фактах, добытых вне сферы труда и производственных отношений. Однако и он отмечал, что было бы неправильно думать, что «физиология активности» Н.А. Бернштейна (1966) и «теория функциональных систем» П.К. Анохина (1975) «уже создали законченную физиологическую систему, полностью соответствующую основной задаче — описанию физиологических основ высших форм сознательной жизни». Обе теории «лишь заложили основы для решения этой проблемы, но отнюдь не разрешили ее. При дальнейшей разработке этой проблемы следует помнить, что высшие сознательной жизни... являются продуктом сложнейших общественно-исторических процессов — результатом общественного труда, применения орудий общения людей друг с другом посредством кодов языка, сформированных в общественной истории» (Лурия, 1977, с. 9).

Изученные на экспериментальных моделях физиологические функции в производственных условиях становятся компонентами рабочего динамического стереотипа и подчиняются рефлексам на раздражители социальной природы (рефлексам, лежащим в основе трудовой цели и мотивации труда). Во всякой профессии имеются специфические рабочие операции, элементы операций, отдельные рабочие действия, движения. Все они в отдельности не могут начаться без специального условного раздражения. Но если лежащий в основе конкретного рабочего элемента, действия или движения условный рефлекс входит в единую систему рабочего динамического стереотипа, то вся трудовая операция может совершиться в ответ на одно первоначальное условное раздражение и получить единое подкрепление в виде запланированного производственного результата. Некоторые кортикально-моторно-висцеральные рефлексы в стереотипе приобретают повышенную интенсивность и эффективность, другие же ослабляются или полностью исключаются (например, исключение лишних движений, концентрация внимания на ограниченной группе объектов и сигналов и т.д.). И, наоборот, при развитии утомления, ухудшении регуляторных процессов энергетического и информационного обеспечения трудовой деятельности, происходит нарушение рефлекторной регуляции и, следовательно, рабочего динамического стереотипа, что приводит к снижению рабочей эффективности.

Сложность рефлекторной системы рабочего динамического стереотипа не только в том, что его структура включает большое количество различных рефлексов — компонентов системы, но и в том, что между этими компонентами устанавливается своеобразная связь с их характерным соподчинением друг другу (Косилов, 1979). В труде происходит усложнение, совершенствование и уточнение интеграции психофизиологических процессов в соответствии с ростом квалификации и накоплением профессионального опыта, что связано, в частности, и с преодолением определенных трудностей в рабочем процессе, нетипичных ситуаций, которые, с одной стороны, способствуют развитию и закреплению этих интеграционных процессов, а, с другой, сопровождаются развитием начальных явлений утомления. Возрастание рабочих нагрузок, увеличение сложности трудового процесса может привести к нарушению интеграционных процессов в рабочем динамическом стереотипе в силу недостаточной адаптации организма, его функциональных структур и их компонентов к требованиям трудовых ситуаций и нагрузок.

Таким образом, следует признать, что экспериментально-теоретические результаты исследований, использованные для обоснования и развития центрально-корковой теории утомления, позволяют предположить многообразие функциональных механизмов формирования и регуляции этого состояния.

4.2. ГОМЕОСТАЗ, АДАПТАЦИЯ И УТОМЛЕНИЕ

Проблема изучения функциональных состояний и, в частности, утомления тесно связана с разработкой концепции гомеостаза и адаптации. Существо этой связи заключается в том, что функциональные состояния человека отражают важные особенности гомеостаза и адаптированности организма, так же как закономерности гомеостатической и адаптационной регуляции определяет особенности состояний человека.

Учение о внутренней среде организма — о гомеостазе, нейрогуморальных, нейроэндокринных и барьерных механизмах регуляции функций основано на представлении о существовании взаимного влияния нервной системы, биологических и физико-химических свойств внутренней среды (Кассиль, 1978; Ярошевский, 1978). Нервные и гуморальные звенья регуляции настолько взаимосвязаны,

что любое несоответствие между ними ведет к перестройке всей гармонической системы жизненных функций. В этой связи становится вполне очевидной роль характеристик внутренней среды при развитии состояния утомления, ее связь с нейрогенными механизмами регуляции функциональных состояний и влияние на них.

Учение о гомеостазе основано на представлениях К. Бернара о постоянстве внутренней среды. Под гомеостазом следует понимать относительное динамическое (колеблющееся в строго ограниченных границах) постоянство внутренней среды и устойчивость (стабильность) основных физиологических функций, которые характеризуют состояние нормального, здорового организма. Любое эмоциональное, физиологическое, психологическое, физическое или химическое воздействие может явиться толчком к выходу организма из состояния динамического равновесия и ведет к возникновению сложного комплекса реакций, основная задача которых — приспособить организм к изменившимся условиям, предотвратить или сгладить возможный сдвиг в составе и свойствах внутренней среды.

Возмущающие воздействия внешней среды, перестройка функциональной системы гомеостатического регулирования отражается на энергетическом обеспечении психической деятельности и служит активирующим фактором наряду с данными информационной оценки этого воздействия, для корригирующей и приспособительной активности психических функций и поведения по его преодолению. Этот процесс проявляется в коррекции стратегии контроля за внешней средой, включении механизмов превентивного поведения (защита, избегание), активации ряда психических процессов, волевых усилий, структуры мотивации и т.д.

Гомеостатический механизм регуляции функциональных состояний основывается на эрго- и трофотропных процессах. Первые из них характеризуются активацией деятельности внутренних органов под влиянием симпато-адреналовой системы, — при этом повышается реактивность (готовность к действию) всей соматической системы (чувствительных, двигательных и психических ее компонентов), что, в частности, проявляется в резком усилении эрготропных функций при рабочей нагрузке, эмоциях и других воздействиях. Они способствуют приспособлению организма к изменяющимся условиям внешней среды, повышают расходование энергетических запасов, усиливают катаболические, диссимиляторные процессы в организме. Для трофотропных соединений

характерно накопление энергетических запасов, усиление анаболических, ассимиляторных процессов. При этих состояниях активность внутренних органов направлена на поддержание гомеостаза и находится под влиянием ваго-инсулярной системы. Есть основание для предположения, что при развитии утомления степень его выраженности определяется глубиной и скоростью развития этих процессов в активный рабочий и восстановительный периоды.

Для центральной нервной системы, функции которой входят в число основных механизмов развития утомления, постоянство внутренней среды имеет особо важное значение. Нервные клетки больше, чем клетки других органов, чувствительны к изменениям среды, в которой они живут и функционируют. Состав и свойства микросреды отдельных элементов ЦНС регулируются особым защитным приспособлением — гематоэнцефалическим барьером. Он активно отбирает из крови необходимые для питания ЦНС вещества. Одновременно он регулирует выведение из внутренней среды мозга продуктов обмена и чужеродных химических соединений.

Таким образом, гуморальные механизмы регуляции функционального состояния организма играют столь же важную роль, как и нервные процессы, отражающие реакции организма на воздействие неблагоприятных и экстремальных факторов внешней среды. В развитии состояния утомления как реакции организма на сильные и сверхсильные раздражения принимают участие гипоталамо-адренормедулярная и гипоталамо-адренокортикальная системы. Как известно, их возбуждение сопровождается накоплением во внутренней среде организма катехоламинов, кортикостероидов, тироксина.

То, что при утомлении в действие приходят сложнейшие центральные и периферические нервные механизмы, в настоящее время является общепризнанным. При утомлении происходит активация внутреннего отдела гипоталамуса и торможение его переднего и заднего отделов. Любое функциональное напряжение сопровождается цепной реакцией, начиная с коры головного мозга, кончая субклеточными, молекулярными образованиями. Внутренняя среда организма перестраивает свой состав, физико-химические и биологические свойства, обеспечивая организму условия наибольшего благоприятствования в борьбе с перенапряжением и опасностью для здоровья и жизни.

У. Кеннон (1927) показал, что при состоянии напряженности содержание адреналина в крови резко повышается, а Г. Селье (1960)

обратил внимание на роль гипофизарно-надпочечниковой системы, считая ее центральной осью, вокруг которой разворачиваются остальные механизмы реакции на экстремальные воздействия. Однако, по мнению Г.Н. Кассиля (1978), вегето-гуморально-гормональные взаимоотношения в этих условиях значительно сложнее. В них принимают участие многочисленные биологически активные вещества эрго- и трофотропного ряда, ферментные системы, вступающие в действие на разных этапах развития состояния напряжения, напряженности и перенапряжения. Важную роль, как показали результаты исследований Г.Н. Кассиля, играет гематоэнцефалический барьер и, возможно, другие гематогематические барьеры.

Жизнь и деятельность человека протекает в условиях его взаимодействия с внешней средой, и все физиологические и психологические процессы, связанные с этим взаимодействием, детерминированы внешней природной и социальной средой, а общие принципы его реализации являются генетически закрепленными или благоприобретенными в процессе развития человека. Во всех случаях такого взаимодействия возникает процесс адаптации организма и психики человека к среде путем изменения физиолого-психологических и поведенческих характеристик или же активного преобразования среды.

«Адаптация — это системный ответ организма на длительное и многократное воздействие внешней среды, направленный на такое изменение структуры гомеостатического регулирования, которое обеспечивает его жизнь и деятельность путем формирования адекватного внешнему фактору первичному ответу и минимизации реакции «платы»» (Медведев, 2003, с. 63). Следует отметить, что в данном определении автор под адаптацией понимает реакции организма, обеспечивающие не только его функционирование, но и сознательную, целенаправленную деятельность (трудовую, учебную, спортивную). Главной принципиальной особенностью данного определения является введение требования перестройки структуры гомеостатического регулирования. С этой позиции все приспособительные реакции, осуществляемые с помощью различной степени напряжения, существовавшей до действия фактора, системой регуляции, не могут рассматриваться как адаптация.

Между гомеостазом и адаптацией существует функциональная взаимосвязь. Основываясь на концепции гомеостатического регулирования, У. Кеннон (1946) определил адаптацию как реакцию организма на неблагоприятное воздействие путем такого интегри-

рования метаболических процессов, которое способно обеспечить защиту организма.

Анализ основных положений теории адаптации и гомеостаза свидетельствует о том, что содержание этих терминов сводится к следующему: 1) направленность процесса на противодействие, нивелирование или устранение тех неблагоприятных последствий, которые возникают в организме вследствие воздействия на него какого-либо фактора; 2) целью такого противодействия является сохранение постоянства внутренней среды организма; 3) интеграционный характер ответа как целостной системной реакции организма, имеющей не стихийный, а управляемый механизм; 4) развитие процесса противодействия во времени, прохождение его через этапы поиска составляющих, формирования целостного ответа, этапа завершения формирования и этапа «свертывания ответа» при устранении фактора, вызывавшего адаптацию; 5) возможность формирования активного ответа, направленного на устранение воздействующего фактора с помощью действий, имеющих когнитивную основу.

Общее представление об адаптации получило развитие в свете концепции П.К. Анохина (1968) об опережающем отражении действительности. В соответствии с этой концепцией полагают, что неадекватные факторы среды обуславливают формирование в высших регуляторных центрах не только опережающей стратегии поведения, но и оценку вероятного морфофункционального и энергетического изменения в организме. Именно это положение позволяет рассматривать утомление как защитно-приспособительную реакцию организма, как важный фактор в выборе дальнейшей динамики адаптации или дезадаптации, опережающем отражении не только возможных вариантов поведенческих реакций, но и вероятную меру многофункциональной платы за их реализацию. Постоянное сопоставление этих двух программ определяет оптимальный выбор адаптивного поведения организма.

При рассмотрении динамики состояний функциональных систем организма в течение рабочего времени А.О. Навакатикяном с соавт. (1987) выделены три направления в изменении различных взаимосвязанных физиологических и психофизиологических показателей работоспособности: 1) появление функциональных состояний организма, обеспечивающих оптимизацию его жизнедеятельности в новых условиях среды, связанных в основном с направленным изменением функций организма; 2) исчезновение

форм адаптации, утративших приспособительное свойство, и сохранение форм адаптации, полезных организму в данных условиях; 3) появление новых адаптивных форм, связанных, по-видимому, с несинхронным изменением состояния различных функций, возникших под действием внешних условий среды и внутренних изменений в организме, функциональные резервы которого значительно исчерпаны.

Исследование процессов адаптации предполагает выявление возможных форм ответа организма на воздействие факторов внешней среды, причем не только тех, которые реально появляются, но и тех, которые теоретически возможны, исходя из наших знаний о функциональных способностях организма. Это положение полностью относится к изучению утомления как к адаптационному процессу приспособления организма к влиянию факторов рабочей нагрузки с учетом способностей функциональных систем реагировать на них, во-первых, в плане удовлетворения требований среды реализовать эти нагрузки путем адекватной стимуляции информационно-энергетического ресурса организма и психики, во-вторых, в форме функционального напряжения и перенапряжения как детерминирующей условия снижения эффективности или даже прекращения работы.

Деятельность человека является не только ведущим фактором развития субъекта труда, но и процессом приспособления его физиологических, психологических, поведенческих характеристик к определенному виду трудовой активности и, если это требуется, перестройки структуры гомеостатического регулирования, т.е. адаптации.

Между деятельностью и функциональным состоянием человека устанавливаются причинно-следственные отношения, которые отражают особенности процесса адаптации человека к содержанию и условиям трудового процесса. Объективная и субъективная сложность, экстремальность определенной трудовой деятельности для конкретного человека являются причиной развития неблагоприятных функциональных состояний, нарушений процесса адаптации к деятельности, в то же время измененное, неадекватное состояние ведущих физиологических и психологических функций приводит к неадекватному обеспечению деятельности, нарушению ее функциональной активности и надежности, что также затрудняет, ухудшает процесс адаптации к ней. Взаимосвязь характеристик деятельности и психолого-физиологического статуса, состояния

человека проявляется как в позитивном процессе его приспособления к особенностям деятельности, в целесообразной перестройке механизмов гомеостатического регулирования этого процесса, так и в нарушении процесса адаптации, развитии дезадаптации, когда требования деятельности превышают функциональные возможности организма и психики человека. Состояние утомления в начальных стадиях своего развития, в своей компенсированной форме проявляется в умеренном, соответствующем рабочей нагрузке функциональном напряжении и отражается в тренирующем эффекте повышения устойчивости и продуктивности регуляторных процессов обеспечения трудовой деятельности, т.е. в адаптации к ее требованиям. Возрастание рабочей нагрузки свыше функциональных возможностей ее обеспечения сопровождается перенапряжением физиологических и психологических функций, нарушением их координации, что характерно для развития состояния хронического утомления и переутомления и отражает наступление дезадаптации человека, т.е. нарушение функционального состояния, сопровождающееся снижением эффективности и качества деятельности. Таким образом, процессы, состояния адаптации — дезадаптации в условиях напряженной трудовой деятельности отражают динамику развития утомления, его стадии, которые следует рассматривать как частное, типичное проявление феномена адаптации, характеризующее закономерности его регуляции и развития.

Рассматривая адаптацию к деятельности, следует выделить несколько ее направлений: во-первых, адаптацию к общему содержанию деятельности как социальному явлению, которая не относится к конкретной деятельности, а отражает ее видовой характер (адаптация к военной службе, преподавательской и врачебной деятельности и т.д.); во-вторых, это адаптация к конкретной деятельности — ее содержанию, условиям, средствам, организации, которые отражают специфику деятельности рабочего, ученого, артиста, оператора и т.п.; в-третьих, это адаптация к тому коллективу, в котором работает человек — к его психологическому климату, межличностным отношениям, ролевой структуре, групповым ценностям и т.д. Таким образом, адаптация к содержанию, условиям и организации конкретного трудового процесса, к характеру рабочей нагрузки, предусматривает возможность развития состояния утомления и переутомления, которое является одной из форм адаптационного процесса (дезадаптации), проявляется в уровне работоспособности

человека и отражает общие принципы и закономерности формирования этого процесса.

Адаптация человека к деятельности является сложным процессом, который определяется соответствием компонентов деятельности функциональным (физиологическим и психологическим) возможностям человека. Одна из отличительных черт адаптации к трудовой деятельности — то, что в этом процессе происходит как бы раскрытие человека, становятся понятными его побудительные причины к деятельности, профессиональные и личностные цели, особенности характера и отношения к работе, функциональные возможности и ресурсы организма и психики, эмоциональность, трудолюбие, ответственность и т.д. Наиболее полно человек раскрывается в ситуациях экстремальных, предъявляющих повышенные требования к его функциональному состоянию и личностным чертам.

Таким образом, можно предположить, что утомление человека представляет собой защитно-приспособительную реакцию организма и психики, направленную на сохранение постоянства внутренней среды в ответ на воздействие такого непривычного, неадекватного возможностям организма фактора внешней среды, как повышенная физическая или умственная рабочая нагрузка. Эта реакция организма, с одной стороны, является защитной в плане предотвращения не только нарушения функционального равновесия с внешней средой, но и развития нарушений состояния функций человека, их дезадаптации, дезорганизации, дезкоординации. Но эта реакция является и приспособительной, имеющей целью адаптацию функционального состояния человека к новым, повышенным требованиям внешней среды, в частности, возрастающим уровням интенсивности и длительности рабочих нагрузок. Приспособительный эффект взаимодействия человека с измененными, повышенными требованиями внешней среды может быть достигнут при постепенном увеличении уровня воздействия нагрузки (или другого фактора) на человека, в условиях строгого дозирования этого воздействия (соблюдения основных принципов с учетом закономерностей адаптационного процесса); в противном случае неизбежно нарушение механизмов регуляции перехода на новый уровень постоянства внутренней среды, его возвращения на исходный уровень при прекращении действия экстремальных факторов среды, адаптации человека к новым требованиям жизни и деятельности в новых условиях.

Следует отметить, что развитие утомления к трудовой деятельности связано с воздействием не только рабочей нагрузки, т.е. со сложностью, интенсивностью, длительностью, ответственностью, результативностью выполнения трудовых задач, но и с влиянием дополнительных факторов, таких как исходное функциональное состояние субъекта труда, экстремальность экологических условий деятельности, неблагоприятная организация труда, его эмоциональный фон, остаточные функциональные сдвиги от предшествующей работы, неблагоприятные межличностные отношения в рабочем коллективе и мн. др. Уровень производственного утомления определяется в значительной степени адаптацией человека к перечисленным и другим факторам трудовой деятельности, которая, наряду с ее индивидуальными характеристиками (профессиональная подготовленность, наличие способностей к конкретному виду труда, устойчивость к неблагоприятным его условиям и т.д.), обуславливает эффективность, надежность, безопасность труда.

Процесс адаптации (приспособления) к внешним условиям жизни и деятельности направлен на сохранение гомеостаза, постоянства внутренней среды организма. Но в ряде случаев этот процесс может быть нарушен при чрезмерно интенсивных и продолжительных воздействиях факторов среды (экологических, рабочих, социальных и др.), функциональных нарушениях (заболевания, стресс), при непосильной рабочей нагрузке и т.п. — в этих случаях развиваются явления дезадаптации, которые проявляются в нарушении адекватного реагирования на внешние и внутренние факторы, снижении устойчивости и сопротивляемости организма к их воздействию, расстройстве рабочего динамического стереотипа, ухудшении функциональной надежности и работоспособности человека.

С позиций процессов адаптации–дезадаптации следует рассматривать и состояние утомления. Изменение привычного содержания, режима и условий деятельности, воздействие умеренной рабочей нагрузки сопровождается мобилизацией резервов (физиологических, психических, личностных) организма и психики, развитием явления функциональной напряженности (особенно к концу повседневного рабочего цикла).

Интенсивная, но кратковременная рабочая нагрузка приводит к развитию острого утомления, влияние которого на адаптационные процессы изучены явно недостаточно. Можно предположить, что сам по себе фактор интенсивности нагрузки определяется не только энергетическими параметрами функциональной напряжен-

ности и перенапряжения, которое связано с величиной физиологических ресурсов организма и его мобилизационной активностью, но также с информационными факторами содержания, объективной и субъективной сложности и значимости выполнения трудовых задач, уровнем профессиональной подготовленности, мотивации, работоспособности и т.п.

Продолжительная и интенсивная рабочая нагрузка на фоне неблагоприятной организации деятельности (нарушение режима труда, отсутствие полноценного отдыха), а в ряде случаев и воздействия экстремальных условий внешней среды, исходного нарушения функционального состояния приводит к чрезмерной напряженности функций организма, их дезорганизации и дискоординации личных ресурсов, к нарушению восстановительных процессов, что характеризует развитие состояния хронического утомления и переутомления и отражает, по всей видимости, явления дезадаптации организма к подобным особенностям трудовой деятельности, дополнительному расходу и истощению.

Итак, одним из основных направлений в изучении физиологических и психологических особенностей развития утомления человека в трудовой деятельности является учение об адаптации как функциональном состоянии человека, о нейрофизиологических и психологических механизмах адаптационного процесса, получивших экспериментально-теоретическое обоснование в работах В.И. Медведева (1978, 1984, 2003), а также А.А. Алдашевой (1984, 1995), П.К. Анохина (1975), В.П. Казначеева (1947), А.Д. Слонима (1969), Ф.З. Меерсона (1986), Г. Селье (1960) и др.

4.3. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВАЦИЯ, НАПРЯЖЕНИЕ И ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ ОРГАНИЗМА И ПСИХИКИ

В русле одного из направлений изучения состояния утомления предпринимается его рассмотрение с позиций теории активации функциональных систем организма и психики, их напряжения и перенапряжения.

Согласно традиционной установке, термином «активация» обозначается психолого-физиологический механизм формирования системного ответа и определенный уровень развития соответствующего состояния организма.

В основе активации лежит, с одной стороны, интенсивность энергетического обмена и импульсной активности, отражающая уровень деятельности (степень активности), с другой — процессы, обеспечивающие степень готовности к действию — величину мембранного потенциала, возбудимость и лабильность. Кроме того, при выполнении умственной работы происходит образование новых и угнетение некоторых старых функциональных связей, т.е. создание новых функциональных систем.

Различные звенья активационной системы являются структурными элементами формирующейся функциональной системы, обеспечивающей реализацию конкретного поведенческого акта. При этом они участвуют в выполнении сложного комплекса функций: приведение системы в готовность, установление субординационных связей, согласования работы всех элементов системы, мобилизации исполнительных механизмов. Успешное выполнение задачи зависит от координационной работы систем специфической и неспецифической активации, т.е. от локальных изменений уровня активации отдельных участков мозга, связанных с характером выполняемой задачи, а также от неоднородных активирующих воздействий, проявляющихся в генерализованных изменениях тонуса коры и вегетативной симптоматики.

В.И. Медведевым и А.Б. Леоновой (1970, 1981, 1993, 2003 и др.) обоснована необходимость ориентации при анализе разнообразных видов функциональных состояний на пять основных групп их компонентов:

- 1) энергетические компоненты реализуемой деятельности, то есть физиологические функции, обеспечивающие необходимый уровень энергозатрат;
- 2) сенсорные компоненты деятельности, которые характеризуют наличные возможности приема и первичной обработки поступающей информации;
- 3) информационные компоненты, обеспечивающие дальнейшую обработку поступившей информации и на ее основе принятия решений;
- 4) эффекторные компоненты деятельности, ответственные за реализацию принятых решений поведенческих актов;
- 5) активационные компоненты, обуславливающие направленность и степень напряженности деятельности.

Последняя группа компонентов характеризует актуальную способность человека к реализации имеющихся у него качеств и личностных свойств. В эту группу входит целый ряд физиологических и психологических характеристик: особенности гормональной активности и нервной регуляции, уровень внимания, особенности мотивационной и эмоционально-волевой сферы, задающие специфичность направления в формировании функционального состояния и уровень его проявления. Активационные компоненты играют также регулятивную роль в развитии и проявлениях процессов, характерных для других компонентов функциональных состояний.

В теории активации (Линдслей, 1960; Хомская, 1972; Стрюков и др., 1981; Duffy, 1962; Moguzzi, 1972; Hamilton, 1977) рассматриваются психофизиологические механизмы упорядоченного множества состояний организма в пределах шкалы «кома–сверхвозбуждение», различаемые по степени активированности различных физиологических систем. Под уровнем активации (или степени активированности) понимается «уровень нервного и соматического функционирования» (Блок, 1970) или «степень энергетической мобилизации» (Duffy, 1962), необходимые для реализации того или иного поведенческого акта.

В.И. Медведев и А.Б. Леонов (1993) высказали предположение, что зависимость между уровнем активации и уровнем бодрствования прямая: возрастание активации приводит к переходу на более высокий уровень бодрствования. Однако тип этой зависимости меняется, если рассматривать связь между увеличением активации и эффективностью поведения. Согласно закону Йоркса-Додсона, эта зависимость по виду приближается к перевернутой U-образной кривой, что свидетельствует о существовании некоторого оптимума уровня активации для каждой выполняемой деятельности. Зона расположения оптимума на шкале степеней активности меняется для различных по уровню сложности задач.

П.К. Анохин (1965) указывал, что единого активирующего действия ретикулярной формации на кору головного мозга не существует. Скорее всего, каждая активация имеет специфический характер, привносимой в нее основной биологической реакцией, развивающейся в данный момент. Во всяком случае активация не является диффузной, а каждый раз точно «пригнана» к биологическому качеству целостной реакции и к структурным взаимосвязям в коре головного мозга, обеспечивающим развитие данной реакции. Это утверждение имеет еще более серьезное значение, если анализу

подвергаются не чисто биологические реакции, а активное поведение в процессе деятельности.

Задачами активационного процесса является формирование системы, приведение ее в готовность, установление внутренних связей, согласование работы звеньев, что обеспечивается не только ретикулярной системой, но и системой полипептидного управления, сверхмедленных потенциалов и др.

Нарушение функционального состояния чаще всего проявляется в виде утомления. Утомление, например, у летного состава — явление достаточно распространенное, особенно при выполнении длительных полетов, при частых взлетах и посадках, полетах в сложных метеоусловиях, ночью и т.д. По данным Лагера, около 90% лиц летного состава указывали на явление хронического утомления. Вместе с тем официальная статистика летных происшествий показывает, что их доля из-за утомления не превышает 15%, хотя это состояние в большей или меньшей степени отмечается в совокупности с другими причинами аварийности (Фролов и др., 1992).

Изучение физиологических реакций и качества деятельности в зависимости от продолжительности летной работы выявило определенную фазность изменений, характеризующих адаптацию к летной работе. Н.И. Фролов с соавт. (1992) установили следующие ее фазы: первичной активации, экономизации, стабилизации, вторичной активации и дестабилизации.

- Фаза первичной активации отражает мобилизацию функциональных резервов, которая проявляется в повышении реакций физиологических систем и относительно низком, нестабильном качестве работы.
- Фаза экономизации — уменьшение уровня физиологических реакций и повышение эффективности деятельности.
- Фаза стабилизации — адаптация к работе — характеризуется высоким качеством деятельности, наиболее экономичным и относительно стабильным вегетативным ее обеспечением.
- Фаза вторичной активации свидетельствует о начале процесса дезадаптации и повышении уровня физиологических реакций при сохранении высокого качества работы.
- Фаза дестабилизации свидетельствует об углублении процессов дезадаптации и проявляется в тенденции к снижению качества летной работы на фоне повышения уровня функционирования физиологических систем.

В основе указанного процесса находятся функциональные реакции организма на рабочую нагрузку, которые проявляются в форме напряжения, напряженности и перенапряжения функций.

В настоящее время нет общепринятого определения понятий нервного напряжения и напряженности. Под нервно-психическим (эмоциональным) напряжением можно понимать активацию нервных (психосоматических) структур и функций, непосредственно участвующих в выполнении конкретного трудового процесса, причем, чем ближе эта активация к максимально возможной, тем больше степень напряжения.

Под напряженностью понимают среднюю величину напряжения основных функций, обеспечивающих данную трудовую деятельность (Навакатилян, Крыжановская, 1979). Основной причиной напряжения и возникновения напряженности (нарушения адекватной регуляции функций), очевидно, является высокая нагрузка на афферентные, центральные и эфферентные звенья функциональных систем, обеспечивающих трудовую деятельность. Это наблюдается, например, при выполнении быстрых и точных движений, в случаях превышения объема информации, подлежащей переработке, пропускной способности отдельных звеньев функциональной системы, большого объема алфавита и сложности информационного кода, при работе в условиях дефицита времени и т.д.

Можно предположить, что существующие подходы к определению цены деятельности в значительной мере зависят от того, какой смысл вкладывается в понятие функционального состояния. Однако не вызывает сомнения то, что «внутренняя» работа, соотносимая с ценой деятельности, должна находить свое отражение в нейродинамике мозга человека. Это положение конкретизирует, в частности, содержание центрально-корковой теории утомления (Коган, Владимирский, 1988).

А.М. Зимкина (1978) сформировала и экспериментально подтвердила некоторые принципы управления и регулирования функционального состояния ЦНС, позволяющие перейти от чисто статистического описания различных сдвигов при изменении функционального состояния к кибернетическому, основанному на анализе устойчивости, на способах адаптивного и гомеостатического регулирования и т.д. Такой подход позволяет представить функциональное состояние ЦНС как интегральную характеристику процесса динамического уравнивания организма и среды и на

этой основе вести более целенаправленный поиск тех переменных, которые будут адекватно описывать конкретные функциональные состояния человека, в том числе в связи с его деятельностью.

Особый интерес представляет точка зрения на функциональное состояние ЦНС Е.Н. Соколова (1975) и Н.Н. Даниловой (1985), которые обосновали и экспериментально подтвердили представления о нейронных механизмах формирования функционального состояния мозга. Согласно этим представлениям, функциональное состояние мозга определяется фоновым уровнем активации, зависящей, по мнению авторов, от ультрамикрорегуляции нейронов, в частности, от импульсной активности и медленных градуальных изменений потенциалов.

Взяв за основу это представление, изменение функционального состояния мозга следует понимать как текущий уровень тонических и фазических процессов фоновой активности его систем, определяющий степень готовности этих систем к выполнению функций по регуляции функционального состояния человека в связи с его деятельностью.

А.Б. Коган и Б.М. Владимирский рассмотрели связь функционального состояния человека и его мозга на примере процесса восприятия человеком внешней среды. Восприятие и следующие за ним другие психические процессы, связанные с анализом и преобразованием поступающей извне информации, а также ряд внешних факторов оказывают существенное влияние на формирование функционального состояния человека и находят свое материальное воплощение в динамике нервных процессов. Однако в этой динамике отражается и ряд других факторов, связанных с процессами, протекающими внутри организма. Именно эти процессы, по мнению авторов, и определяют собственно функциональное состояние мозга человека. Различные уровни бодрствования, голод и жажда, настроение и т.д. в значительной мере или полностью детерминируются внутренней средой, ее состоянием. Как внешние, так и внутренние факторы находят свое отражение в нейродинамических процессах, протекающих в мозге и, несомненно, взаимодействующих. В то же время при изучении и оценке состояния представляется целесообразным выделить двух блоков: одного — определяющего процессы взаимодействия с внешней средой (функциональное состояние работающего человека), и другого — связанного с отражением внутренней среды (функциональное состояние мозга человека).

Совершенно очевидно, что снижение уровня работоспособности человека, развитие у него утомления может быть связано как с внешними, так и внутренними факторами.

Для характеристики широкого спектра состояний работающего человека используется термин «напряженность» как самого процесса трудовой деятельности, так и специфических состояний, возникающих в ходе ее выполнения.

Степень напряженности деятельности может непосредственно определяться содержанием трудовых задач — их сложностью, значимостью, объемом, условиями трудового процесса — дефицит времени и информации, неопределенность, интерференция, избыточность информации, совмещенное выполнение задач, влиянием релевантных и иррелевантных помех и неблагоприятных факторов среды и т.д. Все эти факторы прямо или косвенно определяют величину рабочей нагрузки на человека, которая интерпретируется с точки зрения предъявляемых ему профессиональных требований конкретного вида трудовой деятельности.

С другой стороны, напряженность деятельности может характеризоваться психолого-физиологическими затратами (ценой деятельности), необходимыми для выполнения рабочих операций, достижения трудовой цели. В этом случае под напряженностью понимается величина функциональных усилий, прилагаемых человеком для преодоления рабочей нагрузки при решении поставленной трудовой задачи. Это общее понятие подразделяется на специфическую напряженность, определяющую динамику и интенсивность функциональных процессов, лежащих в основе выполнения конкретных трудовых операций, и неспецифическую напряженность, характеризующую общие физиологические и психологические ресурсы человека и обеспечивающую уровень выполнения деятельности в целом.

Согласно представлениям А.Б. Леоновой (1984), с содержанием понятия «неспецифическая напряженность» согласуется понимание напряженности как спектра деятельностных состояний организма, характеризующихся повышенным уровнем функционирования систем по сравнению с состоянием покоя. При анализе функциональных состояний основное внимание фиксируется, как правило, на изучении состояний сниженной работоспособности. При использовании критерия оптимальности соответствия затрачиваемых человеком усилий требованиям деятельности разграничивается продуктивная и непродуктивная напряженность (Чайнова и др., 1977).

В более узком смысле термином «напряженность» обозначается ряд состояний человека, определяемых факторами информационной структуры и интенсивности нагрузки (Медведев 1970; Медведев, Леонова, 1993; Craig, Colquhoun, 1975). В других случаях с его помощью характеризуется одна из фаз развития утомления, связанная с поддержанием высокого уровня работоспособности в результате волевого усилия (Деревянко, 1976). Нередко им обозначается круг состояний человека, возникающих в усложненных условиях деятельности (Зильберман, 1970; Маришук и др., 1969; Наенко, 1976, Немчин, 1983). В литературе широко используется понятие «психологическая напряженность», которое характеризует особенности поведения в стрессогенных ситуациях. По типу влияния на эффективность деятельности это состояние подразделяется на операциональную и эмоциональную напряженность, для первой из них свойственно преобладание процессуальных мотивов деятельности, мобилизующих человека на сохранение высокого уровня эффективности, а развитие эмоциональной напряженности связано с нарушением мотивационной структуры в усложненных условиях, что приводит к дезорганизации деятельности (Наенко, 1976).

Многие исследователи между состоянием нормы и патологии выделяют переходную зону предпатологии, однако принципы их разграничения значительно отличаются (Навакатилян, 1978; Баевский, 1979; Медведев, 1979 и др.). Такая зона необходима для выявления условий, при которых обычная адаптивная реакция переходит в чрезмерную, нежелательную. По мнению А.О. Навакатиляна (1984), в физиологии труда следует различать два основных вида предпатологических состояний, развивающихся под влиянием перегрузки организма: перенапряжение и переутомление. Основным признаком перенапряжения — неадекватная регуляция функций, вызванная работой или ее сочетанием с другими факторами, ведущая к изменениям (в основном обратимым) в организме. Признаками неадекватности регуляции могут быть нарушения взаимосвязи внутри и между физиологическими системами, неэкономное расходование энергии, включение в регуляцию многих центров.

Автор считает, что критерием переутомления является снижение работоспособности, вызванное работой, которое не проходит в условиях послерабочего отдыха. Выделение срока восстановления работоспособности в течение одного дня является условным, так как накопление утомления за день также может отрицательно сказываться на состоянии здоровья, например при кратковремен-

ных, но больших перенапряжениях. Таким образом, перенапряжение, как правило, проявляется во время работы, оно может быть кратковременным и не сразу отражается на работоспособности, длительное же перенапряжение неизбежно переходит в переутомление. При значительном перенапряжении его последствия могут проявляться и вне периода работы изменением адекватности регуляции ряда функций. Эти состояния тесно взаимосвязаны, однако не идентичны.

Если перенапряжение выражено не резко или развивается в таких звеньях функциональной системы, показателя которых невозможно непосредственно регистрировать, то в динамике работы его признаки могут не выявляться. Однако при многократном повторении перенапряжения сдвиги, связанные с ним, кумулируются, вызывая переутомление.

Проявление хронического перенапряжения и переутомления зависит от вида трудовой деятельности, величины и длительности нагрузки на отдельные звенья функциональной системы обеспечения работы. Как отмечает А.О. Навакатилян (1984), в результате перенапряжения, вызванного длительной перезагрузкой мышц у доярок, музыкантов, некоторых операторов развиваются миалгии, миозиты, фибромиозиты, невромиозиты, дискинезии, которые признаны профессиональными заболеваниями. Хроническое перенапряжение, обусловленное умственной или физической работой с выраженным нервно-эмоциональным компонентом, часто проявляется в ряде неспецифических жалоб в виде нежелания работать, тревоги, раздражительности, головной боли, диспепсических явлений, нарушений сна, невнимательности, а также в таких функциональных изменениях, как функциональная асимметрия (артериального давления, температуры кожи, ЭЭГ), начальные нарушения микроциркуляции крови, гиперхолестеринемия, изменения свертывающей и противосвертывающей систем крови, различные дисрегуляторные висцеропатии, нарушения оперативной и долговременной памяти, устойчивости восприятия, скорости и точности психомоторных реакций и т.д. (Бодров и др., 1988б; Горбов и Лебедев, 1975; Навакатилян, 1981, 1984 и др.).

Постоянное функциональное перенапряжение может привести к срыву адаптационно-компенсаторного механизма. Этот срыв в результате перенапряжения с высокой гиперкомпенсацией саморегуляции, включая механизм обратной связи, резко нарушает баланс между адренергическими и холинергическими

системами в сторону или стабильной устойчивости, или истощения этих систем. Именно эта дезорганизация вегетативно-эндокринной систем является одной из ведущих причин развития неврозов.

В некоторых случаях сопоставление физиологических сдвигов при напряженной работе с профессиографическими характеристиками работы (увеличение частоты ошибок и т.д.) и с жалобами дает основание предполагать, что отмеченные сдвиги являются признаками перенапряжения, которые проявляются, как правило, неравномерно, по отдельным показателям, даже при регистрации большого их количества. Этот факт следует объяснить сложной структурой функциональной системы обеспечения работы (Навакатилян, 1981). Естественно, что превышение нагрузки над уровнем работоспособности отдельных звеньев функциональной системы сначала развивается только в одном или немногих звеньях.

Процессы перенапряжения и переутомления тесно связаны и способствуют развитию друг друга. Однако они могут проявляться и самостоятельно. Состояние перенапряжения обычно существует в период интенсивной деятельности, тогда как переутомление сохраняется некоторое время и после ее прекращения или после перехода на более легкую работу. Однако взаимоотношения между этими явлениями еще недостаточно ясны: может ли хроническое перенапряжение какое-то время протекать без переутомления, может ли переутомление не быть следствием перенапряжения?

Имеются все основания полагать, что перенапряжение и переутомление развиваются при неблагоприятном сочетании интенсивности и длительности работы, факторов внешней среды (производственные факторы), состояния организма, вредных привычек, неблагоприятных социально-бытовых условий. В то же время при неудовлетворительном состоянии здоровья или неблагоприятных социально-бытовых условиях переутомление может не развиваться, если условия производства хорошие.

Функциональную систему обеспечения работы разделяют на две подсистемы: информационную и энергетическую (вегетативного обеспечения, включающую и гормональное звено).

Активность информационной и энергетических подсистем изменяется взаимосвязанно, в большинстве случаев однонаправленно, но нередко и в противоположных направлениях, например, при выраженном утомлении (Навакатилян, 1984). Одной из главных задач является оценка общего напряжения всей функциональной системы, которое можно обозначить как нервно-эмоциональное. Целесообраз-

но учитывать также раздельное напряжение функций подсистем и их звеньев, так как эффективность работы, очевидно, лимитируется теми звеньями, напряжение которых ближе к максимальному.

О функциональном состоянии информационной подсистемы можно судить по результатам оценки скорости и точности сенсомоторных реакций и переработки информации, выполнения психометрических тестов, регистрации ЭЭГ и другим показателям. Функциональное состояние энергетической подсистемы можно оценивать с помощью показателей гемодинамики, ЭКГ, уровня сахара и липидов в крови, интегральной характеристики КГР, количества в крови и моче адреналина и норадреналина, 17-ОКС, 17-КС и др. Активность энергетической подсистемы увеличивается при затруднении в работе, при дефиците времени (в период вработывания, иногда в период утомления), опасности, высокой ответственности. У лиц умственного труда, выполняющих работу в условиях низкой двигательной активности, увеличение степени нервно-эмоционального напряжения, как правило, происходит с возрастанием ЧСС вследствие повышения тонуса симпатической части вегетативной нервной системы. На этом основан индекс напряженности, предложенный Р.М. Баевским (1979) и исчисляемый по показателям статистического распределения интервалов RR ЭКГ.

Проблемы утомления и рабочего напряжения тесно связаны друг с другом. В условиях научно-технического прогресса отмечается выраженная тенденция к увеличению рабочей нагрузки, связанной с большими потоками информации, ростом сложностей и ответственности трудовых задач, подчас нерациональной организацией труда, недостаточной физической активностью, воздействием неблагоприятных физико-химических и социально-психологических факторов внешней среды и т.д.

Рабочее напряжение формируется в основном под воздействием следующих функциональных компонентов профессиональной деятельности: а) операциональных — информационной и семантической структуры деятельности; б) «обстановочных» — производственных и природных факторов среды; в) эмоциональных — ответственности, опасности, вредности, сложности деятельности; г) индивидуальных — особенностей исходного функционального состояния человека, его резервных возможностей, устойчивости к воздействию нагрузок и т.д.; д) личностных — уровня психологической пригодности к конкретной профессиональной деятельности (Мойкин, 1982).

Увеличение рабочего напряжения связано с ростом информационной нагрузки, которая выражается в большом объеме рабочей информации, ее избыточности, в дефиците времени, субъективной сложности и неопределенности, недостаточной эргономичности рабочего места, оформления и размещения средств отображения информации и органов управления. Влияние неблагоприятных факторов выполнения трудовых задач подчас усиливается наличием нарушений физического и психического статуса субъекта труда в связи с перенесенными заболеваниями, низким уровнем профессиональных способностей, снижением мотивации к конкретной трудовой деятельности и т.д.

Перенапряжение функций является одним из показателей развития состояния переутомления, которое приводит к снижению работоспособности, вызванному рабочей нагрузкой, и определяется не только функциональным перенапряжением, но также недостаточной профессиональной подготовленностью к решению конкретных задач, снижением мотивации (ее направленности, активности, устойчивости) и волевых усилий к их выполнению.

Во многих исследованиях представлены результаты сопоставления физиологических и психических (психофизиологических) сдвигов при напряженной работе с показателями эффективности и надежности трудовой деятельности, которые дают основание полагать, что эти сдвиги являются признаками перенапряжения (Егоров и Загрядский, 1973; Сапов и Солодков, 1980; Навакатикян, 1984, 1993; Леонова, 1984, 1988; Фролов и др., 1992 и др.). Установлено, что проявления хронического перенапряжения и переутомления зависят от вида трудовой деятельности, величины и продолжительности нагрузки на функциональные системы обеспечения работы.

4.4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА И ПСИХИКИ

Ресурсы и резервы организма и психики человека являются одними из основных факторов противодействия развитию состояния утомления. Они характеризуют физические и духовные возможности человека, мобилизация которых обеспечивает выполнение программы и способов поведения для предотвращения или купирования утомления.

4.4.1. Ресурсный подход и регуляция состояния утомления

Одно из современных направлений в развитии теории утомления связано с разработкой концепции о роли ресурсов человека в возникновении, развитии и преодолении этого состояния.

В понятие «ресурсы» вкладывается различный смысл. Один из вариантов определения этого понятия основан на предположении, что за ним стоит вполне определенное и объективно регистрируемое явление, например, активирующая функция ретикулярной формации, изменение кровотока или процессы метаболизма гликопротеина в мозгу. Другой вариант определения «ресурса» связан с его пониманием как теоретического конструкта, отражающего некоторое системное (т.е. идеальное) свойство, присущее системе преобразования информации и энергии и характеризующее степень ограниченности и распределяемости средств функционирования этой системы. Выделение этого объективно существующего свойства создает принципиальную возможность оценивать количественную меру «вовлеченности» различных средств обеспечения этой системы в решаемую задачу (задачи), т.е. определять функциональную загрузку человека. Согласно третьему варианту, под ресурсами стали понимать возможности регуляции функций организма и психики человека.

По нашему мнению, ресурсы регуляции различных форм активности человека, включая его трудовую деятельность, — это некоторый функциональный потенциал, обеспечивающий реализацию этой активности, выполнение трудовых задач, достижение выходных (заданных) показателей в течение определенного времени. Если рассматривать психическую и физиологическую регуляцию как функциональную систему, то ресурсы регуляции имеются у каждого компонента этой системы.

Исходя из концепции множественности ресурсов на основании изучения процессов регуляции совмещенной деятельности и развивая идеи Д. Канемана (Kahneman, 1973), Д.А. Нормана и Д. Боброва (Norman, Bobrow, 1975), Д. Навона и Д. Гофера (Navon, Gopher, 1979) о распределении ресурсов, можно сформулировать ряд постулатов концепции человеческих ресурсов:

- «человеческая система» в любой момент времени обладает определенными возможностями по преобразованию энергии и информации, которые называются ресурсами;
- деятельность характеризуется не только количеством использованных ресурсов, но и эффективностью их применения;

- трудовая задача в конкретный момент времени определяется для конкретного человека рядом параметров информации (качество и количество стимулов, кодирование, размещение и т.п.) и человека (профессиональные способности, сложность, значимость задания и т.п.), соотношение которых обуславливает ресурсообеспеченность деятельности;
- функция деятельности характеризуется соотношением качества рабочей информации (как результата сопоставления условий выполнения задачи и возможностей субъекта) и величиной ресурсов.

Проблему утомления (как, впрочем, и любого другого экстремального состояния) с позиции ресурсного подхода можно представить в виде его ресурсной модели, согласно которой утомление возникает в результате реальной или воображаемой потери части ресурсов, которые включают поведенческую активность, соматические, психические и профессиональные возможности, личностные характеристики, вегетативные и обменные процессы (Freedy, Hobfoll, 1994). П.А. Хэнкок (Hancock, 1989) отмечает, что возможности ресурса внимания связаны с «психологической адаптивностью» человека к экстремальному фактору или состоянию. Аналогичную мысль проводит А.В. Гэйллард (Gaillard, 1993), который утверждает, что умственная нагрузка отражает характер отношения между требованиями среды или деятельности и величиной ресурсов для их удовлетворения.

В ресурсной модели утомления привлекательной является принципиальная возможность оценить это состояние через категорию потери, расхода ресурсов. Однако остается неясным, в какой степени различия в экстремальных ситуациях отражаются на составе и количестве востребованных ресурсов, как на этом процессе сказывается исходное значение ресурса, имеются ли все же эффекты перераспределения ресурсов и в чем они заключаются.

Следует отметить, что данная модель получила концептуальное освещение только применительно к экстремальным условиям социальных процессов. Представляет интерес, в какой степени другие виды экстремальности могут быть раскрыты через категорию человеческих ресурсов.

Р. Хокки и П. Хамильтон (1995) на основании анализа результатов собственных исследований и работ других авторов высказали ряд предположений о тех процессах, которые характеризуют ресурсы человека:

- когнитивная система обладает определенными возможностями по переработке информации (ресурсами); прямое соответствие этих ресурсов структурам ЦНС не обязательно;
- ресурсы определяют скоростные характеристики системы, а также возможность доступа к тем или иным стимулам;
- система имеет некоторый высший орган контроля и управления общими ресурсами, который перераспределяет их между отдельными частями системы;
- процесс «подключения» необходимых ресурсов к выполнению деятельности может осуществляться автоматически;
- система может характеризоваться одним или несколькими состояниями, у каждого человека есть определенное «базовое» состояние, его можно считать типичным для данной личности; все фоновые показатели, характеризующие это состояние, остаются достаточно стабильными на протяжении длительного времени; состояния меняются под воздействием внешних условий (стрессоров);
- при стрессе (утомлении. – В.Б.) не происходит серьезных нарушений в работе всей системы в целом, однако некоторые процессы протекают легче, другие же затруднены;
- существует механизм «настройки» на оптимальное состояние для выполнения того или иного задания; выбор оптимального состояния может осуществляться автоматически, тогда как поддержка выбранного условия невозможна без специального усилия.

При анализе положений ресурсной теории утомления возникают вопросы о сущности процессов расхода ресурсов (как это происходит и в чем выражается), о специфичности ресурсов, об индивидуальных различиях в интенсивности расхода в однотипной ситуации, об изменении расхода ресурса в различных ситуациях и т.п. Ответы на подобные вопросы можно искать, в частности, в развитии и использовании представлений о «поверхностной» и «глубокой» адаптационной энергии (Селье, 1979). «Поверхностная» адаптационная энергия, на наш взгляд, представляет собой часть наличного ресурса индивида (энергетического, личностного, поведенческого), который оперативно мобилизуется на обеспечение требований экстремальной ситуации. Данная часть ресурсов человека может рассматриваться как его скрытый и актуализируемый в конкретной ситуации резерв, способный компенсировать эффекты неблагоприятного воз-

действия внешних факторов среды (ситуации) и субъективной сложности оценочных процессов.

Выдвинутая гипотеза о соотношении категорий адаптационных ресурсов и функциональных резервов нуждается в экспериментальном подтверждении, однако она близка идеям зарубежных авторов о разных уровнях регуляции функциональных состояний (Martenuick, 1969; Popkin et al., 1978).

4.4.2. Виды ресурсов и их роль в регуляции состояния утомления

Все ресурсы в соответствии с их ролью в регуляции процессов развития и преодоления состояния утомления можно разделить на несколько видов.

Личностные ресурсы включают черты и установки, которые полезны для регуляции поведения в различных экстремальных ситуациях. К наиболее значимым из них относятся самоконтроль, самооценка, чувство собственного достоинства (self-esteem), «самоэффективность» (оценка собственных возможностей успешно работать и представление о собственном уровне успешности преодоления стресса) и др.

Психологические ресурсы определяются когнитивными, психомоторными, эмоциональными, волевыми и другими возможностями человека обеспечить решение рабочего задания и контроля за прилагаемыми физическими и психическими усилиями.

Профессиональные ресурсы – это необходимый уровень знаний, навыков, умений, опыта для решения задач в трудной ситуации.

Социальные ресурсы отражают уровень социальной и моральной поддержки, жизненные ценности, чувство собственного достоинства, контроль доверия (вера в себя, уверенность), межличностные отношения и т.д.

Физические ресурсы отражают состояние физического и психического здоровья, функциональных резервов организма.

Материальные ресурсы определяются уровнем финансового, жилищного и другого обеспечения.

Комплекс личностных, психологических, профессиональных и физических ресурсов составляет единый личный ресурс человека (Бодров, 2000, 2006; Aldwin, 1994).

К. Матени с соавт. (Matheny et al., 1986) установили, что социальная поддержка обеспечивает смягчающий эффект от угрозы

или непосредственного воздействия стрессоров, защищая человека от них, или оказывает прямое действие с точки зрения защиты от стресса (утомления) или восстановления после его воздействия, и тем самым поддержка сама по себе становится ценной и благоприятной. В этой связи следует отметить, что наибольшее значение имеют не столько количественные характеристики поддержки (продолжительность, частота отдельных приемов), сколько ее качественная сторона (адекватность приемов, субъективная значимость и т.д.).

Личностные ресурсы преодоления — комплексный набор личностных и отношенческих факторов, которые обеспечивают часть психологического контекста преодоления. Личностные ресурсы — относительно стабильные характеристики, влияющие на выбор процессов оценки и преодоления, в свою очередь, они могут подвергаться влиянию наиболее важных результатов действия этих процессов.

В отечественных исследованиях особое внимание обращено на изучение роли внутренних психологических ресурсов, влияние мотивационных, эмоционально-волевых, темпераментальных и других особенностей личности. Личностная детерминация, например, стресса рассматривается с позиций ее влияния на механизмы взаимодействия компонентов системы «трудная ситуация — личность — стресс — преодоление стресса».

В работе В.И. Моросановой (2001) рассмотрены личностные аспекты саморегуляции произвольной активности человека в контексте субъектно-деятельностного подхода. Показано, что индивидуально-типологические особенности субъекта вместе с его специальными и общими способностями, отражая личностный ресурс субъекта, выступают в качестве предпосылки формирования множества способов (стратегий) и стилей конкретной деятельности, которые могут осознаваться и изменяться в процессе достижения принятой цели.

А.В. Махнач, С.А. Шапкин, А.М. Боковиков экспериментально подтвердили, что с увеличением стрессогенности ситуации возрастает роль мотивационных и волевых компонентов личности в регуляции деятельности и их активное участие в формировании психических состояний (Дикая, 2002). По данным С.А. Шапкина, общую направленность активности субъекта независимо от того, какую деятельность он выполняет или намерен выполнять, задают такие особенности мотивации, как преобладание мотива достижения цели или избегания неудач, которые, как было показано в на-

ших исследованиях, лежат в основе соответствующих стратегий преодоления стресса. Можно предположить, что значение мотивов, как личностного ресурса активности субъекта, возрастет, если их профессиональное проявление не ограничится оценкой характера вектора «мотив-цель» конкретной деятельности, а будет дополнено «опредмечиванием» этого вектора за счет учета специфики способов и условий выполнения этой деятельности (Бодров, 2006).

4.4.3. Функциональные резервы и утомление

Проблема функциональных резервов достаточно освещена в работах по физиологии и психологии спорта. В психологии изучение резервов человеческой психики проводится на моделях поведенческой активности и в целях регуляции психических состояний (Гримак, 1978, 1987).

Функциональным резервам организма принадлежит важная роль во всей сложной структуре приспособительных реакций. Динамичность гомеостаза при адаптации должна сочетаться с высокой целесообразностью использования организмом своих функциональных резервов. Именно этим определяется скорость развития адаптации и дезадаптации в тех случаях, когда резко изменяется интенсивность воздействующих факторов или напряженность профессиональной деятельности. Основное условие, обеспечивающее сохранение гомеостаза, состоит в том, чтобы возникающие при действии неблагоприятных факторов или рабочих нагрузок адаптационные сдвиги не выходили за пределы резервных возможностей организма.

Принципиальные положения о физиологических резервах организма были разработаны в нашей стране в 1930-е годы Л.А. Орбели, который неоднократно подчеркивал возможности организма человека приспособляться к необычным условиям внешней среды. «Человеческий организм, – писал Л.А. Орбели, – отличается от всех остальных животных организмов именно тем, что это пластическая функция нервной системы, это способность перестройки координационных отношений, выработки новых форм поведения, самых уточненных и утонченных, является исключительной способностью человеческого организма» (1961, с. 212).

В настоящее время под функциональными (физиологическими, психическими) резервами организма понимается выработанная в процессе эволюции адаптационная и компенсаторная способность органа, системы и организма в целом усиливать во много раз

интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя (Загрядский, 1963; Сапов, Солодков, 1980).

Функциональные резервы — это скрытые возможности организма, заключающиеся в:

- интенсивности и скорости протекания энергетических и пластических процессов обмена на клеточном уровне;
- интенсивности и скорости протекания физиологических процессов на системном и организменном уровне;
- увеличение физических и улучшение психических качеств;
- способности к использованию имеющихся, выработке новых и совершенствованию старых навыков (Мозжухин, 1979).

Об абсолютной и даже относительной величине резервов известно очень мало. По данным А.С. Мозжухина, человек в условиях повседневной жизни выполняет работу в пределах 35% от величины абсолютных возможностей. При работе с нагрузкой на уровне 35–50% абсолютных возможностей требуются волевые усилия, и возникает состояние утомления. Нагрузка выше 65% абсолютных возможностей превышает «порог функциональной мобилизации» и сопровождается нарастанием явлений напряженности и перенапряжения — неадекватная регуляция функций организма, неэкономное расходование энергии, включение в регуляцию состояния дополнительных нервных механизмов и т.д.

Мобилизация физиологических резервов связана с неодинаковой биологической значимостью различных функций организма. При экспериментальных воздействиях на человека его функции изменяются различным образом в зависимости от того, какую роль играет каждая из них в общей приспособительной или компенсаторной реакции организма. Использование резервных возможностей организма в этих условиях основано на согласованных реакциях отдельных органов и систем, которые хотя изменяются и неодинаково, но в целом обеспечивают оптимальное функционирование целостного организма (Солодков, 1978).

Степень и продолжительность снижения эффективности труда при воздействии рабочей нагрузки определяется диапазоном максимальных резервных возможностей организма. Исследования показывают, что механизм этой компенсации сводится к мобилизации функциональных резервов, которая осуществляется нервно-рефлекторным и нейрогуморальным путем.

А.А. Ухтомский (1936) определил работу как фактор, повышающий функциональные возможности организма. «Теоретически возможны в тканях такие рабочие обстановки, — писал он, — когда работа не только не истощает, не задушает, не угнетает, но может служить накоплению потенциалов, улучшению дыхательной вентиляции, подъему работоспособности (усвоение ритма, тренировка, возрастающая экономия по мере развития тонуса)» (Ухтомский, 1936, с. 413). Экспериментально эта мысль нашла подтверждение в исследованиях И.А. Аршавского (1982) и его учеников, которым удалось показать, что нервно-мышечный аппарат может на протяжении 3–5 часов сохранять устойчивую периодическую работоспособность в условиях сохранения кровообращения целостного организма. При этом никаких признаков наступающего утомления, влекущего за собой изменение амплитудной характеристики мышечного сокращения, не наблюдается. Условием такой многочасовой работы являлся выбор ритма сокращений, в интервалах между которыми успевали полностью завершиться анаболические процессы. Если ритм был менее благоприятным, амплитуда мышечного сокращения начинала снижаться.

Следует отметить, что адаптация человека к физическим нагрузкам сопровождается перестройкой в деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, обмена веществ и других функций, которые характеризуются определенной их экономизацией.

В физиологии и психологии труда существует понятие функциональных резервов организма, под которыми понимается способность органа или системы существенно усиливать интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя. Эта способность организма сложилась в процессе эволюции, и функциональные перегрузки, вызывающие активизацию деятельности всех систем организма, являются тем механизмом, который обеспечивает поддержание физиологических и психических резервов на должном уровне.

Объем функциональных резервов проявляется в увеличении кровообращения скелетной мускулатуры при физической работе — в покое она потребляет около 25–30% объема крови, которое сердце выбрасывает в минуту, а при тяжелой физической работе — до 80–85%. Еще более выражены резервные возможности сердца, способного увеличить минутный объем крови с 4 л. в покое до 40 л. при тяжелой работе. Глубина дыхания может возрастать в 10

раз, легочная вентиляция — в 13–14 раз, потребление кислорода увеличивается в 15–16 раз.

Существенная роль в приспособлении организма к интенсивной физической работе принадлежит гормонам гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. При умеренных физических нагрузках происходит активация всех звеньев этой системы, тогда как при длительной нагрузке наблюдается истощение запасов кортикотропинрилизинг-фактора (КРФ) в гипоталамусе и адренкортикотропного гормона (АКТГ) в гипофизе (Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1982).

Однако человек в процессе выполнения своей профессиональной деятельности, как правило, не работает на пределе своих функциональных возможностей, потому что такая работа может выполняться лишь непродолжительное время и быстро ведет к утомлению и истощению организма.

Таким образом, функциональные резервы человека тесным образом связаны с характером его деятельности, они есть, прежде всего, функция работы. Труд в его оптимальном варианте может выступать как источник увеличения резервных возможностей организма и, напротив, при его чрезмерном непосильном характере быть причиной истощения, раннего изнашивания, старения, увядания организма.

Адаптация человека к рабочей нагрузке (физической или умственной) — процесс сложный и недостаточно изученный. И.И. Лихницкая (1976) на основании анализа работ по функциональной оценке труда людей различных профессий пришла к выводу, что обоснование тяжести трудовой деятельности теснейшим образом связано с величиной физиологических резервов и способностью организма осуществлять регуляцию гомеостаза.

Одной из самых важных сторон физической деятельности, на которую указывал Л.А. Орбели (1949), является перестройка координационных отношений физиологических систем в соответствии с новыми требованиями, предъявляемыми организму. Это делает организм более лабильным, устойчивым к разного рода воздействиям.

В процессе адаптации организма к трудовой деятельности происходит постепенное достижение точного соответствия между его потребностями и функционированием его органов и систем. На первых порах организм отвечает на нагрузку большими сдвигами функциональных показателей. Но по мере овладения трудовым

процессом, приспособления к рабочей нагрузке величина этих изменений становится меньше. Отмечено, что адаптация к физической деятельности любой интенсивности осуществляется за счет увеличения газообменной эффективности вентиляции и кровообращения в момент самой мышечной деятельности. Постепенно создается нужное вегетативное обеспечение трудового процесса.

Таким образом, адаптация к труду — это синхронное взаимодействие систем жизнеобеспечения организма (дыхания, кровообращения и др.) и психической регуляции деятельности, при котором достигается равновесие между запросами организма и психики, обусловленными выполняемой работой и обеспечением их необходимыми энергетическими и информационными ресурсами.

Проблема функциональных ресурсов и резервов организма и психики является одним из основных предметов исследования в контексте изучения механизмов регуляции экстремальных воздействий и состояний человека. В связи с тем, что в ряде работ было показано, что существует множество ресурсов обработки информации, экспериментальное изучение феноменов стресса и утомления человека в условиях его информационного взаимодействия с техникой должно предусматривать разработку и использование разнообразных моделей экстремальных факторов, строгий учет «дозировки» их воздействия, варьирование степени объективной сложности, модальности, семантического «наполнения» операционных задач, возможности изучения стилей поведения и способов решения этих задач.

4.5. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ И УТОМЛЕНИЕ

Одной из основных характеристик успешности трудовой деятельности является надежность выполнения трудовых задач. Между состоянием утомления и надежностью деятельности существует причинно-следственная связь — увеличение сложности, снижение надежности трудового процесса, как правило, сопровождается развитием состояния утомления, которое, в свою очередь, отражает снижение уровня работоспособности и проявляется в ухудшении эффективности и качества (надежности) деятельности (Небылицын, 1964; Горбов, 1964; Зараковский, Павлов, 1987; Котик, 1974; Ломов, 1966; Медведев, 1982; Никифоров, 1977; Бодров, 1984, 1989, 1998 и др.).

Надежность деятельности человека характеризуется не только системой различных ее показателей (безопасность, безошибочность, своевременность и т.д.), но также разными ее видами, которые определяются ведущими целями и критериями оценки. В связи с тем, что основное содержание понятия «надежность» определяется ее процессуальными характеристиками, отражающими особенности механизмов регуляции и результирующими показателями, свидетельствующими об уровне, степени выраженности, устойчивости, стабильности профессиональных параметров деятельности, предложено в исследовательских целях различать «профессиональную» и «функциональную» надежность.

Направлениями развития теории надежности человека является изучение роли состояния его психических и физиологических функций в обеспечении профессиональной надежности и взаимосвязи утомления с надежностью субъекта труда.

В проблеме надежности человека важным является изучение процессов обеспечения его устойчивого функционирования на разных уровнях регуляции жизни и деятельности в различных условиях среды и трудового процесса.

Одним из первых, кто обратил внимание на проблему функционального медико-психологического обеспечения профессиональной надежности, был известный авиационный психолог Ф.Д. Горбов (1971). Занимаясь исследованиями феномена пароксизма (внезапно наступающего функционального расстройства, которое сопровождается ослаблением или временным прекращением деятельности) у летного состава применительно к задачам врачебно-летной экспертизы и проблеме аварийности, он рассматривал это состояние как один из факторов риска снижения профессиональной надежности летчика в системе управления летательным аппаратом. Он сформулировал понятие о нервно-психической устойчивости летчика и разработал методические подходы к ее изучению на основе принципа воспроизведения.

Особенно большое значение приобрело изучение феноменов устойчивости организма и личности в связи с изменившейся ролью и удельным весом информационного фактора. В.И. Медведев считает: «Значимость полезной информации резко увеличилась, и это оказывает влияние на формирование устойчивости. В то же время появляются механизмы обеспечения информационной защиты от избыточной или от ненужной информации» (1979, с. 3). Кроме того, в формировании механизмов устойчивости возрастает роль психи-

ческих факторов, которые регулируют соотношение социальных и биологических процессов, имеющих подчас противоположную направленность.

Исследование устойчивости деятельности рассматривается в единстве ее трех аспектов: предметно-действенного, физиологического и психологического. И если предметно-действенный анализ устойчивости отражает результирующие параметры деятельности, характеризующие изменения предмета труда, его эффективность и качество, то физиологический и психологический подход определяет процессуальные основания поддержания, обеспечения устойчивой деятельности и ее функциональной «цены», уровня напряжения и перенапряжения, степени утомления и переутомления.

Психолого-физиологическое содержание проблемы устойчивости деятельности связано с вопросами адаптивной и гомеостатической регуляции организма при воздействии экстремальных факторов внешней среды. В особых, экстремальных условиях деятельности преходящие функциональные нарушения отражают, по-видимому, именно те ограничения механизмов естественной адаптации, которые обусловлены факторами информационно-энергетической напряженности.

В многочисленных исследованиях установлено, что состояние функциональных систем организма, степень развития и особенности реактивности профессионально важных функций и качеств человека прямо или косвенно влияют на уровень его работоспособности и развитие утомления. С другой стороны, содержание и условия деятельности, особенности объекта управления и организации трудового процесса определяют характер функционального состояния организма человека и, в конечном итоге, эффективность и качество его деятельности. Таким образом, между функциональным состоянием и надежностью деятельности существует непосредственная причинно-следственная связь.

Наличие указанной связи, а также всевозрастающее значение особенностей функциональных состояний человека в обеспечении успешности профессиональной деятельности обуславливают необходимость введения и использования понятия «функциональная надежность» при изучении и оценке роли человека в системах управления.

Функциональная надежность — это свойство функциональных систем человека обеспечивать его динамическую устойчивость при выполнении профессиональной задачи в течение определенного

времени и с заданным качеством (Бодров, 1984). Данное свойство проявляется в адекватном требованиям деятельности уровне развития профессионально значимых психических и физиологических функций и механизмов их регуляции в нормальных и экстремальных условиях. Это понятие имеет двойное смысловое содержание. Во-первых, оно определяет относительно самостоятельную и важную роль в обеспечении профессиональной надежности состояния функциональных систем организма, его профессионально важных функций. Во-вторых, это понятие отражает значение надежности, устойчивости функций организма в условиях профессиональной деятельности, степени адекватности их реагирования на условия и содержание рабочего процесса, уровня гомеостатической и адаптивной регуляции организма в условиях воздействия внешних и внутренних факторов деятельности. Иначе говоря, понятие функциональной надежности отражает характер энергетического и информационного приспособлений человека к процессу управления объектом и его устойчивости к развитию состояния утомления.

Проблема функциональной надежности человека основывается на изучении устойчивости его работоспособности, влияния измененных функциональных состояний и организации деятельности (режимов, нагрузок и т.п.) на рабочие показатели человека, значения индивидуально-психологических характеристик личности на формирование и сохранение профессиональной надежности и т.д.

Биологическое содержание проблемы функциональной надежности обуславливается наличием таких специфических для человека, для функциональных систем его организма свойств, как реактивность, адаптивность, т.е. изменчивость в ответ на воздействие факторов внешней и внутренней среды. С позиций же включения человека в сферу деятельности, обеспечения адекватного приспособления к содержанию и условиям трудового процесса эти свойства должны обладать, с одной стороны, определенной устойчивостью, стабильностью, а с другой стороны, достаточной пластичностью, приспособляемостью к факторам деятельности. Эта диалектичность проявлений функциональных реакций организма должна определять специфику изучения и учета характеристик функциональной надежности человека.

В результате проведения комплекса исследований установлено, что для некоторых функциональных заболеваний нервной и сердечно-сосудистой системы характерными являются психофизиологические нарушения профессиональной работоспособности

летчиков, которые, как правило, не выявляются клиническими методами при их медицинском освидетельствовании. Более того, по данным свидетельств и историй болезни около 40% заболевших летчиков отмечали в полете признаки функциональных расстройств за 2–3 года до выявления заболевания врачебно-летной комиссией. Наиболее типичными проявлениями этих расстройств являлись в 33% случаев неуверенность в своих действиях и страх полетов, в 29% повышенная утомляемость, в 18% плохая переносимость факторов полета, в 17% – снижение работоспособности и в 9% – ухудшение общего самочувствия. Основные причины указанных расстройств заключаются в недостаточном развитии профессиональных навыков, чрезмерной информационной нагрузке, напряженности совмещенной деятельности, субъективной сложности полетных заданий и других факторах, обуславливающих возникновение хронического невротического конфликта (Бодров, Орлов, 1998).

Обследование летного состава, имеющего диагнозы некоторых функциональных расстройств или профессиональные затруднения в полете, при выполнении на пилотажном тренажере специально разработанных полетных заданий позволило выявить ряд специфических психофизиологических нарушений, свидетельствующих о снижении у них функциональной надежности. Сущность этих нарушений заключается в чрезмерной активации и дезорганизации ряда функциональных реакций организма, в ухудшении качества пилотирования на некоторых этапах полета и при его усложнении. Разработаны показатели и критерии оценки функциональной надежности, которые позволили использовать пилотажный тренажер для диагностического обследования данного контингента на доклинических стадиях развития указанных функциональных расстройств и для обоснования заключения врачебно-летной комиссией (Бодров и др., 1985).

Устойчивость человека к воздействию интенсивных и продолжительных рабочих нагрузок, к развитию утомления является одной из характеристик этого функционального состояния. Исследование природы, механизмов развития и проявления этой устойчивости, ее зависимости от внешних условий и влияния на процессы обеспечения работоспособности позволяет не только понять сущность данного феномена, но и обосновать пути и методы его оценки, формирования и поддержания (Зимкин, 1984).

Под «функциональной устойчивостью» мы понимаем интегративное свойство человека, которое, во-первых, характеризует

степень его адаптации к воздействию экстремальных факторов рабочей нагрузки. Во-вторых, оно определяется уровнем развития психических, физиологических и социальных механизмов регуляции текущего функционального состояния и поведения в этих условиях. В-третьих, это свойство проявляется в активации функциональных ресурсов (и оперативных резервов) организма и психики, а также в изменении работоспособности и поведения человека, направленных на предупреждение функциональных расстройств, негативных эмоциональных переживаний и нарушений эффективности и надежности деятельности (Бодров, Обознов, 2000; Обознов, 2003).

Из этого определения следует, что механизмы регуляции и особенности проявления функциональной устойчивости человека к утомлению обуславливаются характеристиками его (а) мотивации и целенаправленного поведения, (б) функциональных ресурсов и уровня их активации, (в) личностных черт и когнитивных возможностей, (г) эмоционально-волевой реактивности, (д) профессиональной подготовленности и работоспособности. Это свойство на всех уровнях его регуляции и проявления означает стабильность функций организма и психики при воздействии факторов трудового процесса, их резистентность (сопротивляемость) и толерантность (выносливость, «терпимость») к экстремальным воздействиям, функциональную приспособляемость (адаптированность) человека к жизни и деятельности в конкретных экстремальных условиях и, наконец, способность компенсировать чрезмерные функциональные сдвиги (нарушения) при их воздействии.

Одним из наиболее важных аспектов — изучение собственно функциональной устойчивости человека, т.е. его возможностей сохранять в экстремальной обстановке не только целостность организма и личности, но и требуемый уровень качества решаемых задач. Было бы неверно сводить поведенческие проявления в подобной обстановке лишь к активно- и пассивно-эмоциональной форме. Для подготовленных специалистов наиболее характерно целесообразно-активное поведение, т.е. активная реализация осмысленных действий, направленных на решение стоящих перед ними задач при сохранении своего здоровья и целостности управляемого объекта. Подтверждением этого служат результаты экспериментальных исследований, проводившихся в реальных условиях операторской деятельности (Береговой и др., 1978; Пономаренко, Лапа, 1985).

Установленная в исследованиях В.Д. Шадрикова (1982), О.А. Конопкина (1980), А.А. Обознова (2003) роль функциональных звеньев системы психической регуляции деятельности в обеспечении устойчивости человека к воздействию экстремальных факторов свидетельствует о том, что развитие психической напряженности и функциональной устойчивости обуславливается не только характером когнитивных процессов оценки экстремальных воздействий и индивидуальных возможностей по их преодолению. Значительное влияние на развитие состояния утомления, стресса и проявление устойчивости к этому процессу оказывает характер системы психической регуляции деятельности в экстремальных условиях, степень сформированности, устойчивости и своевременности развертывания функциональных звеньев этой системы.

4.6. ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И УТОМЛЕНИЕ

Анализ развития утомления преимущественно умственной природы свидетельствует о том, что в генезисе этого состояния ведущую роль играют информационные процессы, которые определяют специфику всей системной организации психической деятельности. Психические особенности профессиональной деятельности, как и любой другой, обуславливаются регулирующим воздействием не отдельных психических функций и качеств, а их совокупностью, определяющей характерные черты функциональной взаимосвязи, взаимодействия этих качеств в контексте конкретной деятельности, достижения определенной цели-результата, в том числе обеспечения устойчивости к воздействию экстремальных факторов.

Совокупность психических свойств, качеств субъекта, в своей целостности, единстве организованная для выполнения функций конкретной деятельности, получила название психологической системы деятельности. Разработка концепции о сущности, структуре, функциях, динамике психологической системы деятельности проведена В.Д. Шадриковым (1982, 1994).

Психологическая система деятельности включает следующие основные функциональные блоки: мотивов, целей, программы и информационной основы деятельности, принятия решения, психомоторных процессов и рабочих действий и подсистему профессионально важных качеств. Как отмечает автор, указанные

функциональные блоки выделены в качестве составляющих психологической системы деятельности по той причине, что отражаемые в них структуры являются основными компонентами реальной деятельности.

Следует отметить, что психологическая система деятельности является категорией изменчивой, развивающейся и специфической в некоторых своих проявлениях для конкретной профессиональной деятельности. В то же время структура ее компонентов остается, как правило, неизменной, а отдельные ее подсистемы (компоненты) должны обладать относительной функциональной независимостью. Однако недостаточная сформированность отдельных элементов психологической системы деятельности, их неадекватность реальным условиям деятельности могут явиться причиной снижения устойчивости к экстремальным воздействиям и причиной развития профессионального утомления. Особенности проявления компонентов психологической системы деятельности в ходе решения информационных задач человеком могут либо характеризовать экстремальность трудового процесса, либо определять или создавать помехи в деятельности, связанные, в конечном итоге, с возрастанием рабочей нагрузки, умственных усилий и напряженности.

Таким образом, между состоянием психической напряженности, утомления, с одной стороны, и компонентами психологической системы деятельности имеется тесная взаимосвязь. Она обуславливается тем, что воздействие экстремальных условий деятельности (сложность задачи, неблагоприятные внешние условия и т. п.) нарушает адекватный уровень функционирования профессионально ориентированных психологических качеств (функций), вызывает изменение процессов гомеостатического регулирования в связи с возрастанием психофизиологической «цены деятельности», что уже само по себе может сопровождаться психической напряженностью и утомлением. И, наконец, состояние выраженной напряженности и утомления, в свою очередь, выступает как причина дезадаптивного поведения и возникновения предпосылок к нарушению функциональной и профессиональной надежности.

Характер профессиональной деятельности, ее конечные и промежуточные результаты, критерии этих результатов, в том числе и показатели функциональной надежности деятельности, в значительной мере определяются особенностями мотивов человека, той побудительной силой, которая направляет его на достижение

определенной цели. Интенсивность и направленность побудительных сил, их устойчивость и изменчивость, содержание мотивов отражают индивидуальные и общественные потребности человека, в том числе и в конкретной деятельности. Как правило, регуляция деятельности обуславливается воздействием совокупности мотивов (например, достижение определенных результатов, повышение профессионального мастерства, утверждение профессионального положения в коллективе и т. д.). На каждом этапе профессионализации, в конкретных условиях деятельности доминирует та или иная система мотивов.

Для мотивации поведения ведущую роль играет характер познавательных, социальных и других потребностей — степень их конкретности, личностной значимости и т.п. Но не менее важное значение при рассмотрении мотивации поведения придается таким побудительным силам, как необходимость и воля в достижении поставленных целей. В деятельности побудительные силы часто выступают в форме принятых решений, при которых потребности преобразуются в намерения, как осознанные цели. Таким образом, потребности оказывают регулирующее воздействие на деятельность через сознательно поставленные цели, принятие решения и профессиональные намерения. Понимание и принятие различных смысловых аспектов деятельности, их полное и устойчивое отражение в сознании должно обеспечить потребные результаты деятельности и рациональный уровень мобилизации для этого человеческих ресурсов.

В развитии утомления весьма важную роль играет установка субъекта труда, т.е. выражения намерения совершить определенные действия, предрасположенность и готовность выполнить конкретные действия, преднастройка к деятельности. Г.Н. Кечухавили с соавт. (1983) отмечают, что основные психологические теории утомления — эмоциональные, конфликтные и дезинтеграционные, — помимо специфических для каждой недостатков (отождествление симптомов и синдромов утомления с его сущностью, сведение утомления к усталости, игнорирование отдельных форм утомления, биологизация побудительных сил личности и квалификация социальных факторов поведения «враждебными» личности и др.), в равной мере характеризуются недоучетом целостного адаптационного механизма, реально осуществляющего, регулирующего и направляющего взаимодействие личности со средой. Исходя из общественно-исторической сущности процесса труда как специфич-

ческой формы поведения человека, при исследовании его динамики и, в частности, динамики профессионального утомления надо исходить из реального процесса труда и понятия субъекта деятельности, целостной личности, всегда находящейся в определенной связи с окружающим миром, где реализуются его потребности, мотивы, цели и т.д. К примеру, дезинтеграционная теория утомления, хотя в целом правильно указывает на нарушения регуляционных процессов, все же не раскрывает их источника, поскольку расстройства регуляции при утомлении, на которые справедливо указывают приверженцы этой теории (F.C. Bartlett, J. Piaget, M. Lambercier), являются лишь следствием, а не сущностью утомления. Дезинтеграция, вызванная утомлением, действительно вызывает «хаос» в восприятии, изменение некоторых свойств внимания и других психических функций, в связи с чем появляются неадекватные реакции и т.п. Эта теория не указывает, почему, например, происходит рассогласование различных сенсомоторных и других структур. Она так же, как и эмоциональная теория утомления (Veil et al., 1972), пытается ответить на вопрос «как», но не «почему». Фактически лишь одна конфликтная теория фрейдистского толка пыталась ответить на вопрос «почему».

Личностная (установочная) теория утомления исходит из предположения о специфическом изменении целостно-личностного психологического механизма, — установки, направляющей, согласно теории Д.Н. Узнадзе, взаимодействие (контакт) личности со средой. У личности, согласно автору, по мере осуществления профессиональной, учебной и любой другой деятельности в конце концов должна постепенно иссякать потребность находиться в активной связи с окружающим миром, на этой основе должна ослабеть способность к активации устанавливаемой деятельности. Основной целью проведенного автором ряда исследований являлась попытка экспериментального обоснования гипотезы о существенной зависимости утомления от ослабления способности активации установки. Был проведен ряд экспериментов, в результате которых подтвердилось, что связь трудового и учебного утомления с величиной установочной иллюзии и ее фиксируемостью не вызывает сомнений: у утомленного учебной или работой человека ощутимо снижены как величина иллюзий установки, так и ее фиксируемость, выражающаяся в уменьшении количества критических экспозиций, необходимых для ликвидации фиксированной установки. Сравнительный анализ некоторых

данных о величине установочной иллюзии детей при тревожности, невротизме, неврозах, шизофрении и искусственном повышении активности также говорит в пользу развиваемой нами теории трудового и учебного утомления, согласно которой психологический механизм утомления заключается в особых сдвигах именно в модусе активности личности; при утомлении нарушается адаптационный установочный механизм, следствием чего являются разнообразные функциональные изменения и нарушения.

В конкретной деятельности система ее мотивов отражается в определенной цели, которая формирует содержание этой деятельности. Ее регуляторная функция может быть определена как системообразующая. Именно цель выступает в качестве осознаваемой детерминанты, определяющей селекцию информации, что является необходимым условием целенаправленного регулирования деятельности. Цель представляется как идеальный ее результат или как уровень достижения определенных показателей, которых хочет добиться человек. Постановка цели — процесс, характеризующийся специфическим внутренним отношением между субъективным смыслом задачи для человека и ее объективным значением: чем больше рассогласование между ними, тем напряженнее будет подготовка и реализация решения, тем вероятнее возникновение субъективной сложности выполнения задачи.

Психический образ деятельности включает в качестве компонента представление о программе деятельности, адекватность этого представления означает соответствие программы требованиям реального трудового процесса, полнота представления определяет необходимый уровень его детализации о потребных элементах программы, динамичность отражает возможность изменения представления об элементах программы при трансформации нормативной деятельности, а адаптивность характеризует полноту приспособления представления о программе при ее потребных изменениях. Нарушения перечисленных требований к качеству представления о программе деятельности может сопровождаться искажениями образного механизма ее регуляции и возникновением профессиональных затруднений и нагрузок при ее выполнении, которые ведут к возрастанию состояния нервно-психической и эмоциональной напряженности и перенапряжения.

Процесс формирования и реализации представления о программе деятельности отражает элементы самой программы, а именно о компонентном составе деятельности и их психологической

системе, о способах выполнения действий, наиболее оптимальных для конкретных условий и т.д.

Понятие «информационная основа деятельности» определяется как совокупность информации, характеризующей предметные и субъектные условия деятельности и позволяющей организовать деятельность в соответствии с вектором «цель–результат». Возможность развития психической напряженности во многом определяется адекватностью, точностью и полнотой информационной основы деятельности.

Информационная основа деятельности формируется на трех уровнях: 1) на сенсорно-перцептивном уровне отражаются закономерности соответствующих механизмов восприятия (отражения) сигналов, несущих профессионально важную информацию; 2) на когнитивном уровне формируется оценка функциональной значимости сигналов, т.е. ценности информации для производственной деятельности, а также организуется сбор, хранение и извлечение этой информации; 3) на образно-оперативном уровне отражаются закономерности объединения отдельных информационных признаков в целостные образы, с опорой на которые происходит программирование и регулирование деятельности.

В процессе трудовой деятельности все три уровня функционируют на основе взаимосвязи и взаимодействия. Нарушение информационных процессов на любом из указанных уровней может привести к снижению надежности деятельности человека, развитию напряженности и утомлению.

Структура и функция информационной основы деятельности отражают специфику конкретной профессиональной деятельности, ее содержание, условия, цели и ожидаемые результаты. Поэтому изменение деятельности и профессиональных требований к человеку, так же как и особенности его психического развития сопровождаются соответствующими изменениями информационной основы.

Ведущая роль познавательных процессов в обеспечении психической устойчивости или в возникновении напряженности и утомления определяется тем, что эти процессы опредмечиваются в конкретных действиях, выступая как внутренний способ их реализации.

Следует отметить, что в условиях реальной деятельности нарушение ее надежности, развитие психической напряженности и утомления происходит, как правило, в период выполнения достаточно сложных действий при критических режимах работы,

в условиях информационной неопределенности и при неожиданном развитии проблемной ситуации. В этих ситуациях человеку необходимо не просто актуализировать или повысить активность какой-либо психической функции для выполнения конкретного познавательного действия, но и решить проблемную задачу, выполнить комплекс взаимосвязанных действий.

Труд характеризуется существенной ролью процессов принятия решения в связи со значительным удельным весом в его структуре весьма значимых проблемных ситуаций на всех уровнях психического отражения и регуляции деятельности. Принятие решения требуется при формировании и реализации фактически всех компонентов психологической системы деятельности (выбор цели и задач, элементов программы деятельности и ее информационной основы, способов выполнения действий и т.д.). Необходимость выбора варианта действий, способа его выполнения или желательного исхода, особенно в ситуации неопределенности, возникновения непредвиденных обстоятельств, высокой сложности и ответственности за результат деятельности обуславливают высокую вероятность принятия ошибочных решений и, следовательно, нарушений надежности деятельности и развития утомления.

Особенности влияния процессов принятия решения на надежность деятельности и функциональное состояние человека определяются спецификой этих процессов в зависимости от их места в структуре деятельности. В.Д. Шадриков (1994) и А. В. Карпов (1991) обосновали параметры, определяющие эту специфику, а именно: 1) ведущие детерминанты процессов решения (для мотивационного блока – уровень притязаний, престижность профессии; для формирования программы – полнота информационной основы деятельности, наличие алгоритмов и т.д.); 2) содержание решаемых задач, вид их неопределенности (личностно-мотивационная, информационная, операционная); 3) значимость вырабатываемых решений для личности; 4) степень развернутости и преобладания психических процессов, лежащих в основе выбора одной альтернативы из нескольких (преимущественно волевой, интеллектуальный или эмоциональный тип решений); 5) требования к структуре индивидуально-психологических качеств, исходя из содержания решаемых в разных блоках системы деятельности задач. Детерминированные решения отражают алгоритмизированные процедуры преобразования информации по известным правилам. Ошибки в решениях такого типа обуславливаются в основном либо искаже-

нием этих правил и выпадением отдельных элементов алгоритма решения (забывание, утомление, слабая подготовленность и т.д.), либо перегрузкой алгоритма решения исходной информацией, дефицитом времени для решения, большим количеством логических условий, сложностью задачи и т.д. Нарушения в данном процессе могут быть обусловлены и неадекватностью значений выбранных критериев принятия решения для каждого блока психологической системы деятельности, которые подразделяются на два класса — критерии достижения цели деятельности и предпочтительности (сравнительная эффективность той или иной цели, способа, программы деятельности, результата и т. д.).

Многочисленные исследования психофизиологических функций двигательного анализатора, их связи с различными параметрами двигательной активности достаточно полно отражены в ряде монографий, руководств, справочников (Ломов, 1966; Платонов, 1960, 1970 и др.).

К числу наиболее типичных для профессиональной деятельности и довольно сложных по своей структуре относятся психомоторные процессы, обеспечивающие такие рабочие действия, как зрительно-двигательную координацию при ручном управлении подвижным объектом, действия по отслеживанию динамического сигнала, формирование идеомоторных программ действий. В задачах, которые определяют необходимость выполнения координированных движений, наиболее типичными являются операции, которые определяют необходимость точной дифференцировки скорости и направления перемещений парных органов управления, соотнесения результатов управления с перемещением того или другого органа управления, использования интегрального сигнала для коррекции управляющих воздействий (по механизму обратной связи) и др. В основе решения этих задач лежат, как правило, не только особенности в реализации конкретного профессионального навыка, но и психофизиологические закономерности взаимодействия парадоминантных состояний в двигательной зоне коры головного мозга и другие механизмы регуляции содружественных движений.

К классу непрерывных сенсомоторных задач относятся операции слежения за перемещающимся (изменяющимся) объектом. Для операций слежения наибольшую сложность представляет существенное запаздывание в отслеживании динамики цели, значительная дискретность реакций, нарушение восприятия изменений скорости цели, чрезмерное количество вспомогательных движений,

нарушение амплитуды и периодики экстраполируемых движений, ухудшение «динамического равновесия» (дискоординация) в действиях рукой при необходимости изменить скорость, направление и силу движения и т. д.

Затруднения в решении идиомоторных задач связаны с неадекватными представлениями оператора о предстоящем движении, с формированием оперативного образа движений и его сопоставления с выполняемыми движениями. Причины этих нарушений заключаются в отсутствии ориентиров для нормативного представления о правильных движениях, в «стирании» эталонных образов выполнения конкретных движений из-за длительных перерывов в работе, развития утомления и т.д.

Многие рабочие движения выполняются на уровне двигательного автоматизма, лишённого сенсорного контроля и смыслового компонента, в результате чего даже в относительно простых, привычных условиях деятельности при снижении общей функциональной активности часто возникают затруднения, которые повышают рабочую нагрузку, требуют дополнительных умственных усилий и функциональных затрат.

В формировании психологической системы деятельности особое место принадлежит подсистеме профессионально важных качеств (ПВК). Они выступают в роли тех внутренних характеристик психологических особенностей субъекта, в которых отражаются внешние специфические воздействия факторов конкретного трудового процесса, выступающих в форме профессиональных требований к личности. Кроме того, значение ПВК в обеспечении успешности освоения и реализации профессиональной деятельности связано тем, что в них проявляются все основные характеристики структуры личности, определяющие психологические особенности системы деятельности: мотивационно-потребностные, познавательные, психомоторные, эмоционально-волевые и др. Таким образом, можно полагать, что содержание ПВК для конкретной деятельности, степень их выраженности и характер развития, а также формирование подсистемы ПВК обуславливают особенности обеспечения функциональной надёжности деятельности человека, т.е. снижения вероятности развития утомления.

Подсистема ПВК дифференцируется на психологические подсистемы действия и обеспечения производительности, качества и надёжности деятельности (т.е. подсистемы с процессуальной и результирующей ориентацией), которые формируются из наличных

психических свойств субъекта деятельности. При этом одни и те же свойства могут входить в разные подсистемы, их оперативные проявления могут быть сходными или различными.

Процесс профессионализации, совершенствования мастерства и повышение функциональной устойчивости к воздействию экстремальных факторов может считаться успешным, обеспечивающим требования деятельности тогда, когда он сопровождается формированием достаточно устойчивых специализированных структур ПВК, обеспечивающих выполнение основных профессиональных компонентов конкретной деятельности, и развитием других, менее жестко связанных между собой ПВК, которые обеспечивают адаптацию к новым требованиям субъекта деятельности.

4.7. КОГНИТИВНАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ И ПРЕОДОЛЕНИЯ УТОМЛЕНИЯ

Сущность учения о профессиональном утомлении отражается в содержании его понятия как реакции на особенности взаимодействия между человеком и окружающей рабочей средой. Это состояние в большей степени продукт не только энергетических, но и когнитивных процессов, оценки ситуации, знания собственных возможностей (ресурсов), степени обученности способам управления и стратегии поведения в экстремальных условиях, их адекватному выбору.

Обобщая представления психологов и физиологов о сущности профессионального утомления, можно сказать, что это состояние рассматривается как процесс (а не только реакция), в котором требования ситуационного воздействия оцениваются личностью относительно ее ресурсов, необходимых для удовлетворения этих требований (Егоров, Загрядский, 1973; Косилов, 1979; Медведев, 1979; Леонова, 1984, 1988; Бодров, 1988, 1993; Фролов и др., 1992; Медведев и Алдашева, 2008; Хокки и Гамильтон, 1995; Cameron, 1973; Moss, 1986; Lazarus, 1991 и др.). Когнитивная оценка этого баланса, по мнению указанных авторов, является основным регулирующим фактором реакции на рабочую нагрузку и экстремальные факторы среды. Она же определяет межиндивидуальные различия в реакции на определенную рабочую ситуацию.

Существенный вклад в постановку и развитие когнитивной теории экстремальных состояний внесли исследования Р. Лаза-

руса и его сотрудников по проблеме стресса (Lazarus, 1966, 1991; Lazarus, Launier, 1978; Folkman et al., 1979; Lazarus, Folkman, 1984 и др.). В своих исследованиях они обратили внимание на два когнитивных процесса — оценку и преодоление (купирование) стресса, являющихся несомненно важными при взаимодействии человека с окружающей средой. Слово «оценка» в рассматриваемом контексте означает установление ценности или оценивание качества чего-либо, а «преодоление» (coping) — приложение поведенческих и когнитивных усилий для удовлетворения внешних и внутренних требований.

Можно полагать, что утомление, как и психологический стресс, отличается от всех других видов функциональных расстройств наличием в структуре развития этого состояния опосредующей переменной — угрозы некоторого будущего столкновения человека с какой-то трудной, напряженной для него ситуацией. Сигналы вредного будущего воздействия оцениваются совокупностью когнитивных процессов.

Несмотря на относительно частое использование в литературе понятия интеллектуальной оценки угрозы, им редко пользуются в том смысле, который связан с субъективными моментами. Но оно перестает быть субъективным понятием, если удастся идентифицировать те стороны конфигурации сигнала и психологической структуры личности, которые определяют оценку угрозы.

Предложено три вида оценок, которые определяют значение и влияние купирующего процесса. Первичная оценка дает исходное определение типа ситуации. Эта оценка касается меры участия человека в возникшей ситуации, она как бы отвечает на вопрос «Обеспокое ли я?», и если «Да», то «В какой степени?». Вторичная оценка определяет соотношение между способностью к преодолению стресса и утомления и требованиями, предъявляемыми трудной, экстремальной ситуацией. «Переоценка» основывается на обратной связи от результата взаимного сопоставления первых двух оценок, что может привести к изменению первичной оценки и вследствие этого к пересмотру личных возможностей, способностей воздействовать на данную ситуацию, т.е. к коррекции вторичной оценки.

Некоторые экстремальные события не представляют угрозы для конкретного субъекта, не содержат опасности для него и не требуют какого-либо специфического ответа (реакции). Другие события являются позитивными или нейтральными и не предъявляют серьезных требований к личным способностям.

Третий вид событий связан с чрезмерной рабочей нагрузкой и имеет, по крайней мере, две особенности. Во-первых, они различаются по природе, характеристике сложности для каждого человека. Во-вторых, они отличаются по виду и величине требуемых личных ресурсов преодоления. Утомление начинается тогда, когда человек почувствует, что ситуация (реальная или воображаемая) представляет собой для него определенную физическую или психическую сложность (первичная оценка), и когда он поймет, что не сможет эффективно отреагировать на эту ситуацию (вторичная оценка). Утомление может прекратиться, если человек изменит значимость трудной задачи или представление о ее тяжести до уровня, когда оно уже не будет представлять для него сложности, а также, если человек использует какой-либо метод преодоления (купирования) для устранения или нейтрализации чувства чрезмерной сложности.

А. Бандура (Bandura, 1977) предложил использовать для характеристики этой оценки понятие «самоэффективность», которое определяется как самооценка эффективности личного поведения и собственных реакций в ответ на возникновение тех или иных событий и является личной схемой компетентности и мастерства. Автор различает понятия «эффективные ожидания» и «результативные ожидания». Оба понятия связаны с поведением человека, которое может иметь для него различные последствия — поощрение или наказание, соответственно, за правильные или ошибочные действия. Если человек обладает опытом купирования конкретных трудных ситуаций, у него возникают результативные ожидания, он знает, что может ожидать в результате своих действий. Эффективное ожидание — это убеждение человека в том, что он сможет успешно действовать, чтобы получить нужный результат. Как считает автор, «...ожидание личной эффективности, мастерства отражаются как на инициативе, так и на настойчивости в купирующем поведении. Сила убеждений человека в своей собственной эффективности дает надежду на успех, даже если он только пробует справиться с данной ситуацией» (Bandura, 1977, р. 103). Убеждение в том, что подобных способностей не хватает (низкая самоэффективность) может привести к такой вторичной оценке, которая определит событие как не поддающееся управлению и поэтому стрессовое.

Самооценка способности и возможности преодоления трудной ситуации связана с такой категорией, как ресурс личности, т.е. запас, потенциал различных структурно-функциональных характеристик человека, обеспечивающих общие виды жизнедеятельности

и специфические формы поведения, реагирования, адаптации и т.д. Понятие человеческих ресурсов, несмотря на довольно широкое употребление, еще недостаточно разработано, хотя в общих чертах оно отражает возможности энергетических и информационных процессов, степень развития профессионально ориентированных функций, их адаптивность, устойчивость и компенсированность, наличие освоенных программ и способов регуляции различных форм активности и мн. др.

Каждая трудная рабочая ситуация вызывает комплекс процессов оценки, согласований, урегулирований при взаимодействии человека с экстремальными факторами среды, которые продолжают до тех пор, пока не наладится контроль за утомлением с помощью купирующих воздействий или пока факторы утомления самопроизвольно не прекратят своего действия. По принципам обратной связи устанавливается взаимосвязь между купирующим воздействием и субъектом, который получает информацию об эффекте этих воздействий и о значимости самого события. Пока действует обратная связь, человек постоянно переоценивает ситуацию, по возможности регулируя купирующие стратегии и значимость события.

Основное значение в когнитивных моделях экстремальных состояний придается степени влияния атрибуций (приписываний) и убеждений на рискованное поведение. В 1984 г. К. Петерсон и М. Селигман (Peterson, Seligman, 1984) разработали теорию пессимистического объяснительного стиля (pessimistic explanatory style), чтобы раскрыть особенности влияния некоторых когнитивных процессов на состояние здоровья. Дж. Розенсток с соавт. (Rosenstock, Strecher, Becker, 1988) предложили модель представлений о здоровье (Health Belief Model), чтобы объяснить, как представление о своей уязвимости и болезненности влияет на поведение практически здорового человека.

М. Селигман ввел понятие «пессимистический объяснительный стиль». Оно возникло в результате его работы по изучению состояния беспомощности. Он определил беспомощность как когнитивно-мотивационный дефицит, который является следствием сомнительного, непредсказуемого, но неизбежного наказания. Большинство живых организмов очень быстро научаются избегать неприятных раздражений. Если наказание происходит в случайном, непредсказуемом порядке без надежды на возможность избежать его, организм прекращает попытки уклонения от наказания. Он не будет избегать наказания, даже если появится

эта возможность: обстоятельства научили человека быть беспомощным. Исследования беспомощности послужили основой для объяснения депрессии, возможно, она связана с проявлениями тех индивидуальных реакций, причинами которых являются прошлые обиды. М. Селигман с сотрудниками наблюдали значительные различия в реакциях людей на неконтролируемые события. Это привело к созданию общей теории объяснительных (explanatory) стилей, которая использовалась в большом количестве экспериментов для объяснения различных феноменов, возникавших в связи с неудачами в профессиональной и семейной жизни, с возникновением депрессии и заболеваний и т.п. (Zullov, Oettingen, Peterson, Seligman, 1988). Объяснительный стиль – это наш обычный способ (направленность, тональность) объяснения, толкования неприятных или плохих событий и, прежде всего, их причин. Эта теория предполагает, что каузальные атрибуции разделяются на три вида проявлений: 1) внутренние или внешние, 2) стабильные или нестабильные, 3) общие или специфические. Содержание этих групп приведено в таблице 5.

К. Петерсон и его сотрудники (Peterson, Seligman, Vaillant, 1988) отметили, что преобладание внутренней атрибуции сопровождается, как правило, большей пассивностью поведения и снижением самооценки при последующих опасностях или несчастьях, огорчениях, чем это происходит при внешней атрибуции. Стабильные атрибуции чаще ведут к хроническому чувству уязвимости, а не-

Таблица 5
Возможные каузальные атрибуции возникновений автоаварий

	Внутренние		Внешние	
	Стабильные	Нестабильные	Стабильные	Нестабильные
Общие	У меня всегда не ладилась отношения с техникой	У меня ничего не получается, когда я устал	Слишком много ям на дороге	Сегодня были неблагоприятные для меня приметы
Специфические	Я слишком плохой водитель автомобиля	Когда я устаю, я очень плохо управляю машиной	На этом повороте всегда много аварий	Попутный грузовик закрыл мне обзор

стабильные — к более быстрому восстановлению нормального жизненного стиля. При общей атрибуции потерпевший может иметь всеобъемлющее чувство уязвимости, ощущение того, что он никогда и нигде не может быть в безопасности. Пессимистический объяснительный стиль возникает, формируется, когда последовательно используются внутренние, стабильные и общие объяснения причин неприятных событий. Признаками подобного стиля являются пассивность, депрессии и низкие профессиональные успехи.

В ряде исследований предпринята попытка проследить связь между атрибуционным стилем и устойчивостью к экстремальным воздействиям (Decher, Williams, Hall, 1982). Установлено, что личности с недостаточной устойчивостью неблагоприятные события, связанные с экстремальными воздействиями, объясняют внутренними, стабильными и общими атрибутами, в то время как лица, устойчивые к подобным ситуациям, склонны объяснять их внешними, нестабильными и специфическими атрибутами.

С позиций изучения утомления теория объяснительных стилей достойна внимания и дальнейшего использования в связи с тем, что она отражает личностную направленность характера первичной оценки экстремальной ситуации. В этом отношении тип объяснительного стиля может служить прогностическим показателем склонности конкретных субъектов к развитию профессионального утомления.

ГЛАВА 5

МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ СОСТОЯНИЯ УТОМЛЕНИЯ

5.1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Развитие состояния профессионального утомления человека определяется особенностями воздействия ряда факторов на организм и психику, которое обуславливает формирование и проявление механизмов психолого-физиологической регуляции функциональных процессов и поведения. К числу этих регуляторных факторов относятся, с одной стороны, внешние воздействия, определяемые особенностями деятельности (ее содержания, средств, условий и организации), а с другой стороны — индивидуальными характеристиками физиологических, биохимических процессов, профессиональных и психологических качеств, отражающих специфику трудового процесса и личности профессионала.

Проблема психолого-физиологических механизмов регуляции профессионального утомления является одной из наименее изученных и наиболее важных с точки зрения развития и преодоления состояния утомления. Некоторые исследователи считают обязательным проводить изучение механизмов регуляции функциональных состояний человека с ориентацией на специфику различных уровней организации человека как биологической системы и субъекта деятельности (Левитов, 1964; Платонов, 1970; Навакатикян, 1993; Медведев, 2003 и др.).

Психолого-физиологический уровень обеспечения эффективности и надежности человека, изучение механизмов регуляции его устойчивой работоспособности исследован еще недостаточно полно. В ряде работ показана роль некоторых психологических и физиологических процессов в формировании и проявлении состояния

утомления и, в частности, его развития под влиянием больших рабочих нагрузок, сложности трудовых задач (дефицита времени и информации, большого потока сообщений и т.п.), воздействия неблагоприятных факторов внешней среды и т.д. Столь же значима, хотя еще менее изучена роль личностных характеристик субъекта деятельности в регуляции работоспособности и утомления.

Деятельность человека как осознанная форма разнообразной поведенческой активности определяется не только профессиональными качествами субъекта, но и его психологическими и физиологическими особенностями. Отражение психолого-физиологических качеств в деятельности проявляется в их включении в механизмы регуляции трудового процесса на разных уровнях (информационно-энергетическом, нейрогуморально-гормональном, сенсорно-перцептивном, речемыслительном и др.). Они обеспечивают активацию продуктивных процессов деятельности, компенсацию недостаточного проявления некоторых процессов, мобилизацию операциональных и энергетических функций, реализацию планов и стратегий поведения и т.д. Естественно, что неадекватная мобилизация, нарушения в личностной и соматической сферах и прочие несоответствия проявлений функций организма и психики в конкретных условиях деятельности создают трудности в ее реализации, вызывают нарушения работоспособности и функционального состояния, снижение эффективности и надежности субъекта деятельности.

Человек в определенной мере способен противодействовать влиянию на него неблагоприятных факторов, адаптируясь к такому воздействию или компенсируя его. В этом немалую роль играют, помимо физиологического статуса человека, личностные особенности, эмоционально-волевые, характерологические и другие качества. Компенсаторные механизмы свойственны проявлениям и некоторых когнитивных и психомоторных качеств. Указанные механизмы психической регуляции обеспечивают устойчивость, стабильность процессов преобразования информации в той степени, которая определяется интенсивностью и продолжительностью неблагоприятных, экстремальных воздействий, а также исходным состоянием физиологических и психических функций человека.

При изучении механизмов регуляции утомления представляется важным не только ориентироваться на различные виды (физиологический, психофизиологический, психологический) и уровни этого процесса, на роль индивидуальных особенностей личности,

но и на закономерности функционирования, проявления различных характеристик организма и личности, которые обеспечивают работоспособность субъекта деятельности.

Исследование процессов утомления (дезадаптации) предполагает выявление возможных форм ответа организма, что обуславливает необходимость изучения и определения механизмов формирования ответа, физиологических, психологических и биохимических процессов, изменение которых или их дополнительное включение и выключение позволяют либо сохранить постоянство внутренней среды организма, переключить ее на другой уровень, либо же привести к необратимому распаду регуляции, развитию патологического состояния. Значение этих процессов требует изучения механизмов, которые оказывают на них пусковое, контролирующее и координирующее влияние.

Как отмечает В.И. Медведев (2003), проблема изучения внутренних механизмов и структур, формирующих реакцию ответа и особенностей их регуляции, в принципе разделяется на две подпроблемы. Первая касается выявления тех условий, закономерностей и факторов, которые обеспечивают возникновение всех видов ответных реакций со стороны функциональных систем организма и определяют их участие в структуре системного ответа, их роль в достижении цели, для которой формируется система — противодействие неблагоприятному влиянию внешнего фактора или же наилучшее использование благоприятного.

Вторая подпроблема связана с вопросом об использовании той или иной уже сформированной реакции в целостном ответе организма при выборе стратегии и тактики функционального (адаптационного) ответа, мобилизации ресурсов и резервов организма и психики. Большое значение в реализации механизмов регуляции состояния имеет уровень способности той или иной физиологической или психологической функциональной структуры быстро реагировать на воздействие внешней среды — непосредственно под ее влиянием или при опосредованном регуляторными механизмами включении этой структуры в систему целостного ответа организма. Известно, что существующие в организме структуры различаются между собой по степени инертности, которая обеспечивает либо срочное, либо медленное реагирование (Медведев, 1983). Некоторые функциональные системы обладают разными механизмами, обеспечивающими как быстрое, так и инертное реагирование.

Важным аспектом исследования процессов приспособления к воздействию факторов среды, в том числе рабочих нагрузок, является изучение взаимоотношений физиологического, психологического, биохимического, социального компонентов этого процесса, возможностей и пределов их влияния друг на друга, ограничивающих или расширяющих способности человека противостоять влиянию неблагоприятных факторов среды. В какой-то степени возможно, а в ряде случаев и необходимо разделение единой реакции человека на отдельные функциональные системы, но всегда следует помнить об их целостности и взаимосвязи, взаимовлиянии. Наиболее наглядно эта связь проявляется в профессиональной деятельности человека, когда в интересах достижения определенных целей, высоких результатов в трудовом процессе он, с одной стороны, мобилизует свои функциональные ресурсы, прилагает усилия для решения производственных задач в соответствии с волевой активацией определенных мотивов деятельности, а с другой стороны, приспосабливается к подчас необычным социальным, психологическим, гигиеническим условиям рабочей среды и противодействует им.

Среди воздействующих на человека в трудовой (профессиональной) деятельности факторов, связанных с особенностями ее содержания (задачи, способы реализации), условий и организации можно выделить две группы: факторы прямого и опосредующего действия. Первые из них непосредственно влияют на ту или иную физиологическую или психофизиологическую функцию человека (влияние температуры окружающей среды на состояние ряда физических параметров жидких сред организма, интенсивности светового потока на чувствительность и проводимость импульса в зрительной системе, возрастание потока информации на скорость и точность ее преобразования и т.п.). Факторы опосредующего действия оказывают косвенное влияние на ту или иную систему, функцию организма. Так, высокая рабочая нагрузка сопровождается необходимостью увеличения усилий на ее преодоление, что сопровождается ростом напряженности ряда функций организма, обеспечивающих процесс деятельности, что при сохранении высокой интенсивности и продолжительности работы приводит к нарушению функциональной системности, дескоординации функций и в конечном итоге к снижению работоспособности.

Особое место среди воздействующих факторов занимают некоторые психические процессы, свойства и состояния, возникно-

вление и проявление которых может явиться причиной целого ряда физиологических и психических изменений человека. Так, можно отметить влияние различного рода эмоций, возникающих или под действием внешних причин, или как следствие рефлексированного сознания. Эмоции могут влиять на адаптивное взаимодействие и купирующие процессы в четырех направлениях: 1) как первичный предупреждающий сигнал, отражающий эмоциональное впечатление о деталях конкретного события; 2) как регулятор поведения путем воздействия на функцию внимания; 3) как побуждающий фактор к выбору поведения, адекватного характеру эмоций; 4) как фактор прерывания процесса решения задачи и переориентации его на новую задачу (Бодров, 1995).

Следует также указать на роль мотивов деятельности, которые как побудительные силы могут быть направлены на достижение высоких профессиональных результатов, обеспечение безопасности труда, самосовершенствования, удовлетворения алиментарных потребностей и т.д. Направленность, значимость, активность, комплексность мотивов трудовой деятельности служит мощным стимулом для мобилизации функциональных ресурсов достижения поставленных целей, а также регулятором процессов противодействия, преодоления функциональных нарушений в организме и психике человека.

Несмотря на многочисленность теоретических и экспериментальных исследований по проблеме утомления, особенно физической природы, механизмы регуляции его возникновения, развития и проявления изучены еще недостаточно. Более того, как считает Г. Н. Кассиль, «... вряд ли на современном уровне знаний их можно объединить в виде единой всеобъемлющей теории» (Кассиль, 1978, с. 156). Однако к настоящему времени получен целый ряд научных данных и предложены структурно-функциональные схемы регуляции различных функциональных состояний, что позволяет все же позитивно оценить разработки этой проблемы.

Аналитический обзор работ в данной области позволил Н.И. Наенко (1976) заключить, что в существующих представлениях о механизмах развития и проявления измененных функциональных состояний нашли отражение два исходных направления. Одно из них берет начало от концепции У. Кеннона (1927) о мобилизующей функции эмоций, согласно которой в чрезвычайной ситуации, требующей быстрого и эффективного приспособления к изменениям внешней среды, происходит энергетическая моби-

лизация организма, выражающаяся в изменениях эндокринных, вегетативных, двигательных и других функций. С этой точки зрения признаком напряженности следует считать интенсивную, сверхобычную величину физиологических изменений, превосходящую норму, характерную для организма. Следствием такого подхода оказалось отождествление разных по своей природе состояний, например, состояний, возникающих при воздействии сильного физического фактора, переживания неудачи, тревожного ожидания значимого события и т.п. Р. Лазарус пишет: «То обстоятельство, что все эти различные условия вызывают одни и те же наблюдаемые реакции... способствует распространению мнения, что во всех этих разнообразных случаях мы имеем дело с одним и тем же процессом» (Лазарус, 1970, с. 178–179). Между тем эти реакции являются результатом процессов разной природы (гомеостатические, эмоционально-волевые, мотивационно-потребностные, когнитивные и другие механизмы регуляции).

Второе направление основывалось на фактах, противоречащих активационной теории. Как пишет в своем обзоре Дж. Лейси (Lacey, 1967), имеются данные, которые свидетельствуют, с одной стороны, о «диссоциации» поведенческих и вегето-соматических показателей, а с другой — о низкой корреляции физиологических параметров.

Как известно, в экстремальных условиях происходит не только активация функциональных систем организма, но и формирование специфической системы взаимосвязей и взаимовлияния между их компонентами. Неоднозначность физиологических изменений при активации дала основание предполагать, что они не только отражают общие биологические закономерности функционирования организма в сложных условиях, но и свидетельствуют о зависимости этого функционирования и от психологических факторов.

Признание роли внутренних, психологических условий в развитии психической напряженности обусловило энергичный поиск связи психологических и физиологических параметров человека с поведением в сложных ситуациях и различных детерминант этого состояния.

Начальный этап исследований в этом направлении характеризовался произвольным выбором самих параметров и, по сути дела, не давал теоретического представления о сущности самого явления. В этом отношении показательным является признание американских исследователей. М. Эпплей и Р. Трамболл: «Многие

психологи пытаются внести свой вклад, настойчиво предлагая истинно психологические факторы для объяснения стресса. Однако обзор литературы показывает, что бессистемная погоня за многими психологическими факторами дает незначительный результат или не дает его вообще» (Appleby, Trumbull, 1967, p. 9).

Существенно возрос интерес к изучению природы профессионального и умственного утомления в последние три десятилетия, что в известной мере объясняется активизацией исследований особенностей информационных процессов в деятельности человека, их роли в регуляции поведения, в возникновении специфических функциональных состояний и психоэмоциональных расстройств здоровья.

Психологические и физиологические исследования деятельности человека дают основание рассматривать явления профессионального утомления как весьма специфическую форму нарушения функционального состояния, с точки зрения особенностей детерминации его развития, уровней регуляции, динамики данного состояния и его влияния на активность человека и результаты труда, что обуславливает определенные методологические и методические сложности для его изучения. Такое положение связано с тем, что, во-первых, профессиональное утомление характеризуется, как позволяют предполагать некоторые экспериментальные данные, наличием ряда особенностей в проявлениях неспецифического (энергетического и информационно-когнитивного) и личностного (активационного) уровней регуляции; изучение характера их взаимосвязи и взаимообусловленности представляет известные трудности. Во-вторых, утомление отражается в индивидуальных формах рабочей активности, оказывая влияние на эффективность (надежность) деятельности и профессиональное самоутверждение и в то же время создавая в ряде случаев предпосылки дальнейшего сохранения этого состояния и даже его генерализации и усиления негативных эффектов. В-третьих, утомление как специфическая форма дезадаптационного процесса субъекта деятельности имеет своим вектором усиление отрицательных проявлений на уровне организма и личности, характеризуется индивидуальными особенностями в своем развитии и проявлениях, подвержено компенсирующим влияниям факторов совершенствования профессионального мастерства, стратегий решения трудовых задач, способов и средств обеспечения деятельности и т.д.

Весь этот комплекс факторов, условий и зависимостей развития состояния утомления обуславливает необходимость определения

направлений изучения особенностей его регуляции. В этом отношении продуктивным является подход к изучению механизмов регуляции утомления как адаптационного (дезадаптационного) процесса с позиций и в направлении оценки структурных компонентов адаптации, представленных в работе С. А. Шапкина и Л.Г. Дикой (1996). Авторы выделяют:

- активационный компонент, связанный с органическими и функциональными затратами, направленными на достижение значимых для субъекта целей и компенсацию факторов, препятствующих достижению этих целей (механизмы активации, преобразования и распределения активационно-энергетических ресурсов субъекта, зависящих от индивидуальных свойств нервных процессов);
- когнитивный компонент, основу которого составляют перестройки в когнитивных системах деятельности, направленные на выработку наиболее эффективных способов переработки информации, необходимой для адаптации;
- эмоциональный компонент, отражающий динамику эмоциональных переживаний – субъективных индикаторов процесса адаптации (дезадаптации);
- мотивационно-волевой компонент, который обеспечивает координацию всех остальных компонентов в направлении реализации значимых для субъекта целей.

Именно такой подход в изучении механизмов регуляции утомления позволяет анализировать этот процесс с позиций его системной детерминации.

5.2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ УРОВНИ РЕГУЛЯЦИИ УТОМЛЕНИЯ

5.2.1. Информационно-энергетические процессы регуляции

Известно, что энергетическое обеспечение жизнедеятельности составляет содержание вегетативных и метаболических процессов. Благодаря постоянно осуществляющимся процессам метаболизма, обеспечивающим энергетические и пластические процессы, репродуцируются динамические и структурные связи

между отдельными элементами. Эти процессы осуществляются благодаря открытому характеру живых систем и постоянному потоку свободной энергии.

Важным качеством информационного взаимодействия элементов живой системы между собой и системы в целом со средой в процессах внешнего управления и саморегуляции является его «усилительный» характер, что позволяет осуществлять эффективное воздействие одной подсистемы на другую. В информационной системе осуществляется процесс внутреннего преобразования (разряд) свободной энергии воспринимающего элемента, во много раз превышающий силу воздействия как повода для такого преобразования. Внешнее воздействие выступает как сигнал, несущий содержательную информацию. Чем более критична (неустойчива) система по данному параметру информации, тем меньше энергия воздействия необходима.

Характеристика процесса отражения действительности с учетом отношения личности к этой действительности является наиболее важным аспектом психофизиологического анализа механизмов развития тех или иных функциональных состояний, в том числе состояния утомления.

Проблема соотношения информационных и энергетических процессов применительно к вопросу утомления может быть рассмотрена на двух уровнях. Во-первых, на уровне целостного организма в аспекте уравнивания его с окружающей средой, как соотношение информационных сигналов внешнего мира и деятельности, как обеспечение принципа активности и самовыражения живой системы. Во-вторых, на уровне самого носителя нейродинамических систем применительно к мозговой ткани (Вальдман и др., 1979).

Первый аспект этой проблемы — воздействие информационных процессов высшего ранга на соматическую сферу (в плане ответных вегетативных реакций, энергетических сдвигов, поведения) особенно важен. Это информационное регулирование подсистем, в котором отчетливо проявляется «усилительный» характер содержательной информации, представляет собой особый класс воздействий, качественно отличающийся от влияния на соматическую сферу химических вредностей, радиоактивного излучения или инфекционного агента. Здесь в полном объеме выявляется значение информации личностного уровня для всей системы человеческого организма, так как вызываемый эффект в соматической сфере независим от формы сигнала, несущего эту информацию. Применитель-

но к проблеме утомления это положение отражает принципиальное различие понятий физического и умственного утомления.

Значительный объем информации, воспринимаемой индивидом, может иметь информационно-регуляторное значение. Но в плане психического воздействия на соматическое особое значение имеет влияние эмоционально насыщенных сигналов, являющихся информацией для данного индивида и включаемых им в цикл информационно-управляющих процессов. Нейродинамические системы, осуществляющие отбор и санкционирование информации, функционируют на базе обобщенного прошлого опыта, памяти. Одним из механизмов, определяющих усвоение информации в субъективно-личностной форме, является механизм эмоций. Он включает оценочные системы мозга, связанные с системами положительного и отрицательного подкрепления сигналов. Субъективным эквивалентом такой филогенетически более древней формы отображения действительности является необразное, эмоциональное отражение.

При необразном, эмоциональном отражении объективная действительность выступает для индивида сразу в мотивационной форме, в качестве потребностей и целей деятельности. Эмоция, возникающая в ходе уравнивания организма со средой, по своей сущности состоит в саморегуляции физиологических и психических функций организма. По П. К. Анохину (1975), эмоции выступают как пример подлинной интеграции нервных и гуморальных (вегетативных, энергетических) процессов в масштабе целого организма. Взаимосвязанная с ними мотивация по принципу неравновесного, биологически сложившегося континуума «субъективное состояние – действие» объединяет согласованно и эффективно отдельные и многообразные элементы разных функциональных систем организма в новую, единую эмоционально-поведенческую функциональную систему.

Если подобные континуумы фиксированы генетически или закреплены прошлым опытом, то ответная соматическая реакция на данный сигнал, а также на субъективное состояние, вызванное информацией, содержащейся в этом сигнале, у данного индивида стереотипна. Если воздействие конкретно, то возникает конкретная биологическая реакция, скоррелированная в своих моторно-вегетативных показателях. Такие эмоциональные реакции развиваются по рефлекторному принципу. Информационное значение сигнала выступает в своей информационно-регуляторной

функции, организуя эффекторное звено эмоции, а точнее, ту ответную поведенческую реакцию, которая определяется оценочным субъективным отношением индивида к воздействию (Вальдман и др., 1979). Этот комплекс вегетативных и энергетических сдвигов по своей сущности эквивалентен стадии мобилизации энергетических ресурсов для решения срочно возникшей жизненно важной задачи. Способность к подобным реакциям при так называемых витальных эмоциях, протекающих на гиперкомпенсаторном уровне, с перераспределением свободной энергии системы, выделяющейся в максимальном объеме при биологически важной информации, усвоенной индивидом, составляет один из механизмов выживаемости индивида. Максимальное напряжение «механизмов защиты» с «аварийным» уровнем энергетических потоков возникает в системе при прагматической неопределенности угрожающей ситуации, при невозможности осуществления готовых программ деятельности, при необходимости срочного подбора новых вариантов системной организации. И в этих случаях пусковым фактором является информация, выступающая в своей информационно-регуляторной «усилительной» функции, вызывая максимальные преобразования внутренней энергии системы.

Развитие синдрома утомления на значимую для данного индивида информацию в существенной мере будет определяться состоянием процессов внутриклеточной саморегуляции элементов центральной нервной системы. Они в конечном итоге обуславливают обеспечение адекватного поведения организма в трудных рабочих ситуациях. В противном случае происходит «прорыв» системы психолого-физиологической адаптации индивида к воздействию рабочей нагрузки.

В изучении механизмов регуляции профессионального утомления важным, но еще не до конца ясным остается вопрос о соотношении эмоций и утомления. В целом в ряде работ подчеркивается неразрывная связь между ними и даже доминирующая роль эмоций в развитии утомления (Симонов, 1981; Бодров, 1988).

О специфичности механизмов развития эмоций и утомления свидетельствуют результаты исследования экстремальных воздействий информационных факторов операторской деятельности, когда проблемность и значимость сложной или опасной ситуации, возникновения «информационно-когнитивного конфликта» первично вызывают реакции, на фоне которых зарождаются либо стенические, либо негативные (астенические) эмоции.

Активность информационной и энергетической подсистем функционального обеспечения работы изменяется взаимосвязанно, в большинстве случаев однонаправленно, но нередко и в противоположных направлениях, например, при выраженном утомлении. Поэтому одной из главных задач является оценка общего напряжения всей функциональной системы, которое можно назвать как нервно-эмоциональное (Навакатилян, 1984). Целесообразно учитывать также раздельное напряжение функций подсистем и их звеньев, так как эффективность работы, очевидно, лимитируется теми звеньями, напряжение которых ближе к максимальному. Напряжение информационной подсистемы можно условно обозначать как нервное, а энергетической подсистемы — как эмоциональное.

5.2.2. Нейрогуморально-гормональные процессы регуляции

Теория нейрогуморальной регуляции функциональных состояний в настоящее время разработана достаточно фундаментально, что позволяет определить основные механизмы адаптивной (дезадаптивной) реакции организма.

В развитии реакции организма на сильные и сверхсильные раздражения наибольшее значение имеют две системы: симпатoadrenalовая и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая (Кассиль, 1978; Матюхин, 1993; Медведев, 2003 и др.). Особо важную роль в развитии реакций на экстремальные воздействия играет гипоталамус, который через гипофиз направляет, стимулирует и угнетает ряд гуморально-гормональных реакций, характерных для состояния утомления. Нейрогормоны передней доли гипоталамуса (вазопрессин и окситоцин) поступают по гипофизарно-портальному пути в заднюю долю гипофиза, а нейрогормоны задней доли гипоталамуса (статины) подавляют деятельность его передней доли. Как отмечает Г.Н. Кассиль, нервно-эмоциональная напряженность, вызванная физической, умственной и эмоциональной нагрузкой, сопровождается цепной реакцией, начиная с коры головного мозга и заканчивая субклеточными, молекулярными образованиями. «Дыхание стресса проносится по всему организму, и внутренняя среда перестраивает (адаптирует) свой состав, физико-химические и биологические свойства, обеспечивая организму условия наибольшего благоприятствования в борьбе с опасностью» (Кассиль, 1978, с. 156).

Исследования, выполненные под руководством Г.Н. Кассиля, позволили ему предложить следующую схему развития реакции

напряжения, отражающую нервные и гуморально-гормональные механизмы регуляции утомления.

Возбуждение коры головного мозга при экстремальных воздействиях передается на гипоталамус, где происходит освобождение и переход из связанной в активную форму норадреналина нервных клеток. Активируя норадренергические элементы различных отделов центральной нервной системы, в первую очередь, ее лимбико-ретикулярной формации, норадреналин через высшие симпатические центры стимулирует деятельность симпатoadrenalовой системы; это ведет к повышению образования и поступлению во внутреннюю среду гормона мозгового слоя надпочечников — адреналина. Адреналин через гематоэнцефалический барьер проникает из крови в заднюю долю гипоталамуса, а возможно, и в другие отделы мозга. Возникающее под влиянием адренергических элементов общее возбуждение мозга в силу противоположной реакции центральных и периферических образований нервной системы на действие одного и того же химического раздражителя способствует повышению активности трофотропных механизмов — серотонинергических и холинергических. Они стимулируют образование нейросекреторными клетками кортиколиберинов, которые, попадая в гипофиз, вызывают усиленное поступление в кровь адренотропного гормона. Под его влиянием в коре надпочечников увеличивается синтез кортикостероидов, содержание которых в крови нарастает. Кортикостероиды, легко проникая через гематоэнцефалический барьер в мозг, по закону обратной связи тормозят образование кортиколиберинов, что ведет к снижению их уровня во внутренней среде. При длительных и угрожающих жизни экстремальных ситуациях кортикостероиды связываются с особым белком крови — транскортином — и перестают проникать в мозг (соединение кортикостероидов с транскортином задерживается гематоэнцефалическим барьером). В мозг перестает поступать достоверная информация об уровне кортикостероидов в крови, что приводит к нарушению обратной связи и расстройству законов регуляции функций. Непрекращающееся образование и поступление кортикостероидов в кровь приводит к истощению функций коры головного мозга и мозгового слоя надпочечников.

В представлении Г.Н. Кассиля о механизмах регуляции важную роль играют трофотропные системы. «Их усиление... как в стадии резистентности, так и в процессе восстановления после стрессовой реакции... является, возможно, компенсаторной реакцией, «мерой

физиологической защиты», направленной на сохранение гомеостаза... Компенсация, протекающая поначалу в границах гомеостаза при продолжающимся стрессе, становится постепенно избыточной, опасной для организма. Возникает стадия гипер- и супкомпенсации, в которой гомеостатические механизмы подавлены, эрготропные системы истощены, трофотропные доминируют. Развивается дисбаланс в соотношении катаболических и анаболических метаболитов, и, если не приняты соответствующие меры, организм приходит в состояние коллапса, шока с нарушением основных жизненных функций. Расстраиваются взаимоотношения между отдельными компонентами единого нейрогуморально-гормонального барьерного комплекса, стремительно изменяются состав и свойства внутренней среды, перестают действовать гомеостатические механизмы» (Кассиль, 1978, с. 178).

Представленная схема регуляции далеко неполная. Взаимоотношения нейрогуморально-гормональных процессов дополняются воздействием биологически активных веществ эрго- и трофотропного ряда, ферментных систем, влиянием гематоэнцефалического барьера и, возможно, других гистогематических барьеров.

Точка зрения относительно однозначной связи отрицательных эмоций с возбуждением симпатикоадреналовой системы, а положительных — с возбуждением вагоинсулярной (т.е., соответственно, с симпатическим и парасимпатическим эффектом), в настоящее время считается упрощенной и неточной. Установлено, что нейрохимические и нейрофизиологические изменения при сильных отрицательных эмоциях могут проявляться как в виде комплекса симпатических и парасимпатических реакций, а при сильных положительных эмоциях — в виде симпатических эффектов.

Нейрофизиологическими элементами нейрогуморальной системы адаптации организма при дезадаптации (утомлении) являются функциональные афферентно-эфферентные связи гипоталамуса, таламуса, миндалевидного комплекса, гиппокампа и различные зоны коры больших полушарий мозга (Судаков, 1996; Cannon, 1932).

Установлено, что роль одних образований мозга (переднего гипоталамуса, ретикулярной формации, среднего мозга) в развитии напряженности одинакова при воздействии различных экстремальных факторов, тогда как роль других (моторной коры больших полушарий, мозжечка) зависит от природы и характера воздействия.

Следует также отметить, что развивающиеся при утомлении гормональные процессы оказывают влияние не только на сомати-

ческие органы и клетки, а осуществляют гуморальные влияния на сами эндокринные органы по механизму обратных связей, которые Г.Г. Аракелов (1995) представил в следующих вариантах:

1. Короткая петля обратной связи: гипофиз — адренокортикотропный гормон (АКТГ) — гипофиз.
2. Длинная петля обратной связи: гипофиз — АКТГ — надпочечники — кортикостероиды — гипофиз и гипоталамус — подавление продуктов релизинг-факторов.
3. Гипоталамус — гипофиз — АКТГ — надпочечники — стероиды — комплекс мозговых структур (ретикулярная формация, мотивационные и лимбические структуры) — длительное изменение электрической и химической активности мозга.

Автор отмечает, что генерализованная активация мозга при и после действия стрессоров происходит как нейрогенным, так и гуморальным путем при действии стероидов на центральные нейроны.

Следует также отметить, что представление о процессах регуляции и координации в организме при развитии утомления дает анализ эрготропных и трофотропных систем и состояний. Состояния эти смешанные — в них участвуют вегетативные, двигательные, чувствительные и психические функции. К эрготропным относят обычно адренергические механизмы, к трофотропным — холинергические.

Эрготропные состояния характеризуются активацией деятельности соматических и психических систем. Медиаторами эрготропного ряда являются катехоламины — это дофамин, его производные — норадреналин, производное последнего — адреналин. Эрготропные функции резко усиливаются при стрессовых состояниях, интенсивной физической и умственной деятельности. Они способствуют приспособлению организма к меняющимся условиям внешней среды, повышают расход энергетических запасов, усиливают катаболические, диссимиляторные процессы.

Для трофотропных состояний характерно накопление энергетических запасов, усиление анаболических, ассимиляторных процессов. При этих состояниях активность внутренних органов направлена на поддержание гомеостаза и находится под влиянием вагоинсулярной системы. К медиаторам этого состояния относятся ацетилхолин — медиатор парасимпатической нервной системы, гистамин, серотонин.

Исследования, выполненные при разных видах спортивной деятельности (тренировках, соревнованиях, в восстановительном периоде), показывают, что физические нагрузки, не вызывающие чрезмерного напряжения сил, утомления, состояния перетренированности, активируют все регуляторные системы организма — эрго- и трофотропные. Это выражается в одновременном (или последовательном) поступлении во внутреннюю среду и выделении с мочой метаболитов, гормонов и медиаторов различного действия. Реактивность гуморально-гормональных систем при этом совершенно достаточна для того, чтобы полностью обеспечить энергетические затраты организма.

При длительных тренировках по мере адаптации организма к физическим нагрузкам происходит некоторое снижение содержания в крови и моче биологически активных веществ эрго- и трофотропного ряда. Сходные явления были отмечены со стороны гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (Кассиль, 1978).

Если при утомлении происходит постепенное снижение активности и последующее истощение эрготропных механизмов наряду с усилением трофотропных, то при адаптации возрастает способность организма обходиться меньшим количеством энергетических ресурсов — метаболитов, гормонов и медиаторов. Организм как бы бережет биологически активные вещества. Через стадию гипер- или суперкомпенсации, свойственную всем живым системам, организм приходит к какому-то компенсаторному равновесию. Происходит как бы экономия расходования, переход от избыточного баланса к умеренному и даже несколько сниженному. Это ведет к уменьшению образования и выделения катехоламинов, кортикостероидов, серотонина в состоянии покоя у некоторых категорий тренированных спортсменов.

Организм как бы бережет свои регуляторные системы, но «держит порох сухим», в полной мобилизационной готовности. Реактивность всего нейро (вегетативно)-гуморально-гормонального комплекса достаточно высока. При малейшей тревоге происходит мобилизация наличных и потенциальных возможностей.

Однако можно высказать и другое предположение. Активация ферментативных реакций при спортивной деятельности, их прогрессирующее ускорение при повышенных требованиях, предъявляемых организму, приводит к стремительно нарастающему образованию, использованию, распаду и новообразованию биологически

активных соединений. В момент образования они реагируют более эффективно, более действенно.

Информативное значение имеют не столько отдельные отклонения или сдвиги в обмене биологически активных веществ, сколько их общее участие в сохранении постоянства внутренней среды, накоплении резервных и поддержании потенциальных возможностей организма, организации оптимальных условий для эффективности усилий при физических нагрузках.

Таким образом, эрготропные, трофотропные и гипоталамо-гипофизарные механизмы функционируют взаимозависимо, хотя их можно рассматривать и в качестве самостоятельных функциональных систем. Несмотря на наличие ряда концептуальных схем механизмов нейрогуморальной регуляции утомления, в настоящее время пока отсутствует целостная картина этих процессов.

5.2.3. Функциональная организация корковых (мозговых) процессов регуляции

Биоэлектрическая активность коры головного мозга отражает не только типологические особенности основных свойств нервной системы, но и функциональные проявления ряда психических процессов, обеспечивающих умственную деятельность человека. Именно поэтому можно считать, что изучение высшей нервной деятельности методом электроэнцефалографии позволяет осуществлять оценку состояния когнитивных процессов и косвенно судить об особенностях функциональной регуляции. Характеристики ЭЭГ-показателей (фоновые и в процессе деятельности) свидетельствуют об особенностях регуляции психологических качеств, определяющих нейродинамический уровень работоспособности и утомления.

Для оценки биоэлектрической активности коры головного мозга в интересах изучения профессиональной работоспособности и функциональной надежности необходимо тщательное изучение нормальной ЭЭГ. Однако практически все классификации ЭЭГ основаны на использовании методики получения исходного материала, принятой в клинической практике, что мало приемлемо для решения задач прикладной психологии. В.Б. Малкиным (1978) была разработана классификация, способы регистрации и оценки на основе обследования и анализа ЭЭГ большого массива здоровых и молодых людей с использованием различных функциональных проб и в достаточно простых условиях обследования. В соответствии с этой классификацией все ЭЭГ разделены на три группы:

нормальные (около 94%); условно-нормальные (около 6%); патологически измененные (около 0,5%).

Проведение расширенного психологического анализа имеющихся записей биоэлектрической активности коры головного мозга на основе установления типа ЭЭГ и характеристик отдельных ее элементов позволило дать оценку уровню развития познавательных психических процессов и работоспособности. Например, для лиц с хорошо выраженным, моночастотным, модулированным альфа-ритмом с амплитудой 50–100 мкв – I тип по ЭЭГ (Бодров и др., 1984) характерны высокоразвитые познавательные психические процессы (объем, распределение, переключение и устойчивость внимания; активность мышления, оперативная память, координация движений) и такие черты личности, как общительность, эмоциональная устойчивость, высокая мотивация и уровень притязаний, способность к самостоятельному принятию решения. Лица с низкоамплитудным (20–35 мкв), лабильным альфа-ритмом, альфа-индексом, не превышающим 50% (II тип ЭЭГ), характеризуются низким уровнем развития познавательных психических процессов, особенно по качествам внимания и оперативной памяти. Для них характерна эмоциональная неустойчивость, высокий уровень тревожности, выраженная интровертированность и трудность адаптации, что свидетельствует о хроническом преобладании возбуждения как индивидуальной особенности их нервной системы. Овладение сложной профессиональной деятельностью, работа в экстремальных условиях для них представляет значительные трудности и связана с большими издержками.

Связь с психическими процессами, свойствами и состояниями, успешностью профессиональной деятельности имеют не только определенные типы ЭЭГ, но и отдельные параметры биоэлектрической активности мозга, такие как степень “зрелости”, устойчивости альфа-ритма, особенности его пространственного распределения, выраженность модуляции, длительность ориентировочной реакции и др.

Нейродинамические характеристики довольно широко используются в исследованиях типовых особенностей профессиональной деятельности, а также возможных коррелятов устойчивости к воздействию информационных режимов в диапазоне от условий монотонии до высоких степеней напряженности.

Принципы системного подхода в изучении и оптимизации трудовой деятельности человека определяют необходимость исслед-

дования особенностей полифункциональных процессов в организме, интегративных свойств личности. Одним из таких системных свойств является функциональная асимметрия парных органов.

В настоящее время имеется обширный экспериментальный материал, свидетельствующий о том, что функционально-структурные особенности парных органов существенно различаются и определяют уровень работоспособности в некоторых видах деятельности и эффективность адаптации организма к неблагоприятным факторам труда.

Под функциональной асимметрией человека понимается совокупность признаков неравенства его правых и левых парных органов (рук, ног, органов чувств, полушарий мозга) в нервно-психической деятельности (Брагина, Доброхотова, 1981). Сущность функциональной асимметрии заключается в том, что практически идентичные в морфологическом отношении парные органы проявляют различия в функциональном обеспечении активных форм поведения человека. Все описанные к настоящему времени признаки функциональных асимметрий условно разделяют на моторную, сенсорную и психическую.

Психическую асимметрию определяют как выражение неравного функционального вклада правого и левого полушария головного мозга в формирование психики человека и его нервно-психическую деятельность. Сущность функциональной асимметрии полушарий мозга состоит в специализации левого полушария в языковых, речевых и основанных на них психических процессах, включая чтение, письмо, счет, абстрактное мышление, память, координированное сознательное действие (праксис), осознание своей личности и окружающего мира. Правое полушарие специализировано на обеспечении зрительно-пространственного восприятия, на интеграции сенсорной информации на конкретном, образном уровне, на организации тех психических функций, которые протекают в чувственном, наглядном плане (Костандов, 1983). Кроме того, отмечаются различия в организации психических процессов, обеспечиваемых правым и левым полушариями мозга: с опорой на прошлое время — правое полушарие и на будущее время — левое полушарие.

Психическая асимметрия тесно связана со всеми другими видами асимметрии человека. Различным сочетаниям и неодинаковой выраженности моторной и сенсорной асимметрии сопутствуют разное качество и структура психической деятельности. Некоторые авторы отмечают, что хорошо выраженная асимметрия полушарий

мозга обнаруживается только у праворуких: у леворуких и амбидетров функциональная асимметрия мозга выражена слабее, у них отмечаются более низкие результаты при воспроизведении по памяти зрительной информации, восприятия времени и особенно пространства.

По наблюдениям зарубежных исследователей, среди летного состава имеется от 5 до 8% леворуких летчиков (Бодров, Федорук, 1985). Случаи аварийности и заболеваемости у них отмечаются в 2–4 раза чаще, чем у остального летного состава. Обращается внимание на то, что леворукие пилоты чаще, чем праворукие, допускают перепутывание направления полета, вместо правого двигателя выключают левый и наоборот, ошибаются в порядке цифр при считывании приборной информации, испытывают затруднения в пространственной ориентировке. Однако наличием только этой функциональной асимметрии нельзя объяснить некоторые профессиональные неудачи пилотов. Наряду с известными факторами, влияющими на эффективность и безопасность полета, очевидно, необходимо учитывать возможные проявления других функциональных асимметрий, в частности, зрения, слуха, полушарий головного мозга, а также их сочетания.

Особый интерес проявляется к проблеме функциональной асимметрии полушарий головного мозга в связи с накопленными к настоящему времени фактами о роли межполушарных отношений в переносе и хранении следов обучения, эмоциональной устойчивости, адаптации человека к условиям среды и т.д. (Брагина, Доброхотова, 1981; Dimond, 1972 и др.).

На современном этапе развития учения о функциональной асимметрии достаточно полно изучена феноменология этого явления, которая в определенных видах человеческой деятельности может ограничивать или, напротив, расширять пределы психических и физических возможностей человека.

5.2.4. Физиологические и психофизиологические процессы регуляции

Согласно центрально-корковой теории утомления (Верещагин, Розенблат, 1955; Розенблат, 1953, 1961), период корковых сдвигов, представляющих первичное звено центрального утомления, получил объяснение в двух основных концепциях. С одной стороны, М.И. Виноградов (1958) развил представления о том, что суммация поступающих возбуждений может привести к неравномерному сни-

жению лабильности различных элементов в сложной взаимосвязи нервных центров или к общему затягиванию физиологического интервала; этим вызывается дискоординация рабочих функций с развитием тормозных процессов в корковых центрах и падение дееспособности. С другой стороны, выдвинуты представления, согласно которым состояние кортикальных центров при работе определяется отношением трех процессов: расходования ресурсов, восстановления их по ходу работы и торможения (Розенблат, 1961, 1975). В данной концепции использованы некоторые положения Г.В. Фольборта (1951) о закономерностях процесса утомления и восстановления, в частности, представление о роли биоэнергетического функционального потенциала корковых центров. Последний еще не может быть детально конкретизирован, однако есть основания полагать, что среди химических его компонентов важную роль играют ресурсы макроэргических фосфорных соединений — прежде всего АТФ (Розенблат, 1983). Известно, что АТФ является универсальным источником энергии для биологических процессов в самых различных тканях, включая и нервную. Имеющие место при напряженной активности нервных элементов распад АТФ и изменение соотношения между различными фосфатными макроэргами и составляют, по всей видимости, одну из существенных сторон процесса расходования ресурсов нервных клеток.

Однако сдвиги в состоянии корковых центров представляют лишь одно, хотя и весьма важное, звено в сложном и многостороннем механизме утомления. Общий механизм утомления при мышечной работе человека можно представить следующим образом. Разнообразные факторы напряженного рабочего процесса воздействуют через афферентные системы и ретикулярную формацию, а также в известной мере и непосредственно на высшие центры двигательного аппарата и вызывают снижение их работоспособности. Последнее влечет за собой сложный комплекс сдвигов.

С одной стороны, происходит торможение рабочих влияний двигательной зоны коры, т.е. импульсов к сокращению мышц. Это находит субъективное отражение в ощущении усталости. Для преодоления этого внутреннего препятствия и продолжения работы приходится мобилизовать волевые усилия. По-видимому, физиологическим выражением этой посылки импульсов вопреки торможению и является синхронизация токов действия мышц — феномен, типичный для режима работы нервных центров при утомлении.

С другой стороны, снижение работоспособности высших корковых центров вызывает многообразные изменения в состоянии всех звеньев двигательного аппарата и ряда других систем организма, ведет к общему «затягиванию» физиологического интервала (по А.А. Ухтомскому) и снижению функции исполнительных органов. Утомление корковых центров, во-первых, приводит к нарушению контролируемой или сложнейшей координации нейрогуморальных регуляторных процессов, связанных с выполнением работы, – это дискоординация и повышение физиологических трат на единицу работы – характерная черта утомления. Во-вторых, оно меняет характер установочных влияний коры головного мозга и связанных с ней нижележащих регуляторных систем на исполнительные аппараты.

Одним из важнейших путей, посредством которых состояние нервных центров сказывается на рабочей установке мышц, является симпатическая нервная система, адаптационно-трофические влияния которой регулируются высшими отделами головного мозга. Гуморальные сдвиги при утомлении многообразны, они вызываются работой и первичными причинами утомления (избыток недоокисленных продуктов, гипогликемия и др.) и обуславливаются вегетативно-эндокринной диспозицией. Таким образом, при утомлении разыгрывается весьма сложный комплекс изменений в организме. Оно представляет собой целостный процесс с лимитирующим корковым звеном.

Изложенные выше представления о природе утомления при мышечной работе человека сближают интимные механизмы, лежащие в основе мышечного и умственного утомления, и делают противопоставление этих форм активности относительными. Во-первых, лимитирующим звеном обеих форм является утомление корковых центров (различается лишь характер корковых анализаторов). Во-вторых, даже внутри кортикальных аппаратов нет абсолютного разграничения между центрами, участвующими в обоих видах работ. В-третьих, во многих случаях как физической, так и умственной работы имеет место значительное эмоциональное напряжение, что создает исходную позицию в отношении ряда вегетативных сдвигов и межцентральных влияний (Розенблат, 1983).

В соответствии с нейрогенной теорией производственного утомления, основанной на учении о рабочем динамическом стереотипе, все многообразие конкретных случаев производственного утомления С.А. Косилов (1969) условно представил в сочетании

четырёх его основных типов. На первое место в этой классификации надо поставить типичный физиологический механизм, проявляющийся при работе на конвейере и за пультом управления. Развитие утомления здесь, очевидно, зависит от суммации следов возбуждения и проявляется в двухфазном изменении ряда физиологических показателей работоспособности: возбудимости и лабильности зрительного анализатора, силы и выносливости мышц рук, скорости зрительно-двигательной реакции, скорости выполнения рабочих операций. В период вработывания происходит концентрация нервного возбуждения в пространстве (исключение лишних движений) и во времени (уменьшение интервала, в течение которого развивается и завершается возбуждение, соответствующее отдельному мышечному сокращению). В период развития утомления возбуждение деконцентрируется в пространстве и во времени, т.е. появляются лишние движения и лишние мышечные напряжения, возрастает продолжительность отдельных мышечных сокращений.

Другой физиологический механизм развития производственно-го утомления отличается нарушением силовых отношений в процессах высшей нервной деятельности, причем возбудимость и лабильность зрительного аппарата может оставаться достаточно высокой или даже повышаться за счет усиления нервной стимуляции при участии реакций второй сигнальной системы при одновременном уменьшении производительности труда, замедлении рабочих действий, уменьшении скорости зрительно-двигательных реакций. Такое явление можно объяснить тем, что при высокой сознательности работников и развитом у них чувстве ответственности за точность работы усиленная нервная стимуляция при участии реакций второй сигнальной системы повышает возбудимость и лабильность зрительного анализатора, но не ускоряет реакции двигательного аппарата.

Третий физиологический механизм утомления проявляется у работников, не вполне овладевших новой профессией. Быстро наступающее у них утомление развивается при высокой скорости рабочих действий и может наблюдаться при высоких уровнях возбудимости и лабильности, если недостаточно развито координационное торможение. По наблюдениям С.А. Косилова, начинающие работники (слесари, пилющики и др.) устают быстро из-за того, что не умеют замедлять движения в фазе замаха, расслаблять мышцы в короткие мгновения переходов от одного движения к другому, что приводит к непроизвольному повышению темпа работы. При таких

условиях усилия работника быстро достигают уровня, близкого к пределу возможностей нервной системы, что вызывает вмешательство охранительного торможения.

Четвертый механизм развития утомления проявляется при значительных физических нагрузках, а также при наличии больших статических напряжениях мышц. В этом случае могут иметь место явления израсходования богатых энергией веществ в мышцах (гликоген, аденозинтрифосфат и др.), накопление продуктов усиленного распада веществ, дающих энергию для развития и поддержания мышечного сокращения. При этом лабильность нервных центров может оставаться высокой. Работа нарушается и прекращается вследствие снижения мышечной силы, а также неприятных ощущений, возникающих из-за чрезмерной нервной импульсации от проприоцептивных раздражений. Развивающееся при этом охранительное торможение вызывает деконцентрацию мышечных усилий и нервного возбуждения, а также распространение (иррадиацию) возбуждения на функционально не связанные с работой мышечные группы и мышцы-антагонисты. Для преодоления сопротивления мышц-антагонистов необходимы повышенные усилия основных мышц, что достигается увеличением импульсации и повышением биоэлектрической активности мышц.

Каждый из рассмотренных физиологических механизмов производственного утомления может проявляться самостоятельно или в сочетании с другими.

При оценке степени интенсивности утомления следует учитывать, что в зависимости от особенностей производственного труда оно может развиваться с различной скоростью и достигать различной степени глубины. При тяжелой физической работе начальное снижение работоспособности уже не позволяет продолжать работу, так как снижается мышечная сила, выносливость и движения с требуемой интенсивностью становятся невозможными. При небольших физических нагрузках возможны более глубокие изменения функциональной подвижности, однако быстрое возникновение ощущения монотонности работы отражает действие физиологического механизма охранительного торможения.

Физиологические процессы при работе, требующей большого напряжения внимания и функций оперативного мышления, могут продолжаться в течение длительного времени на фоне далеко зашедшей суммации следов нервного возбуждения, что может приводить к глубоким стадиям изменения функционального состояния

центральной нервной системы (Косилов, 1969). Сознание большой общественной значимости работы управленческого, конструкторского, планирующего или исследовательского профиля является источником сильных раздражений, общественно детерминированных, адресованных ко второй сигнальной системе (раздражений словесных, происходящих из содержания инструкций, вспоминаемых производственных примеров, собственной или групповой убежденности и т.д.). Эти раздражения позволяют продолжать работу при пониженной работоспособности, даже когда охранительное торможение переходит в развитие фаз, характеризующихся нарушением закона силы.

Конкретные проявления изменений функционального состояния, вызванного производственным утомлением, отличаются не только степенью глубины сдвигов возбуждения, лабильности и охранительного торможения, но также и тем, каким функциональным системам (например, анализаторным, когнитивным и др.) принадлежит ведущая роль в регулировании рабочего поведения (оценка ситуаций, решение проблем, рабочие действия и др.).

Формирующиеся при умственном труде доминанты отличаются таким большим нервным напряжением и сложным взаимодействием процессов возбуждения и торможения, что в клетках больших полушарий головного мозга появляется опасность функционального истощения, реакцией на которую и является охранительное торможение. Эта реакция возникает, когда нервным центрам коры больших полушарий вследствие большой интенсивности их работы начинает угрожать функциональное истощение запасов аденозинтрифосфата, электрических зарядов, ферментов и т.д. (Косилов, 1979). Охранительное торможение заставляет человека прекращать трудовую деятельность, ставшую фактором, неблагоприятным для работоспособности и здоровья. Однако, как показывают данные физиологических исследований, человек нередко продолжает работать и при наличии охранительного торможения, преодолевая его сигналы усиленной произвольной нервной импульсацией.

Первый признак такого столкновения охранительного торможения с произвольной повышенной импульсацией – распространение (иррадиация) повышенного возбуждения на различные органы и системы организма. При дальнейшем положении истощающей работы охранительное торможение развивается в уравнительную и парадоксальную гипнотические фазы. Эти фазы нередко на-

блюдаются у работников физического труда, так как, прежде чем охранительное торможение успеет достигнуть достаточно высокого уровня, биохимические процессы в мышечной ткани приводят к такому снижению мышечной силы, которое делает невозможным поддерживать требуемое мышечное усилие и продолжать работу.

5.3. ПСИХИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РАЗВИТИЯ УТОМЛЕНИЯ

Проблема психической детерминации процесса зарождения, развития, проявления и преодоления профессионального утомления является предметом ряда исследований. Основанием для специального изучения этой проблемы послужили данные о личностной дифференциации в зависимости от степени выраженности и особенно устойчивости уровня психофизиологической активации, психической напряженности или дезадаптации в экстремальных условиях деятельности. Результаты исследований позволяют считать, что реакции человека на экстремальное воздействие, его восприятие и оценка как неблагоприятного (вредного, опасного) фактора обуславливается совокупностью свойств и качеств индивида, от которых зависит тип индивидуально-психологической реакции, характер доминирующей поведенческой (рабочей) активности в этих условиях (Береговой и др., 1978; Бодров, Лукьянова, 1981; Марищук, 1982; Rice, 1992; Spielberger, 1986; Wong, 1993 и др.).

Многими исследователями отмечалось, что специфичность реагирования при утомлении и стрессе обуславливается не только характером внешней стимуляции, но и психологическими особенностями субъекта. Установлены выраженные индивидуально-психологические различия в характере реагирования и поведения индивидов при воздействии одного и того же экстремального фактора. Обращено внимание на то, что эмоциональная реакция личности является существенным внутренним условием, определяющим его психическую деятельность (Симонов, 1981). Именно поэтому так велика роль индивидуальной, личностной реакции данного индивида на внешние воздействия в процессе организации и развития последующей экстремальной реакции.

Изучение проблемы психической регуляции поведения личности в экстремальных условиях деятельности проводится в нескольких направлениях. В общей форме они сводятся к определе-

нию основных черт и типов личности, характеризующих поведение в этих условиях, влияния особенностей экстремальных ситуаций на личностный статус, значения тех или иных личностных свойств в адаптационных процессах, роли личности в преодолении экстремальных воздействий, взаимосвязи различных личностных характеристик субъекта в процессах регуляции поведения и т. д.

5.3.1. Влияние типологических особенностей

В работах В.Д. Небылицына, Б.Ф. Ломова, К.М. Гуревича, О.А. Конопкина и других исследователей проблема эффективности и надежности труда человека рассматривается в свете учения о типах высшей нервной деятельности.

Гипотеза о наличии связи между некоторыми характеристиками рабочих качества человека-оператора и основными свойствами его нервной системы была выдвинута В.Д. Небылицыным в 1964 г. Эти свойства являются врожденными, неизменными, и поэтому они выступают в качестве постоянных параметров работоспособности и надежности. Среди рабочих качеств оператора автор выделяет следующие: долговременная выносливость, в основе которой лежит сила нервной системы; выносливость к экстремному напряжению и перенапряжению, которая должна быть связана либо с силой нервной системы по отношению к возбуждению, либо с уравновешенностью нервных процессов; помехоустойчивость к действию факторов внешней среды, которая также должна находиться в прямой связи с силой основных нервных процессов; реакция на непредвиденные раздражители — функция уравновешенности процессов возбуждения и торможения; переключаемость, которая находится в связи с подвижностью нервных процессов.

Данная гипотеза получила частичное подтверждение в исследованиях К.М. Гуревича и В.Ф. Матвеева (1966), проведенных на операторах энергосистем в ходе противоаварийных тренировок. Установлено, что успешные и надежные действия, сохранение самообладания операторами связаны с их индивидуальными особенностями в соотношении основных свойств нервной системы. Анализ результатов исследования показал, что на определенной количественной границе результатов исследовательской пробы, диагностирующей силу процесса возбуждения, с высокой вероятностью выделяются лица, обладающие требуемыми “оперативными” качествами, от лиц, не обладающих ими. Что касается оценки баланса нервных процессов, то его дифференцирующее значение

выступает только в сочетаниях с другими пробами, чаще всего — силы нервной системы. Сами по себе показатели баланса не разграничивают одну группу специалистов от другой. Напрашивается вывод, что нарушения баланса профессионально существуют на фоне индивидуальной слабости процесса возбуждения.

В этой работе многие важные вопросы были только поставлены, а не решены. В самом деле, есть ли рациональные основания для того, чтобы одни и те же показатели свойств нервной системы в одних сочетаниях четко дифференцировали испытуемых в зависимости от степени их работоспособности и утомляемости, а в других — не дифференцировали? В чем тут дело: в узкопрофессиональном функциональном сочетании индивидуальных особенностей или в обстоятельствах чисто внешних, связанных, например с оформлением отдельных проб, примененных способах выражения результатов, деталях обработки или особенностях экспериментальной процедуры?

Изучению связи показателей скорости приема информации и ее устойчивости в ходе работы с некоторыми проявлениями свойств нервной системы посвящена работа О.А. Конопкина (1966). Автором установлено, что в уровне пропускной способности отдельных испытуемых и в характере ее динамики в ходе деятельности и под влиянием побочных раздражителей имеются заметные индивидуальные различия. Снижение уровня пропускной способности в ходе деятельности по приему информации характерно для лиц с относительно слабым процессом возбуждения. При работе со зрительными альтернативными сигналами слабые звуковые раздражители, не имеющие отношения к деятельности, могут вызвать повышение продуктивности и основной деятельности; степень такого повышения положительно связана с силой процесса возбуждения.

Таким образом, полученные результаты в целом свидетельствуют в пользу того, что процесс приема информации человеком находится в зависимости от индивидуальной выраженности основных свойств нервной системы. Однако следует отметить, что функциональное состояние психофизиологических систем, обеспечивающих даже простейшие формы произвольной деятельности, зависит не только от генотипической выраженности свойств нервной системы, но и от других регуляторных воздействий, которые могут определяться отношением испытуемого (специалиста) к задаче и условиям эксперимента, к полученной инструкции.

В исследованиях Е.П. Ильина (1976) развивается точка зрения о влиянии типологических характеристик человека на эффективность и надежность его деятельности, особенно в экстремальных условиях. Он экспериментально показал, что определенное сочетание типологических особенностей свойств нервной системы обуславливает ряд моментов, связанных с надежностью деятельности человека: возникновение неблагоприятных эмоциональных состояний, проявление волевых качеств и психомоторных способностей. Выявлено, что устойчивость к неблагоприятным состояниям определяется комплексом особенностей проявления различных свойств нервной системы. Автор отмечает: “Одна и та же типологическая особенность может обеспечить устойчивость к одному состоянию и облегчить возникновение другого состояния. Например, слабая нервная система, повышая устойчивость к монотонному фактору, является в то же время неблагоприятным фактором для экстремальных условий. Да и устойчивость лиц со слабой нервной системой к монотонному фактору определяется сочетанием этой типологической особенности с другими: при определенном сочетании с другими типологическими особенностями лица со слабой нервной системой становятся неустойчивыми к монотонному фактору, так как у них быстро развивается состояние психического пресыщения” (Ильин, 1976, с. 114).

В экспериментальных исследованиях установлено, что в условиях слабо выраженного эмоционального напряжения эффективность деятельности может повышаться у лиц с разными типологическими особенностями, однако при большом эмоциональном напряжении (напряженности) раньше нарушается деятельность у лиц со слабой нервной системой. Лица с сильной нервной системой имеют больше шансов выдержать напряженную (значимую, ответственную) ситуацию.

Первые признаки наступающего утомления позже проявляются у лиц с инертностью нервных процессов, со слабой нервной системой. Однако время наступления фазы некомпенсированного утомления зависит в основном только от степени инертности нервных процессов.

Биологические основы индивидуальных различий между людьми по ряду психологических характеристик, прежде всего психодинамических, обстоятельно рассмотрены В.М. Русаловым (1979, 1991).

Таким образом, некоторые сочетания основных свойств нервной системы способствуют более выраженному проявлению ряда

психических функций, которые можно рассматривать как профессионально значимые для некоторых видов деятельности, влияющие на ее эффективность и надежность и определяющие уровень работоспособности и утомляемости.

Данное заключение, однако, подвергается сомнению в ряде других исследований, в том числе выполненных О.А. Конопкиным и Л.С. Нерсесяном (1976), изучавших профессиональную надежность машинистов локомотивов. Было установлено, что ни сила, ни лабильность нервной системы не проявили себя в качестве факторов, имеющих определяющее значение в достижении машинистами высокого профессионального мастерства. Авторы высказали предположение, что профессиональный успех может быть достигнут при разнообразии индивидуальных вариантов “типологической” компенсации тех или иных “неблагоприятных” проявлений свойств нервной системы, а точнее – о наличии одинаково эффективных и надежных (“профессионально равноправных”) индивидуальных вариантов стиля деятельности.

Анализ работ в этой области позволяет заключить, что если индивидуальная выраженность основных свойств нервной системы и их индивидуальное сочетание отражаются на некоторых особенностях психики, в том числе на ряде профессионально значимых ее функций, и тем самым оказывают опосредующее влияние на показатели работоспособности человека, то непосредственной связи типологических особенностей нервной системы с этими показателями деятельности установлено не было. Это положение подтверждает Б.М. Теплов (1956), говоря о том, что при любом типе нервной системы человек может иметь высокие индивидуальные достижения.

5.3.2. Влияние личностных особенностей

Известно, что реакция человека на экстремальные воздействия, восприятие и оценка этого воздействия как вредного, нежелательного фактора обуславливаются не столько врожденными, биологически закрепленными механизмами, сколько всем комплексом свойств индивида, сформировавшихся в процессе развития и деятельности данной личности в определенной среде. От этих свойств личности зависит тип индивидуально-психологической реактивности данного человека в той или иной ситуации, характер доминирующих поведенческих реакций в условиях экстремальных воздействий.

Накоплено немало ценных наблюдений о роли человеческой индивидуальности в результативности выполнения разных задач в экстремальных ситуациях (Береговой и др., 1978; Марищук и др., 1969; Бодров, Писаренко, 1994; Щукина, 1998 и др.). Установлено, что на одно и то же воздействие разные индивиды реагируют неодинаково в зависимости от степени подверженности воздействию и по типу наблюдаемого эффекта. Тип реагирования и направленность поведения в этих условиях существенно зависит от индивидуальных особенностей личности.

Для человека большое значение имеет возможность активного психического регулирования своей деятельности. Однако это не исключает роли природных факторов, влияющих на характер поведения и результативность деятельности. Особенно существенна роль природной основы личности в психологических реакциях индивида на экстремальное воздействие. В.Д. Небылицин (1976) характеризует эти качества как индивидуальные пределы допустимых интенсивностей биологических процессов, в рамках которых еще возможно приспособление и адекватное осуществление психических функций.

Оценка сигнала как непривычного, экстремального осуществляется и с учетом индивидуального опыта. Храняемая личностью информация, отражающая ее жизненный опыт, свойственные ей особенности эмоциональной и интеллектуальной оперативности, все ее высшие психологические качества так или иначе фиксированы структурно в ее головном мозге, воплощены в специфической организации мозговых систем. Личностная организация мозговых систем является нейродинамической, включающей не только высшие уровни, но и нижележащие, вплоть до молекулярного. В свою очередь, она является производным как от генетически заданных церебральных свойств личности, так и от ее социального развития.

Значение интеллектуальных особенностей и в более широком плане личностных качеств индивида (мотивационно-потребностных, волевых, темпераментальных и др.) в возникновении, развитии и проявлении различных функциональных состояниях в настоящее время не вызывает сомнения у исследователей. И в то же время именно особенности взаимосвязи характеристик функциональной реактивности и личности, роль личностной детерминации в развитии утомления являются наименее изученными вопросами и привлекают к себе повышенное внимание.

Личностная регуляция утомления осуществляется в разных планах. И свойства личности, и ее содержательное наполнение определенным образом влияют на возникновение и устойчивость функциональных (психических) состояний. Ценностные ориентации, самосознание, самооценка, доминирующие потребности и мотивы, установки, актуализированные цели, намерения — каждый из этих факторов влияет на возникновение и динамику утомления. Взаимосвязь между свойствами личности и состоянием утомления — чувством усталости, быстрой утомляемостью, пролонгированной реакцией на рабочую нагрузку, развитием хронического утомления и переутомления — носят характер взаимосвязи. Состояние утомления оказывает влияние на личность, ее развитие, формирование одних свойств и ослабление других, изменение мотивов и целей деятельности, изменение волевых качеств, проявление негативных характерологических черт и т.д.

Вряд ли можно связать личностную регуляцию только с формальными или только с содержательными свойствами личности. А.В. Брушлинский (1994) отмечает трудность разделения этих свойств, поскольку они являются недизъюнктивными, взаимопроникающими и взаимообуславливающими. Более конструктивное деление личностных свойств предложено Л.И. Анцыферовой (1990), которая выделяет два класса понятий, выражающих разные формы динамики внутренней жизни личности и ее поведения. К первому относится понятие психологических новообразований личности: формирование новых субъективных отношений, позиций, черт личности, нового стиля мышления, новой системы ценностей, нового смысла жизни, совершенствования. В него входит необратимые изменения личности. Понятия, их обозначающие, объединены на основе категории «развитие». Во второй класс входят обратимые изменения в психологической организации личности, объединенные на основе категории «функционирование»: актуализация и дезактуализация уже выработанных психологических механизмов, операций, знаний и умений; смена установок, повышение или понижение психической напряженности, интеллектуальных усилий, изменения психических состояний и т.п.

В настоящее время специалисты в области прикладной психологии уделяют большое внимание изучению личностных особенностей, которые, с одной стороны, являются, как правило, константными, базисными характеристиками конкретного индивида, а с другой стороны, в более полной мере определяют индивидуальные

поведенческие реакции и психические состояния, влияющие на эффективность и надежность деятельности.

В ряде исследований ведутся настойчивые поиски психологических коррелятов в сфере личностных свойств, предрасположенности человека к развитию неблагоприятных психических состояний и к ошибочным действиям.

В.А. Бодровым и Н.Ф. Лукьяновой (1981) проведено изучение зависимости профессиональной и функциональной надежности летчиков от их некоторых индивидуально-психологических особенностей. С целью выявления профессионально значимых для летной деятельности свойств личности была определена степень корреляции 52 личностных показателей по методикам СМЛ, 16-ФЛО, ТАТ с уровнем летной квалификации пилотов (обследовались лица высокой и низкой квалификации по показателям эффективности и надежности деятельности). Наибольшую корреляционную связь с высоким уровнем профессиональной квалификации обнаружили такие черты личности, как эмоциональная устойчивость, фрустрация, твердость установок, убеждений, уверенность в себе.

Эти качества сочетаются с жизненной активностью, высокой самооценкой, открытым характером, выраженной силой мотивации достижения цели. Следует отметить, что уровень достоверности связи повышается при одновременном учете индекса стремления к достижению цели и количественного преобладания стремления добиться успеха над страхом перед неудачей. Важной является корреляционная связь между уровнем летной квалификации и высокой интуитивностью, «опорой на чутье», смелостью. Все эти гиперстенические личностные характеристики компенсируются, как бы сдерживаются нерезким повышением уровня тревожности. Эту последнюю особенность летчиков необходимо отличать от высокой тревожности как константного свойства личности, которое может дезорганизовывать действие в экстремальных условиях, обуславливать неуверенность в себе, мнительность и тем самым снижать эффективность выполнения профессиональных действий. В свою очередь, некоторое повышение уровня тревожности в этой группе компенсируется высоким индексом стремления к достижению цели (по данным методики ТАТ), причем в мотивации у них преобладает уверенность в достижении успеха в деятельности.

Таким образом, результаты сравнительного анализа свойств личности летчиков разных категорий позволяют считать, что они достаточно четко различаются как по качественному составу черт

личности, так и по степени их выраженности. Установлено, что наличие определенных личностных характеристик способствует более успешной профессиональной деятельности. К таким чертам личности следует прежде всего отнести эмоциональную устойчивость, активность в мобилизации внутренней энергии, умение контролировать эмоции, способность предвидеть возможные изменения ситуации, высокое стремление к достижению цели. Эти качества должны проявляться на фоне незначительного эмоционального напряжения и повышенного самоконтроля, сознательности.

Бесспорно, что значение конкретных психологических особенностей человека в регуляции процессов деятельности, ее надежности определяется многими факторами, прежде всего характером определенной профессиональной деятельности, ее требованиями к личности специалиста, к его функциональным возможностям (ресурсам) и к критериям надежности, а также совокупностью индивидуальных черт, качеств субъекта деятельности, их индивидуальной своеобразностью и неповторимостью в уровне развития, степени актуализированности, взаимной компенсации и т.п. Можно предположить, что некоторые из этих психологических качеств (темперамент, когнитивные стили, эмоциональная устойчивость и др.) выступают как предрасполагающие к проявлению высокой или низкой надежности, другие — как активационные, стимулирующие качества (организация внимания, ответственность и др.), формирующие определенный стиль и организацию деятельности, а третьи качества (восприятие информации, принятие решений, психомоторика и др.) непосредственно регулируют, определяют характер конкретных действий, их нормативные или ошибочные проявления.

Творческая познавательная деятельность наряду с жестко детерминированными задачами занимает значительное место во многих видах профессиональной деятельности. Своевременная и правильная ориентация в аварийной и критической ситуации, а также самооценка личной роли в ней достигается только путем сложной интеллектуальной деятельности, способностью быстрой адаптации к новым условиям. В исследованиях, рассматривающих психическую деятельность с точки зрения ее информационного характера, по существу подчеркивается приспособительное свойство интеллекта как общей стратегии процесса получения информации.

Многочисленные исследования показали, что информация об индивидуальных особенностях субъекта деятельности, харак-

теризующих познавательную сферу как одну из наиболее профессионально значимых, может, с одной стороны, способствовать дифференцированному подходу к оценке профессиональных возможностей личности, а с другой — оценке и прогнозу специфики поведенческого реагирования в сложных ситуациях профессиональной деятельности.

Предрасположенность к развитию утомления может быть обусловлена склонностью к рискованному поведению, сопряженному с высокой вероятностью возникновения опасности, аварийных ситуаций, серьезных ошибочных действий. Рискованное поведение рассматривается как оправданное лишь при условии, когда оно направлено на достижение общественно значимой цели, а величина и вероятность благоприятных последствий превышают соответствующие показатели неблагоприятных исходов (Lorist et al., 2000).

Неоправданный риск обычно обуславливается многими факторами (стремлением удовлетворить самолюбие, отличиться, повысить свой статус, пережить острое ощущение и т. д.). Для лиц, склонных к неоправданному риску, характерны такие черты, как неадекватная самооценка своих возможностей, низкая профессиональная и социальная ответственность, притупление бдительности т.д.

Изучение проблемы личностной регуляции процесса адаптации — дезадаптации (утомления) к измененным условиям среды и деятельности проводится в нескольких направлениях: определение основных черт или типов личности, характеризующих функциональное состояние и поведение в этих условиях; изменение личностного статуса под влиянием особенностей экстремальных ситуаций; значение тех или иных личностных свойств в адаптационных процессах; роль личности в преодолении экстремальных воздействий; взаимосвязь личностных особенностей субъекта с другими его характеристиками (когнитивными, эмоциональными, темпераментальными, мотивационными и др.) в процессах регуляции поведения и т.д.

Как известно, личностные характеристики, имеющие свою содержательную и динамическую сторону, в соответствии с системным подходом в психологии могут быть отнесены к наиболее общим психологическим категориям регулятивных, когнитивных и коммуникативных функций (Ломов, 1984).

Изучение роли личностных характеристик в экстремальных условиях деятельности и при развитии функциональных нарушений обычно проводится с определения особенностей их регуля-

тивных функций. Наибольший интерес проявляется к вопросам личностной детерминации эмоциональной устойчивости, а также развития психологического стресса и утомления. Основное внимание уделяется исследованиям психологических особенностей лиц с поведением типа «А» (расположенных к развитию переутомления, стресса по коронарному типу), характера проявления тревожности и соотношения личностной и ситуативной тревожности в различных условиях деятельности, зависимости психических состояний от уровня интро-экстравертированности личности, ее когнитивного стиля, локуса контроля и ряда других (Бодров, Лукьянова, 1981; Бодров и др., 1984; Писаренко, 1986 и др.).

В зарубежных исследованиях особенностей взаимосвязи характеристик личности, стресса, утомления и заболеваний также уделено большое внимание изучению роли некоторых психологических свойств в регуляции функциональных состояний.

Некоторые авторы связывают понятие личности с особенностями отношения к конфликту и способам его разрешения. Т. Миллон (Millon, 1982), К. Олдвин (Aldwin, 1994) и другие высказывают мнение, что личность определяет стиль защиты от состояния тревоги, в том числе и такого, которое вызвано воздействием на организм факторов внешней среды. Это дает основание высказать предположение, что особенности личности определяют характер течения адаптационного (дезаптационного) процесса, и они формируют ее индивидуальный стиль, поведения и регуляции состояния.

Направленность личности или преимущественно на самого себя, или вовне, т.е. ее положение на шкале «*интроверсия — экстраверсия*» определяет характер использования поступающей информации и образует личностное представление о ситуации, оценку ее значимости, ее личностный смысл, который можно трактовать как место ситуации, объекта в психологическом поле или на шкале ценностей. Личностный смысл определяется вкладом познанного в гармонию внутреннего мира человека, что, естественно, вызывает предположение о различии адаптационных процессов у интровертов и экстравертов. Однако достоверных различий в физиологических и даже психологических характеристиках адаптации у них установлено не было. В то же время выявлены существенные различия интровертов и экстравертов в субъективной оценке экстремальной ситуации и связанной с ней поведенческой активности. Экстраверты более эмоционально оценивают ситуацию, чаще используют поведенческие формы адаптации (Рван, 1999).

Степень эффективности человека при контроле возникшей ситуации и организации адекватной этой ситуации реакции, обеспечивающей достижение стоящих перед ним в данный момент целей, определяется свойством *внешнего и внутреннего локус-контроля* (Rotter, 1966). Преобладание внешнего контроля характеризует такое восприятие событий, которое не связывает их с поведением или действиями личности, а конкретное событие при этом расценивается как независимое и неподконтрольное личности. Экстерналы видят большинство событий как результат случайности, контролируемой силами, неподвластными человеку.

Люди с высоким внутренним контролем (интерналы) склонны внимательно анализировать ситуацию, активно использовать различные варианты поведенческих компонентов адаптации, разрабатывать программы поведения, осуществлять предвосхищающие действия. Они чувствуют, что только некоторые события находятся вне сферы человеческого влияния. Их поведение направлено на активное противодействие адаптогенному фактору, а сами они характеризуются повышенной устойчивостью к возмущающим факторам и чаще дают оптимистические оценки. Внутренний контроль основан на восприятии позитивных или негативных событий как последствий личных действий и, таким образом, находящихся под личным контролем. Интерналы тратят существенную часть своей умственной энергии на получение информации, что позволяет им влиять на значимые для них события. Они имеют выраженную тенденцию разрабатывать специфические и конкретные планы действий в тех или иных ситуациях.

С. Кобаза (Kobasa, 1979) нашла доказательства того, что особенности личности играют значительную роль в развитии адаптационных процессов и сопротивлении неблагоприятным факторам среды. Она отмечает, что жизнерадостные люди — психологически выносливы, устойчивы. Выносливость она определяет тремя основными характеристиками: контроль, самооценка, критичность. Контроль определяется и измеряется как локус контроля. Самооценка — это чувство собственного предназначения и своих возможностей: она определяет не только выбор человеком действий, уменьшающих отрицательные последствия воздействия адаптирующего фактора среды, но и уровень развиваемых при этом усилий.

С. Неди и К. Никс (Nady, Nix, 1988) показали, что психологическая выносливость способствует снижению стресса и формиро-

ванию превентивных здоровых установок. Ф. Ходуолт и Дж. Зун (Rhodewalt, Zone, 1989) подтвердили гипотезу о том, что недостаточная психологическая выносливость может быть более значима для человека, чем ее наличие. С этой точки зрения, невыносливые люди склонны расценивать большинство событий как негативные и нежелательные и считают, что они требуют подчас непосильной для них приспособляемости. Таким образом, для этой категории лиц экстремальные воздействия в сочетании с большими трудностями в их купировании могут стать основой сильного утомления или переутомления.

Понятие самооценки часто используется, чтобы объяснить чувство позитивного анализа и самоконтроля. Самооценку иногда отождествляют с Я-концепцией. Я-концепция — это очень широкое понятие, которое включает все направления, по которым люди сравнивают себя с другими и оценивают свои физические, умственные и социальные качества. Самооценка, таким образом, «подпитывает» Я-концепцию.

Многие исследователи изучают различные проявления самооценки и, в частности, ее связи с успехом или неудачей купирования перенапряжения, утомления и стресса. Связь самооценки с купированием утомления и стресса комплексна. Она включает обратную связь от многих предыдущих успешных или неуспешных попыток купирования воздействий. Если люди оценивают себя достаточно высоко, маловероятно, что они будут интерпретировать многие события как эмоционально тяжелые, напряженные. Кроме того, если возникает перенапряжение или стресс, они справляются с ним лучше, чем лица с низкой самооценкой. Это дает человеку дополнительную информацию о своих возможностях и способствует повышению уровня самооценки. Согласно Т. Розен с соавт. (Rosen et al., 1982), трудности с купированием функциональных расстройств у людей с низкой самооценкой исходят из двух видов негативного самовосприятия. Во-первых, люди с низкой самооценкой имеют более высокий уровень страха или тревожности под действием угрозы, чем люди с положительной самооценкой. Во-вторых, люди с низкой самооценкой воспринимают себя как имеющих неадекватные способности для того, чтобы противостоять угрозе. Они менее энергичные в принятии превентивных мер и, вероятно, имеют более фатальные убеждения, что ничего не смогут сделать для предотвращения плохих последствий. Они пытаются избежать трудностей, так как убеждены, что не справятся с ними.

Свойство личностной тревожности, ее уровень, применительно к развитию адаптации можно рассматривать как тенденцию к переоценке опасности той или иной ситуации и недооценку своих возможностей противостоять реальной или мнимой угрозе, в указанном смысле это свойство созвучно такой личностной черте, как «самоэффективность» — насколько сам субъект адаптации уверен в своих способностях проявить адаптивное поведение. Опыт адаптации человека к природным и социальным факторам показывает, что у лиц с высоким уровнем тревожности способность к любой активной адаптации вообще снижена как со стороны ее психических, так и физиологических составляющих.

В психологических исследованиях возрастает внимание к изучению такой характеристики личности, как рефлексия. В трудовой деятельности рефлексия выступает тем свойством личности, которое позволяет осмыслить, оценить, интегрировать отдельные компоненты трудового процесса, их структурно-функциональные особенности, их динамику, соответствие нормативным представлениям, ранее приобретенному опыту выполнения трудовых задач и т.д., а также отрефлексировать, отразить в осознании свои функциональные возможности, ресурсы, необходимые для обеспечения деятельности индивидуально-своеобразным способом. Рефлексия является тем механизмом, который не только определяет закономерности развития личности профессионала, но и позволяет системно оценить степень соответствия требований деятельности (ее содержания, условий и т.д.) к человеку и его способности решить поставленную задачу наиболее рациональным способом, преодолеть возможные трудности в этом процессе. Таким образом, можно предположить, что рефлексия как личностное свойство детерминирует механизм регуляции состояния утомления, отражающего соответствие (несоответствие) отношения «рабочая нагрузка — функциональное усилие по ее преодолению».

Особое значение в развитии адаптации и дезадаптации имеет *мотивационная сфера* личности, направленность мотивов, их сочетание и степень активности. Для обеспечения адаптации к конкретным природным и социальным факторам внешней среды важным является, с одной стороны, совокупность мотивов достижения алиментарных, материальных и социальных ценностей, самосовершенствования, обеспечения безопасности и т.д., а с другой стороны, по нашему мнению, их «опредмеченность» за счет дополнения

перечня целей и ведущих мотивов характеристиками конкретных условий и способов их достижения.

Мотивационные процессы относятся к регулятивным компонентам психического функционирования, которые придают ему внутреннюю, субъективную окраску. Индивидуальная эффективность деятельности находится в прямой и очень явной зависимости от мотивации. Она может компенсировать многие недостатки в уровне развития ряда профессионально важных качеств личности и в организации производственного процесса, а также стимулировать энергетические и информационные усилия по совладанию с чрезмерно высокой рабочей нагрузкой или снижением функциональной надежности субъекта труда, но слабую мотивацию практически невозможно чем-либо компенсировать и восполнить.

Для совладания с чрезмерной рабочей нагрузкой необходимо приложить достаточные волевые усилия, которые обуславливаются не только функциональными и профессиональными возможностями субъекта труда, направленностью и интенсивностью мотивации этого процесса, но и такой характеристикой личности, как воля, под которой мы будем понимать степень сознательного противодействия личности физиологическим, психологическим или ситуационным стимулам, препятствующим достижению поставленной человеком цели, что позволяет ему быть устойчивым к помехам, к временным неудачам и сохранять ранее поставленную цель при уверенности в правоте выбора или отказать от нее, если становится ясной ошибочность первоначального решения (Медведев, 2003)

Вероятно, такие свойства и качества личности, как *целеустремленность, ответственность, настойчивость, уверенность в действиях, устойчивость к внешним воздействиям, коммуникабельность* и др., обеспечивают как адекватное протекание пассивной адаптации, так и активное противодействие адаптогенным влияниям, защиту от них или их устранение, т.е. выбор цели и стратегии ее достижения.

В структуре и механизмах регуляции процесса адаптации значительную роль играют ее *поведенческие формы*. Путем изменения поведения осуществляется, пожалуй, важнейшая для человека сторона адаптации — активное воздействие на среду, позволяющее преобразовать ее в нужном для человека направлении или создать новую взамен той, которая дана природой. Однако самый сильный довод в пользу отдельного рассмотрения некоторых проблем поведенческой адаптации — это то, что она является обязательным

и часто самым главным компонентом адаптации к деятельности, особенно профессиональной.

Одна из трудностей формирования адаптации к сочетанию экстремальных факторов среды и деятельности является то, что трудовая деятельность зачастую ставит требования перед структурами, регулируемыми постоянством внутренней среды, диаметрально противоположенные тем, которые связаны с воздействующим природным экстремальным фактором. Формируемая при таком сочетании адаптация является всегда компромиссной, и основная функция поиска и поддержания такого компромисса, как правило, осуществляется путем нахождения соответствующих характеристик поведения.

Можно предположить, что такие свойства и качества личности, как целеустремленность, уверенность в действиях, устойчивость к внешним воздействиям, способность к самостоятельным решениям, социальная и профессиональная ответственность, а также волевые качества, обеспечивают активное противодействие адаптогенным (дезадаптогенным) влиянием, защиту от них или их устранение, т.е. выбор цели и стратегии ее достижения.

Особое значение в развитии адаптации к факторам рабочего процесса придается такому психологическому явлению, как эмоции. Это связано с тем, что все процессы и действия человека всегда сопровождаются той или иной эмоцией. Рабочее поведение человека, связанное с его отношением к стимулам окружающей среды, сопровождается эмоциональной реакцией. Эмоции могут влиять на адаптивное взаимодействие и купирующие процессы в четырех направлениях: 1) как первичный предупреждающий сигнал о чрезмерном воздействии рабочей нагрузки и других факторов внешней среды (память фиксирует эмоциональные впечатления о подобных ситуациях, их деталях); 2) как регулятор поведения путем воздействия на функцию внимания (эмоционально оценивание ситуации переориентируют фокус внимания на то, что представляет наибольшую важность, с точки зрения потенциальной сложности, значимости в рабочем процессе); 3) как процесс решения когнитивной задачи и переориентации его на выполнение задачи, определяемой новыми требованиями (сильное эмоциональное воздействие может также затруднять переход к решению очередной практической задачи или осложнять сосредоточение внимания на текущем когнитивном процессе); 4) как побуждающий фактор (приятные или неприятные эмоции могут определять стремление человека к пове-

дению, связанному с порождением, повторением подобных эмоций или с их избеганием, предупреждением; и те и другие эмоции могут стимулировать поведение, направленное на контроль, предупреждение, устранение или уменьшение внутреннего напряжения, связанного с чрезмерной рабочей нагрузкой — Бодров, 1995, 2006).

5.3.3. Влияние познавательных процессов

Познавательная деятельность наряду с жестко детерминированными задачами занимает значительное место во многих видах профессиональной деятельности. Своевременная и правильная ориентация в трудовой ситуации, а также самооценка личной роли в ней достигается субъектом только путем сложной интеллектуальной деятельности с применением способности к быстрой адаптации к новым условиям. В исследованиях, в которых психическая деятельность рассматривается с точки зрения ее информационного характера, по существу, подчеркивается приспособительное свойство интеллекта как общей стратегии процесса получения и преобразования информации. Установлено, что эффективность познавательной деятельности и точность вероятностного прогнозирования детерминируются адекватностью действий субъекта к условиям внешней среды. Однако следует учитывать не только степень адекватности, т.е. приближенность реального поведенческого реагирования субъекта к структуре ситуации, но и скорость, с которой происходит перестройка программы поведения, реализующей интериоризированный профессиональный опыт в связи с изменяющейся ситуацией, а также функциональное состояние, которое может существенно повлиять на продуктивность деятельности. При этом, помимо твердого знания алгоритма действия в штатных ситуациях нормально протекающего рабочего процесса, субъект должен владеть приемами саморегуляции познавательных функций, достаточным творческим потенциалом и способностью к быстрому логическому анализу малоинформативных признаков осложнения трудовой деятельности.

Процесс профессионального утомления (адаптация к рабочей нагрузке и дезадаптация как выраженное нарушение функционального состояния) во многом является субъективным, но, как и для объективной его составляющей, его истоком является отражение организмом и психикой внешней среды и ее динамики, т.е. их *восприятие* и *представление*. Роль восприятия заключается в формировании субъективного образа содержания и условий тру-

дового процесса, характера рабочей нагрузки (ее интенсивности, длительности, значимости и т.п.), семантики трудовых задач и т.д. Рассматривая соотношения между реальным объектом и его воспринимаемым образом, обычно говорят об адекватности восприятия, его предметности (способности сознания дополнять реальный мир какими-то «обязательными», но отсутствующими элементами), а также константность восприятия (независимость формирования образа от условий наблюдения за внешним миром).

Поскольку в основе развития утомления лежит процесс восприятия внешней среды, то можно сделать вывод о том, что оно отражает и изменения среды (в частности, характера рабочей нагрузки), т.е. является адекватной этим изменениям. Далее, поскольку любое восприятие несет на себе отпечаток индивидуальности, то и картина утомления, его выраженность в той или иной мере будет отражать эту индивидуальность.

Анализ физиологических и психологических механизмов утомления свидетельствует о значении в его регуляции таких базовых психических процессов, как *внимание* и *память*, тесно связанных с особенностями восприятия. Внимание является особым умственным процессом, связанным с контролем за средой и спецификой установившихся или устанавливаемых связей, или же это внутренне присущее свойство любого психического проявления (П.Я. Гальперин). В различных теориях внимание рассматривается как фильтр, производящий селекцию информации (Broadbent, 1980), как процесс активного предвосхищения, которое обуславливает избирательность внимания (Нейсер, 1981) и т.д.

В процессе трудовой деятельности роль внимания обуславливается не только организацией сбора необходимой для трудового процесса информации, контроля за изменениями информационных потоков и их взаимосвязью, но также процессами селекции тех компонентов трудовых задач (их состав, динамика, взаимосвязь, значимость и т.д.), которые определяют сложность, напряженность, целесообразность, адекватность рабочей нагрузки. Вероятно, именно состояние внимания определяет выбор стратегий выполнения трудовых задач, предвосхищения адекватных усилий преодоления рабочих нагрузок, проявления первых и критических признаков развития утомления. Цель деятельности (промежуточная и конечная) определяет произвольный характер внимания, который способствует организации рационального, наиболее адекватного экономного алгоритма реакции на рабочую нагрузку и тем самым

снижает вероятность развития и интенсивность проявления утомления.

В теории адаптации (дезадаптации) внимание является одним из ключевых факторов. С одной стороны, это определяется тем, что лишь те явления внешней среды могут выступать как адаптационный фактор, которые попадают непосредственно в сферу внешнего внимания или опосредованно, через последствия своего действия на функциональное состояние человека. С другой стороны, внимание выполняет функции акцептора результата действия и обуславливает не только текущую коррекцию формируемых или развертывающихся адаптационных процессов, но и часто определяет выбор стратегии адаптации. Внимание является также одним из мощных очагов активации, которая, в свою очередь, является фактором, определяющим уровень развертывания адаптационных реакций.

На развитие утомления влияет уровень стимуляции, чрезмерно большое или малое количество информации может способствовать развитию утомления.

В регуляции информационных процессов и, в частности, в защите от перегрузки информацией и возникновения в связи с этим утомления существенную роль играет избирательность внимания, которая помогает сконцентрироваться на необходимой информации и блокировать несущественные стимулы. Избирательность внимания в сочетании с его концентрацией на релевантной информации определяют понятием «перцептивная бдительность». Состояние бдительности подвержено большим колебаниям и может резко и быстро ухудшаться, вызывая последующее чувство перенапряжения.

Функция избирательности внимания обладает свойством защиты субъекта от чрезмерно интенсивной или нежелательной информации («перцептивная защита»). В то же время иногда какие-либо чрезвычайные события или значимые сигналы настолько сильно приковывают внимание, что вся последующая не менее важная информация уходит из-под контроля.

Важной психологической характеристикой, принимающей непосредственное участие в механизмах адаптации и, в частности, развития утомления, является состояние памяти, т.е. способности человека запоминать, сохранять и воспроизводить полученную информацию в виде наглядных образов, понятий, отраженных в словах, схемах, знаках и отношений между объектами и человеком — носителем памяти, а также программ действий, обусловленных потребностями человека. На процесс запоминания сильное

влияние оказывает характер и уровень внимания к материалу, его семантическая ясность, т.е. степень значимости предлагаемых для запоминания элементов. Этот процесс в трудовой деятельности предполагает установление причинно-следственных связей между компонентами рабочей нагрузки и необходимыми физическими и психическими усилиями для достижения заданной или ожидаемой цели деятельности. Запоминание характеристик трудового процесса необходимо для предвидения его возможных сложностей и выбора или построения стратегий преодоления состояния утомления или его снижения. Хранение запоминаемого материала в виде энграмм позволяет более или менее длительное время сохранять в памяти представления о характере рабочего процесса, его оценочных, поведенческих и эмоциональных проявлениях, что способствует адекватной оценке требований самой деятельности и способности их реализовать с теми или иными усилиями и достижениями.

Одной из самых важных проблем памяти является процесс актуализации энграмм. При развитии утомления последовательно актуализируются энграммы чувства усталости, длительности и интенсивности рабочего напряжения во время выполнении известных задач, состояния работоспособности, прогноза изменения функционального состояния и эффективности труда и т.д. Сам процесс актуализации обычно называют процессом перевода в оперативную память, а число актуализированных энграмм — объемом оперативной памяти.

Сложной проблемой, связанной с психологическими механизмами адаптации– дезадаптации, является определение роли и места *мышления*. В развитии состояния утомления мышление оценивается, во-первых, как процесс в значительной степени характеризующий содержание умственной деятельности (ее семантическую сложность, интенсивность, значимость и т.д.), с точки зрения рабочей нагрузки, вызывающей при определенных условиях умственное утомление. С другой стороны, развитие утомления нарушает такие процессы мышления, как абстракция, обобщение, сравнение, классификация, формирование суждений и умозаключений. Процесс мышления, опираясь на внимание, память, ассоциации формирует в сознании модель ситуации в наглядно-образной и понятийной форме. В эту модель включены обобщенные и текущие представления о самом субъекте (например, «Я-профессионал»), о его действиях, о внешнем мире (в частности, о трудовых ситуациях), об их

взаимодействии. В процессе построения образа и оценки ситуации включаются такие активные формы мышления, как умозаключения, рассуждения, построения гипотез и т.п.

В креативных процессах любая рабочая ситуация прежде всего оценивается с позиции выяснения того, является ли она проблемной или нет. Здесь, как считает В.И. Медведев (2003), происходит поиск ответа на три последовательных вопроса. Во-первых, выступает необходимость оценить меру связи человека с возникшей ситуацией, т.е. касается она человека или нет. Во-вторых, если касается, то возникает необходимость определить вид этой связи, ее значимость и позицию человека по отношению к ней (его установку, предыдущий опыт, социальную позицию и т.д.), а также некоторые особенности личности (уровень тревожности, волевые качества и т.д.). Третий вопрос состоит в том, может ли человек разрешить возникшую проблему и имеется ли для этого готовое решение или необходимо осуществить творческий поиск; если готовое решение имеется, то отношение к ситуации как к проблеме исчезает и реализуется готовое решение, но если готового решения нет, то формируется концептуальная модель проблемной ситуации и определяется степень сложности проблемы, ее физиологическая и социальная значимость для человека и общества. Интеральным показателем модели является ее эмоциональная окраска, а также конечные и промежуточные цели, достижение которых необходимо для разрешения проблемы.

Наличие концептуальной модели характера ситуации, сложности рабочей задачи и ее нагрузки, а также принятие решения о формировании ответной реакции на возникшую ситуацию влечет за собой необходимость, с одной стороны, определить свои функциональные и профессиональные возможности в формировании адекватного принятому решению ответа, а с другой – принять программу и план деятельности, определить стратегии преодоления явлений утомления.

5.3.4. Влияние саморегуляции и самоконтроля

Формирование и осуществление целенаправленной деятельности предполагает как обязательную предпосылку отражение человеком внешних условий в виде некоторой субъективной модели. Она служит основой как для предварительного психологического программирования действий, так и для их регуляции в ходе самой деятельности. Модель становится важнейшим и обязательным

функциональным образованием, полнота и точность которого во многом определяют эффективность деятельности и особенности ее осуществления (Шадриков, 1982).

Другим важным звеном в процессе саморегуляции является психологическая настройка на работу в определенных условиях. Настройки, адекватные представлению человека о задачах и условиях предстоящей деятельности, являются необходимыми компонентами общей структуры процессов программирования и регуляции деятельности, особенно в условиях нарушения функционального состояния (развитие утомления или стресса).

М.А. Котик (1974) обращает внимание на то, что для обеспечения нормального функционирования организма и целенаправленной деятельности процессы саморегуляции осуществляются на биологическом, психофизиологическом и психологическом (неосознанном и осознанном) уровнях.

М.А. Котик и А.М. Емельянов (1993) предложили схему организации предметного действия в сфере информационных процессов, согласно которой функция саморегуляции заключается в том, что субъект «на основе представлений (по прошлому опыту) о собственной надежности оценивает степень неопределенности возникшей задачи и, исходя из этого, так организует ее информационную базу или доводит обобщение образа до такого уровня, который позволяет ему снять эту неопределенность и решить задачу» (Котик, Емельянов, 1993, с. 67). В экспериментальных исследованиях было установлено, что с ростом уровня обобщения образа задачи возрастает надежность ее разрешения.

Саморегуляция в сфере энергетических процессов в значительной мере определяется характером отношения субъекта деятельности к решаемой задаче, степенью его ответственности, уровнем субъективной значимости конкретной ситуации и неопределенности событий или сигналов. В этих условиях механизм саморегуляции заключается в том, что действие, которое представляется человеку сложным или опасным, от выполнения которого зависит успех данной (а то и последующей) деятельности, порождает у него эмоции и связанную с ним энергетическую мобилизацию организма, что, как правило, способствует успешному выполнению такого действия.

Таким образом, сложность и субъективная значимость задачи интенсифицирует информационные процессы и мобилизует процессы энергетического обеспечения деятельности. Состоя-

ние напряженности, тревоги сопровождается эмоциональными переживаниями, которые, как правило (при определенной степени напряженности), активизируют профессионально значимые психические процессы, способствуют познавательной активности оператора. Необходимо лишь отметить, что по такому «сценарию» влияние процессов саморегуляции на надежность субъекта развивается лишь при наличии у него потенциальной возможности преодолеть информационные трудности в стеническом характере эмоций, в противном случае подобные условия сопровождаются ростом ошибочных действий и иногда отказом в работе системы.

Одним из ведущих механизмов обеспечения надежности субъекта деятельности, отражающим степень его работоспособности, является самоконтроль за своими действиями по управлению и регулированию трудового процесса, а также за результатами деятельности.

Самоконтроль выступает как функция компенсации вероятных ошибок, нарушений в деятельности и осуществляется путем проверки субъектом своих действий, их дублирования, усиления значимости гностических движений, углубленной оценки ожидаемого результата и использования этой оценки по механизму обратной связи для коррекции конкретных управляющих воздействий.

По мнению Г.С. Никифорова (1996), самоконтроль представляет собой одно из звеньев замкнутого контура самоуправления или саморегуляции, функциональным назначением которого является установление степени рассогласования между эталонным (или заданным) и контролируемым значением тех или иных параметров (технических, психологических, физиологических).

Все присущие человеку психические явления подвержены функции самоконтроля или используются в этом процессе. В целом ряде исследований показано, как осуществляется данная функция при восприятии информации, формировании психических образов, решении продуктивных и непродуктивных задач, осуществлении антиципирующих функций, организации внимания и т.д. (Ломов, 1966).

Важно отметить, что функция самоконтроля подвержена целенаправленному развитию в процессе профессионализации личности. В производственной деятельности формы самоконтроля довольно разнообразны и зависят от этапа технологического прогресса, от характера выполняемых действий, от модальности используемых каналов восприятия и т.д.

Реализация самоконтроля зависит от содержательности и побудительной силы мотивов трудовой деятельности, особенно в экстремальных условиях, когда нарушение этой функции может повлечь существенное ухудшение работоспособности. Нарушение самоконтроля возможно и в связи с ухудшением психического состояния оператора, которое отражается на обеспечивающих эту функцию когнитивных процессах, волевых усилиях и т. д.

Уровень самоконтроля, степень его выраженности зависит от сложности профессиональной деятельности. При осложнении деятельности, возникновении аварийной ситуации может произойти либо временная блокировка этой функции, либо ее гиперактивация (повторный контроль или многократная перепроверка), что снижает работоспособность. Важно отметить, что ухудшение самоконтроля, снижение его активности возможно и в простых условиях работы, что объясняется недостаточной общей активацией личности, низким уровнем профессиональной ответственности, развитием состояния преждевременной психической демобилизации.

Подводя итог проведенному изучению проблемы регуляции процессов развития профессионального утомления и обеспечения работоспособности субъекта деятельности, можно сказать, что этот механизм является весьма сложным и непрерывно развивающимся. В этом смысле он полностью отражает современные представления о механизме психической регуляции деятельности, который, как отмечал Б.Ф. Ломов, «представляет собой многоуровневую и чрезвычайно динамическую систему. За внешне наблюдаемыми двигательными актами, в конце концов, выражается любая деятельность, скрывается огромная и весьма сложная система процессов, связанная с формированием мотивов, целей, планов, оперативных образов (и концептуальных моделей), принятием решений, анализом и синтезом текущей информации и сигналов обратной связи. Именно она и составляет предмет психологического исследования деятельности» (Ломов, 1984, с. 226). Свойство работоспособности выступает в деятельности и как заданный ее результат, который, отражаясь в сознании (или подсознании), формирует ее специфическую психологическую функциональную систему, и как процесс реализации этой системы на заданном уровне точности, безошибочности, своевременности действий, профессиональной и функциональной надежности.

Приведенные материалы свидетельствуют о том, что уровень работоспособности человека, его устойчивости к развитию утом-

ления отражает состояние различных компонентов биологической, психической и поведенческой организации субъекта деятельности, каждый из которых включается в единую систему энергетического, информационного и предметно-действенного регулирования его целевого поведения. Уровень активированности субъекта, включенности и мобилизации каждого из указанных компонентов (и их составляющих функциональных систем) отражает объем ресурсов для достижения необходимого уровня профессиональной пригодности.

Регуляция работоспособности и профессионального утомления определяется особенностями содержания трудовой деятельности, ее целевыми ориентирами и, соответственно, мотивами их реализации, а также субъективной значимостью конкретных трудовых процессов в достижении основных критериев эффективности деятельности. В обеспечении высокой работоспособности, помимо состояния психологической функциональной системы деятельности, существенную роль играют профессиональные характеристики субъекта, его подготовленность, опыт, индивидуальные стратегии и способы решения трудовых задач. Представляет интерес соотношение функциональных и профессиональных характеристик, факторов обеспечения работоспособности в конкретной деятельности, их взаимной компенсации, активации и проявления в различных формах рабочего поведения.

Раздел II

РАЗВИТИЕ, ПРОЯВЛЕНИЯ И ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

ГЛАВА 6

УТОМЛЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. ПСИХОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1.1. Виды трудовой деятельности

В физиологии труда издавна существует деление труда на умственный и физический. Рассматривая труд с позиций физиолога, можно видеть, что на ранних стадиях развития общества физический труд отчетливо преобладал над умственным. Мышечная энергия человека обслуживала его передвижение, обеспечивала ему пропитание, защищала его от врагов. Академик А. И. Берг подсчитал, что еще в середине XIX в. из всей энергии, которая производилась и потреблялась на Земле, только 4% приходилось на долю механизмов, а 96% падало на долю мышечной силы человека.

Совершенствование орудий труда шло чрезвычайно медленно. От поколения к поколению человечество накапливало свой трудовой опыт. Разумный труд был не только создателем орудий, но и сам являлся орудием эволюции, способствующим развитию человеческого мозга, совершенствованию его двигательной активности. Один из крупнейших отечественных физиологов Н.И. Берштейн (1966), посвятивший себя изучению физиологии движений, подчеркивает, что труд обеспечил человеку возможность широкой импровизации движений и их огромное разнообразие.

Современная физиология труда накопила немало данных, характеризующих те изменения в организме, которые вызывают чрезмерное физическое напряжение. В исследованиях на животных было выявлено, что предельные физические нагрузки вызвали появление в мышцах и сердце деструктивных и дистрофических

изменений. Такие физические нагрузки связаны с очень высокой кислородной задолженностью и выполняются в условиях резкого ограничения притока кислорода к тканям. Огромная нагрузка падает при этом на сердечную мышцу, которая начинает работать в ускоренном ритме. Эффективность такого предельного учащения сердцебиений очень мала; тахикардия является лишь следствием неадекватности кровоснабжения организма, когда уменьшенный ударный объем крови не в состоянии, несмотря на возросшую легочную вентиляцию, обеспечить организм нужным количеством кислорода. Поэтому нет ничего удивительного в том, что продолжительность жизни работников физического труда в прошлых столетиях не превышала 30–40 лет.

С развитием машинного производства осуществляется перераспределение труда между человеком и техническими средствами, осуществляется переход от ручной техники к рабочей машине, интенсификация труда возрастает.

Таким образом, облегчив тяжесть физического труда за счет совершенствования исполнительных механизмов, научно-техническая революция усилила нервно-эмоциональную сторону трудовых процессов, изменив тем самым характеристику особенностей труда. Сглаживание различий между умственным и физическим трудом, с физиологической точки зрения, привело к необходимости перестройки представлений о его тяжести.

Преобразование характера трудовых процессов в век научно-технической революции связано также с расширением сферы применения человеческого труда. Освоение Арктики и Антарктики, аридных зон, высокогорных районов, изучение океана и прибрежного шельфа, проникновение в космос ставит человека в необычные условия внешней среды. Рост скоростей передвижения и работы механизмов, новые достижения науки и техники увеличивают число действующих на организм необычных факторов. Помимо влияний климата, измененного газового состава окружающей среды, колебаний барометрического давления, помимо невесомости в космических полетах и гипервесомости при скоростных полетах, человек подвергается действию магнитных полей, радиоволн, лазерных и радиоактивных излучений, действию токсических продуктов, импульсных и стационарных шумов, толчкам и вибрациям; человек работает в условиях измененного микроклимата, при искусственном освещении и при повышенной ультрафиолетовой радиации; испытывают перегрузку его биологические часы, когда

работа связана с ночными сменами или с пересечением различных поясов времени (например, у летчиков трансконтинентальной авиации). Понятие тяжести труда, которое ранее связывалось главным образом с преобладанием в работе физического компонента, теперь полностью изменилось. Труд может быть тяжелым не потому, что слаба его механизация, а потому, что условия, в которых он протекает, предъявляют организму человека, его физиологическим резервам серьезные требования.

Таким образом, прогресс производства породил новую для человека экологическую среду его рабочего места, которую необходимо учитывать при оценке тяжести выполняемой им работы.

Гуманистическое понимание роли человека в автоматизированном производстве связано с тем, что в любом технологическом процессе человек рассматривается как хозяин и создатель, как носитель творческого потенциала. Такое представление подкрепляется обеспечением максимальной согласованности между техникой и физиологическими возможностями человека. Н. А. Бернштейн (1966), оценивая эти возможности в системе «человек — машина», указывает на существование некоторых ее минусов, которые могут иметь важное значение в автоматизированном процессе. Это медленность реакций, грубость порогов рецепции и отсутствие ее для ряда форм энергии (электричество, магнетизм, ультразвук и т.п.), утомляемость, возможность ошибочных действий. Для обеспечения совершенства работы человека в системе «человек — машина» принципы организации труда предусматривают обеспечение таких условий, при которых указанные минусы теряют свое значение и обеспечивается оптимальный диапазон использования человеческих возможностей. Это достигается путем пристального изучения психологии и физиологии труда людей различных профессий, создания нормативов, регламентирующих как длительность труда и отдыха, так и условия внешней среды (освещенность, шум, температура и т.п.). Широкое развитие приобретает новое научное направление — эргономика, ставящая своей задачей согласование условий производства с психолого-физиологическими возможностями организма, лежащими на уровне оптимума работы его функциональных систем.

6.1.2. Классификация трудовой деятельности

Для каждого этапа развития общества, его социально-экономического уклада, достижений научно-технического прогресса характерно появление новых и отмирание старых видов трудовой

деятельности. Этот процесс в значительной степени обуславливается изменениями конкретных компонентов деятельности и характеристик субъекта труда (самосознания, самоопределения и т.д.) и людских ресурсов (численность, качественный состав и т.д.), содержанием задач труда, вида рабочих нагрузок, орудий труда, особенностями условий и организации трудового процесса и отражается в них.

Разнообразие характеристик трудовой деятельности определяет возможности многофакторной систематизации (классификации) ее видов по различным классификационным признакам. В качестве примера можно привести один из фрагментов такой классификации.

1. По характеру рабочей нагрузки субъекта труда и его усилий по реализации трудовых задач выделяют преимущественно физический и умственный труд.
2. По характеру цели труда, рабочей нагрузки, организации трудового процесса умственный труд подразделяют на:
 - оперативный (управленческий), операторский, творческий (стандартный, нормативный – преподавание, лечебная работа и др., а также нестандартный, исследовательский, созидательный и др.), эвристический (изобретательский);
 - динамический и статический;
 - монотонный и разнообразный (по содержанию, темпу и т.п.).
3. В зависимости от условий деятельности выделяют труд в комфортных условиях, в необычных условиях (при постоянном воздействии неблагоприятных факторов среды), в экстремальных условиях (опасных, ответственных, вредных для здоровья и т.д.).
4. По форме организации деятельности выделяют следующие виды труда:
 - регламентированный, нерегламентированный (свободный распорядок), смешанный (пересменка, вахта).
 - индивидуальный и коллективный (совместный).

В современном обществе фактически любая трудовая деятельность по содержанию и форме организации объективно становится все более совместной. Индивидуальную деятельность можно только условно рассматривать как изолированную и замкнутую систему,

так как реально она всегда включена в структуру совместной деятельности. Психологическая структура совместной деятельности вбирает такие компоненты, как общая цель и мотивы деятельности, ее конкретные задачи, совместные (взаимосвязанные, взаимозависимые) действия и общий результат.

Таким образом, классификация видов труда основана на совокупности его дифференцирующих признаков, которые отражают специфику различных видов трудовой деятельности, ее условий, организации и целей, в итоге определяют характер рабочей нагрузки (ее интенсивность, длительность) и необходимые усилия для достижения заданного результата.

Тот или иной вид трудовой деятельности отражается в специфике ряда профессий, каждая из которых основана на специфике конкретного результата труда, его содержания, средств, условий и организации, а также на особенностях профессиональной подготовки специалистов. Существует ряд классификаций профессий, но, пожалуй, наиболее известна и универсальна разработанная Е.А. Климовым (1995) ее «четырёхъярусная» модель, построенная на основе многофакторного принципа.

Первый ярус составляет пять типов профессий по признаку различий их объектных систем: 1) «человек — живая природа»; 2) «человек — техника»; 3) «человек — человек»; 4) «человек — знаковая система»; 5) «человек — художественный образ».

На втором ярусе в пределах каждого типа профессий выделяются три класса профессий по признаку целей труда: 1) «гностические»; 2) «преобразующие», 3) «изыскательские».

На третьем ярусе каждый из предыдущих трех классов профессий разделяется на четыре отдела по признаку основных орудий (средств) труда: профессии 1) «ручного труда»; 2) «машинно-ручного труда»; 3) связанные с преобладанием автоматических и автоматизированных систем; 4) связанные с преобладанием функциональных средств труда.

На четвертом ярусе в каждом из четырех отделов профессий выделяются четыре группы профессий по признаку условий труда: работа 1) в помещении с нормальным микроклиматом; 2) на открытом воздухе; 3) в необычных условиях; 4) в условиях повышенной ответственности.

Выделенные четыре группы (яруса) признаков являются частично совпадающими. Предложенная классификация позволяет дать лишь обзорную схему, отражающую варианты перечисленных

сочетаний признаков, хотя большинство профессий характеризуется множеством подобных разнотипных параметров. Различное сочетание этих признаков, присущее той или иной профессии, отражает общую картину тех факторов профессиональной деятельности, воздействие которых определяет специфичность рабочей нагрузки для каждой профессии.

6.1.3. Характеристика физического труда

На всех этапах исторического развития общества, начиная с первобытнообщинного, от человека требовалась исключительная выносливость и сила, чтобы справиться с теми физическими нагрузками, которые выпадали на его долю в борьбе за существование.

Под физической нагрузкой понимается прежде всего продолжительность и интенсивность мышечной работы, связанной с трудовой деятельностью, с внепроизводственной (хозяйственно-бытовой) работой, с физкультурой и спортом и т.д. И.М. Сеченов писал: «Все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится окончательно к одному лишь явлению — мышечному движению. Смеется ли ребенок при виде игрушки, улыбается ли Гарибальди, когда его гонят за излишнюю любовь к родине, дрожит ли девушка при первой мысли о любви, создает ли Ньютон мировые законы и пишет их на бумаге — везде окончательным фактом является мышечное движение» (Сеченов, 1952, с. 9).

Основные энергетические затраты у человека обусловлены его двигательными реакциями (мышечными сокращениями) на постоянно изменяющуюся внешнюю обстановку. Так, на 1 кг живого веса за всю свою жизнь человек расходует примерно 726 000 ккал., т.е. в 4.5 раза больше, чем высшие позвоночные (Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1982).

В век научно-технической революции и автоматизации производства, благоустройства быта, широкого распространения информационных (операторских) специальностей физические нагрузки в процессе профессиональной и бытовой деятельности человека стали существенно меньше. Подсчитано, например, что на современном металлургическом заводе сталевар, труд которого раньше требовал большого физического напряжения, тратит только 15–20% своего рабочего времени на выполнение непосредственных трудовых действий. Остальное время он расходует на умственную работу, контроль и управление многочисленными приборами и техническими устройствами. В настоящее время примерно 80% всех

видов труда падает на долю небольших и умеренных мышечных напряжений.

Все это привело к тому, что в физиологии труда и эргономике исследователи стали отходить от изучения физических нагрузок, испытываемых человеком. Однако эту тенденцию нельзя признать правильной. Изучение величины трудовых нагрузок человека в процессе его многообразной деятельности, влияния их на работоспособность, здоровье и продолжительность жизни является актуальной задачей науки о человеке.

Наряду с операторскими специальностями имеется много других профессий, особенно в сфере строительства, сельского хозяйства и др., которые связаны с физическим трудом.

Следует особо подчеркнуть, что научно-техническая революция существенно изменила сам характер труда. Многие специалисты, особенно операторского профиля, испытывают в большей степени не динамическое, а статическое физическое напряжение при длительном поддержании необходимой рабочей позы. Это напряжение отличается выраженным утомлением. Кроме того, в длительно напряженных мышцах при статической работе создаются наиболее неблагоприятные условия кровообращения, чем при циклической динамической работе. В последнем случае периодические сокращения и расслабления мышц обеспечивают лучшие условия для тока крови в сосудах мышц, особенно в венозной части сосудистого русла.

Широкое распространение среди целого ряда специалистов приобрели также локальные движения, протекающие на фоне гипокинезии¹, связанные, в частности, с управлением транспортными средствами (электропоезда, самолеты, автомобили, тракторы и т. д.).

Эволюционная физиология располагает большим фактическим материалом, свидетельствующим, с одной стороны, о тесной зависимости развития органов чувств от двигательной деятельности организма и, с другой — о нервно-психическом, эмоциональном напряжении от физических нагрузок. Это эволюционно обусловленная связь эмоционального напряжения и интенсивной мышечной работы имеет исключительно большое практическое значение. В современном производстве с учетом особенностей образа жизни человека эта связь приобретает отрицательное значение для его здо-

¹ Гипокинезия — относительное ограничение двигательной активности человека.

ровья, порождая, если не принимать соответствующих мер, целый ряд патологических состояний.

Эмоциональное напряжение всегда сопровождается мышечную активность и очень часто усиливает ее. Человек (как и животное) в состоянии эмоционального аффекта (гнев, страх и др.) может совершить мышечную работу и преодолеть такие препятствия, справиться с которыми в обычных условиях он был не в состоянии. Эта мысль подтверждается примерами героических подвигов наших воинов в Великую Отечественную войну. Так, тяжело раненый летчик выполнял боевую задачу и точно сажал самолет на свой аэродром. Известны случаи, когда во время стихийных бедствий (пожар, наводнение и др.) человек поднимает тяжести, значительно превышающие его собственный вес.

Таким образом, с биологической точки зрения, эмоции существуют как усиливающий механизм, позволяющий осуществлять и выдерживать значительно большие напряжения в чрезвычайных обстоятельствах по сравнению с повседневными нагрузками нервной и мышечной системы. Другими словами, эмоции являются усилителями биологических реакций животных и человека.

Всякая профессиональная (да и не только профессиональная) деятельность может успешно осуществляться на фоне оптимального нервно-психического, эмоционального напряжения, адекватного для этой деятельности и той ситуации, в которой она протекает. Для каждого рода деятельности существует определенный оптимум эмоционального напряжения, при котором физиологические реакции организма оказываются наиболее совершенными и эффективность выполнения работы достигает своего максимума.

Однако, как показывают многочисленные исследования, операторская и вообще умственная деятельность современного человека часто сопровождается чрезмерным эмоциональным напряжением (Киколов, 1967; Завалова, Пономаренко, 1983; Платонов, 1970; Наенко, 1976; Шеридан, 1991; Шерит, 1991 и др.). Эта чрезмерно выраженная эмоциональная напряженность не находит выхода в мышечной работе, которая эволюционно с ней связана. Здесь нет, как говорят, двигательной разрядки. При частом повторении такая нервно-психическая напряженность в условиях двигательной ограниченности может вести к снижению эффективности работы и к целому ряду заболеваний (нейроциркуляторная дистония, гипертония, язвенная болезнь и т.д.).

В настоящее время широкое распространение на производстве получают конвейерные операции, при которых отсутствуют большие физические нагрузки. Однако конвейерный метод организации труда при достижении определенной степени дробления производственного процесса и его интенсификации становится несовместимым с физиологическими особенностями организма рабочего вследствие чрезмерной монотонности труда и односторонней перегрузки ограниченной группы мышц и нервных центров. Однообразная, монотонная и локальная работа в условиях ограничения (депривации) внешних раздражителей и динамической мышечной деятельности ведет к снижению работоспособности и развитию состояния утомления.

Существенно изменяется характеристика самих физических нагрузок. Создание поточных автоматических и полуавтоматических линий, непрерывной технологии производственных процессов, увеличение скорости работающих механизмов накладывает отпечаток на труд людей, обслуживающих технику.

Выполнение многих рабочих операций требует от работника длительного многочасового сохранения постоянной рабочей позы. Это связано с резким усилением значения статического мышечного напряжения, что отнюдь не означает облегчения трудовой деятельности. Длительное удержание рабочей позы — труд нередко более утомительный, чем работа, сопровождающаяся значительной двигательной активностью.

Статическое напряжение, обусловленное необходимостью поддержания рабочей позы, затрагивает различные группы мышц в зависимости от того, какая работа выполняется, требует ли она сидячего или стоячего положения. Электрофизиологические исследования тонуса различных мышечных групп обнаруживают, что в позе «стоя» наибольшее тоническое напряжение характерно для мышц спины и голеней, тогда как при сидячей позе наблюдается увеличение биологической активности грудинно-ключично-сосковой мышцы и четырехглавой мышцы бедра при отсутствии активности в мышцах ног.

О большой функциональной нагрузке двигательного анализатора в процессе поддержания вынужденной позы говорит резкое уменьшение выносливости человека к статическим нагрузкам. После статического напряжения способность человека к мышечному расслаблению ухудшается, на что указывает усиление электрической активности покоящихся мышечных групп.

Автоматизация производства, существенно уменьшив объем двигательной активности, усилила вместе с тем объем статических напряжений мышечного аппарата, которые затрачиваются не только на поддержание рабочей позы, но и на обеспечение управления рычагами, удержание обрабатываемых деталей. Все это сказывается на особенностях кровоснабжения работающих мышц. При работе, выполняемой стоя, кровь депонируется в сосудах нижних конечностей, что приводит к явлениям венозного застоя. Конечным итогом затруднений кровоснабжения мышц является их быстрое утомление. Так, у такелажников снижение мышечной силы рук к концу рабочего дня достигает 22%, у машиниста башенного крана — 41.8% (Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1982).

Немаловажной особенностью, присущей многим современным профессиям, является резкое ограничение объема динамических нагрузок, связанных с движением. XX в. «болеет» ограниченной подвижностью (гипокинезией). Нет большого расхода энергии, не учащается пульс, не углубляется дыхание, физиологические затраты весьма невелики, но эта «экономия» обходится организму дорогой ценой.

Автоматизация лишает человека чувства «мышечной радости», по образному выражению И.П. Павлова, т.е. того удовольствия, бодрости и свежести, которое возникает у хорошо физически поработавшего человека.

Деление трудовых процессов на преимущественно физические или умственные, принятое в современной физиологии труда, носит относительный характер. Во-первых, выполняя физическую работу, человек всегда в той или иной степени загружен умственной деятельностью. Более того, сейчас в профессионально-трудовых процессах сокращается доля физического и увеличивается доля умственного труда. Во-вторых, как физическая, так и умственная профессиональная деятельность человека практически всегда сопровождается определенной степенью нервно-психического, эмоционального напряжения.

В повседневной жизни и профессиональной деятельности физическая или мышечная работа всегда слагалась из статической и динамической работы.

Статическая работа, являясь главным компонентом поддержания рабочей позы человека, осуществляется за счет тетанических и тонических сокращений определенных мышечных групп. Биомеханические условия поз «стоя» и «сидя» неоднозначны, и те

физиологические изменения, которые связаны со статической работой стоящего и сидящего человека (площадь опоры, гидростатическое давление столба крови, условия кровообращения, степень энергетических затрат и т. д.), также неодинаковы. При статическом мышечном усилии (изометрическое сокращение мышц) внешняя механическая работа в строго физическом смысле отсутствует, однако в физиологическом отношении она налицо и характеризуется теми активными физиологическими процессами, которые возникают в нервно-мышечном аппарате, в центральной нервной системе и обеспечивают поддержание напряженного состояния мышц. Статическая работа оценивается с учетом времени, в течение которого развивается данная сила сокращения (Павлова, 1957; Козлов, 1960).

При статической работе повышается обмен веществ, увеличивается расход энергии, но в меньшей степени, чем при динамической работе. Расходуемая энергия не превращается в механическую, а полностью теряется в виде тепла.

При динамической мышечной работе, в отличие от статической, энергия организма расходуется как на поддержание определенного напряжения в мышцах, так и на механический эффект работы. Поэтому в ряде случаев динамическая работа может быть измерена в единицах механической работы.

6.1.4. Характеристика умственного труда

Развитие промышленной техники, автоматизация производства, внедрение автоматических систем управления, электроники и кибернетики, увеличение скорости и эффективности действия технических средств характеризуются существенными изменениями общественного труда человека. Все это привело к ограничению сферы применения ручного труда и сокращению доли тяжелых физических нагрузок во всех областях производства. Доля умственного труда в общем балансе рабочего времени возросла. У операторов сенсорного профиля, т.е. у людей, осуществляющих свою рабочую деятельность по приему и переработке информации за счет преимущественной нагрузки дистантных анализаторов, превалирование умственной работы над физической совершенно очевидно. Однако для целого ряда профессий классификация труда, отнесение его к преимущественно умственной или физической категориям — дело весьма непростое.

К умственному труду принято относить работы, связанные с приемом и переработкой информации и требующие преимущест-

венного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, активации процессов мышления, эмоциональной сферы.

Важным признаком умственного труда можно считать то его особенность, что предметами и результатами этого вида труда являются не столько материальные вещи, сколько новые знания, проекты, образы предметного мира, распоряжения, информация.

Для большинства современных профессий умственного профиля деятельности характерны ускоренный темп, резкое увеличение объема и разнородности информации и дефицит времени для принятия решений, а также возрастание социальной значимости этих решений и личной ответственности. Все это нередко приводит к эмоциональному перенапряжению и оказывается причиной возникновения утомления, перенапряжения и функциональных расстройств. Некоторые особенности напряженного умственного труда наряду с другими причинами приводят к заболеваниям сердечно-сосудистой и нервной систем, преждевременному профессиональному старению.

Умственный труд сопровождается функциональными изменениями со стороны нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой и других систем. Однако в отличие от физического труда в процессе умственной работы эти изменения часто слабо выражены и проявляются при повышенном эмоциональном напряжении. Значительное влияние на динамику физиологических и психических функций в ходе работы оказывает возраст, что во многом определяет работоспособность лиц умственного труда. Резко увеличивается объем информации, поступающей для переработки руководителям учреждений, предприятий, коллективов, канцелярским служащим, врачам, инженерно-техническим работникам, операторам, диспетчерам и другим специалистам.

Элементы умственной деятельности в разной пропорции представлены во многих видах труда, в том числе и в таких, где приходится применять физические усилия. По признаку возрастания удельного веса собственно умственной деятельности С.А. Косилов (1979) классифицирует современные виды труда следующим образом:

- труд переходной формы, в котором сочетаются элементы умственной и мышечной деятельности (например, работа станочников, наладчиков на автоматизированных линиях, операторов на несложных пультах управления);

- умственный труд, в котором имеются элементы мышечной работы, но последняя не играет решающей роли; при этом труде используются ранее выработанные навыки, требуется напряжение внимания и функций анализаторов (например, работа контролеров на автоматизированных линиях, операторов на некоторых блокпостах метрополитена);
- умственный труд, связанный главным образом с напряженным распределительным вниманием, решением новых задач и изменением плана работы (например, труд вычислителей системы механизированного счета, стереоскопистов, корректоров, стенографистов);
- умственный труд, требующий больших знаний, напряженной и творческой деятельности (например, работа режиссеров за пультом управления в студии телевидения, железнодорожных диспетчеров на крупных железнодорожных станциях);
- умственный труд, направленный на достижение отдаленных целей (например труд работников инструктирующего (педагог, мастер, бригадир), конструирующего (ученый, инженер, конструктор, архитектор), планирующего (директор, заведующий) профиля).

Внутри каждой из этих пяти групп могут быть выделены подгруппы труда по степени функционального напряжения, составу функций, несущих основную нагрузку, и конкретным задачам, выполняемым работниками.

Анализируя приведенную классификацию, можно видеть, что в характере профессий каждой из пяти групп труда есть такие элементы, как планирование действий, решение трудовых задач, запоминание технических условий выполняемых операций, требующие напряженного внимания.

Следует отметить, что загрузка психофизиологической сферы происходит и при тяжелом физическом труде, например у металлургов, горняков, кузнецов свободнойковки и т. п., однако это наблюдается на фоне интенсивной мышечной работы.

Различные виды умственного труда значительно отличаются по организации трудового процесса, равномерности нагрузки, степени нервно-эмоционального напряжения. По некоторым профессиографическим особенностям А.О. Навакатикян и В.В. Крыжановская (1979) выделяют следующие группы умственного труда:

1. Труд с преимущественным напряжением мыслительных процессов, который осуществляется в основном по заранее разработанному алгоритму (труд инженеров, экономистов, бухгалтеров, работников канцелярий и др.), их работа протекает в благоприятных условиях и требует относительно невысокого нервно-эмоционального напряжения; в зависимости от профессии, конкретных условий учреждения, индивидуальных особенностей и других факторов нервно-эмоциональное напряжение в процессе трудовой деятельности у лиц этой группы неодинаково.

2. Управленческий труд (руководители учреждений, предприятий, больших и малых коллективов и преподаватели средней и высшей школы); для их работы характерна нерегулярность нагрузки, необходимость часто принимать нестандартные решения, периодическое возникновение конфликтных ситуаций.

3. Творческий труд (научные работники, конструкторы, писатели, композиторы, артисты, художники); для их работы свойственно создание новых продуктов деятельности (художественных произведений, образов, алгоритмов и т.п.), что повышает степень нервно-эмоционального напряжения, и свободный, нерегламентированный график деятельности, который при умелом использовании может обеспечить оптимальное напряжение функций.

4. Операторский труд в профессиях, связанных с управлением машинами, оборудованием, технологическими процессами (профессии контролирующего, технологического, исполнительского профиля дистантного управления внешними объектами, процессами с помощью технических устройств).

5. Труд с высоким нервным напряжением, включающий значительный физический (двигательный) компонент (контролеры, сборщики, наборщики и др.); их работа связана с высокой нагрузкой мелких групп мышц, выполняется в основном по заданному алгоритму, требует значительного напряжения отдельных анализаторов и функций восприятия, памяти, внимания.

6. Труд медицинских работников связан с большой ответственностью, часто с дефицитом информации для принятия правильного решения, возможными конфликтами с больными, их родственниками, что обуславливает высокое нервно-эмоциональное напряжение, особенно у хирургов, работников скорой помощи, педиатров и др.

7. Труд учащихся — характеризуется большим напряжением познавательных процессов, эмоционально-волевой сферы.

Физиологической основой умственной и, в частности, творческой деятельности является формирование особенно устойчивой, хорошо организованной системы рефлексов — рабочего динамического стереотипа с участием различных, прежде всего корковых, нервных центров (Косилов, 1979). Каждый из этих центров в обычных условиях может выполнять какую-нибудь ограниченную жизненную функцию со свойственной этой функции скоростью. Но когда данный нервный центр становится элементом рефлекторной системы, предназначенной для участия в выполнении творческой работы, он должен подчинить темп своей деятельности господствующему в системе общему темпу. А.А. Ухтомский (1951) поясняет это «настраивание» функциональной системы, или констелляции (созвездия) нервных центров, примером речевой рефлекторной системы. «В порядке самонаблюдения легко дать отчет в том, как относительно быстро пробегает и складывается мысль, ожидающая высказывания, и как относительно медленно и с трением осуществляется первоначальное высказывание. Несоответствие в скоростях и в темпах нередко здесь приводит к тому, что идущие с толчками и затруднениями попытки выразить мысль в речи начинают сбивать ход мысли, и в результате получается торможение речевого процесса ... лишь взаимным сонстраиванием на некоторый средний «сочувственный ритм» работы (т.е. частью снижением более высоких темпов деятельности в одних компонентах, частью подбадриванием более низких темпов деятельности в других компонентах) оратор достигает однообразного марша возбуждений в речевой констелляции центров» (Ухтомский, 1951, с. 98). И далее: «Речь становится доминантным процессом, когда соответствующая центральная констелляция вовлечена в дело более или менее полностью, наладившийся ритм возбуждений осуществляется без перебоев, подкрепляясь текущими впечатлениями среды, тогда как ближайшие и близоручные рефлексы на эти текущие впечатления трансформированы и сняты с очереди в порядке сопряженного торможения» (там же, с. 100). Анализируя с позиций рефлексологии процесс творчества, В. М. Бехтерев (1926) приходит к выводу, что в основе такой деятельности лежит возникновение доминанты в умственной деятельности. Для творческой мысли и воодушевления «раздражителем является проблема, а ответной на нее реакцией или рядом ответных рефлексов является деятельность, приводящая к творческим достижениям.

Каков же механизм действия проблемы-раздражителя? Она возбуждает, прежде всего, как всякий сильный раздражитель, со-

средоточение на проблеме, так сказать, устремление работающего механизма к данной проблеме, которое является своего рода доминантой в умственной деятельности, т.е. таким процессом возбуждения, который привлекает к себе, как к центру, возбуждения из других частей мозга и в то же время тормозит все другие не адекватные с нею возбуждения» (Бехтерев, 1926, с. 230)

В практике исследований по физиологии труда по ряду косвенных показателей высшей нервной деятельности установлено, что основное условие трудового процесса — выработка и поддержание устойчивой доминанты и что внешнее выражение доминанты — стабильный уровень работоспособности (Ухтомский, 1951; Косилов, 1969).

Известно, что психическая деятельность реализуется всем мозгом в целом, различные отделы которого функционируют весьма дифференцированно. Различным по содержанию видам психической деятельности соответствуют определенные морфофизиологические субстраты, представляющие собой сложные функциональные системы и включающие многочисленные корковые и подкорковые структуры.

Протекание психических процессов сопровождается активацией соответствующей функциональной системы. При этом процессы активации захватывают как специфические (анализаторные) образования, так и неспецифические структуры мозга.

Сложность этих функциональных систем состоит, прежде всего, в их многозвеньевых корково-подкорковых взаимоотношениях. Во время умственной деятельности локальные процессы активации развиваются во многих зонах мозга, захватывая и левое и правое полушарие.

Особое значение для понимания нейрофизиологических механизмов умственной деятельности имеет изучение процессов локальной активации. Если генерализованные, общие изменения активности мозга сопровождают любой вид умственной деятельности, то локальные процессы активации развиваются в различных областях коры и подкорки при различных видах деятельности (перцептивной, моторной, вербальной, мнестической и др.), т.е. определенным образом отражают ее содержание (Хомская, 1978).

Механизмы локальной активации успешно исследуются не только на уровне коры больших полушарий, но и на подкорковых уровнях. Н.П. Бехтерева (1977) показала, что к реализации любой психической деятельности имеет отношение большое количество

зон в различных глубоких структурах мозга, одни из которых обязательны для данной деятельности («жесткие» звенья), другие же включаются в зависимости от изменения внешней и внутренней среды («гибкие» звенья).

В ряде исследований показано, что изменения вегетативных функций в процессе условнорефлекторной деятельности характеризуются большой стабильностью (Зыбковец, Навакатикян, 1983). Умственная работа, требующая выбора альтернатив, решения новых задач и т.д., по-видимому, в большей степени включает механизм, вызывающий через лимбико-ретикулярную систему повышение уровня готовности к действию и облегчающий завершение этого действия. Здесь большое значение имеют и индивидуальные особенности работающих, и их состояние в период работы (уровень бдительности, степень тревожности, мотивация). Механизмы эмоционального возбуждения многогранны и включают ряд биохимических изменений в ЦНС, в крови и других органах и тканях. При непродолжительном эмоциональном напряжении они, очевидно, оказывают положительное влияние на функции ЦНС. В процессе эмоционального возбуждения имеют место ускорение обмена катехоламинов, в том числе их синтеза, в надпочечниках и периферических тканях, увеличение выделения норадреналина в симпатических окончаниях, адреналина и кортикостероидов в крови, стимулирующих энергетические процессы, изменяющие минеральный обмен, в частности, в мозге и вызывающие повышение возбудимости нейронов. Между изменениями содержания в крови адреналина, норадреналина и глюкокортикоидов наблюдаются сложные взаимоотношения, зависящие от многих факторов, таких как интенсивность умственной деятельности, отношение обследуемых к работе, наличие стрессорных факторов внешней среды, состояние различных функций организма и т.д.

Известно, что любая умственная работа вызывает определенное нервно-эмоциональное напряжение (Варламов, 1974). Обостряются восприятие, внимание, память, что сопровождается вегетативными сдвигами в организме. Для каждого рода деятельности необходим определенный оптимум эмоционального напряжения, при котором реакции организма оказываются наиболее совершенными и эффективными.

Напряженность труда — это характеристика трудовой деятельности, отражающая физиологическую стоимость нагрузки при психической работе и проявляющаяся в активации корковых

структур, непосредственно участвующих в выполнении конкретной трудовой деятельности, причем, чем ближе эта активация к максимально возможной, тем больше степень напряжения организма. Эмоциональное напряжение часто возникает в процессе осуществления оценочной, мотивационной деятельности, связанной с выбором альтернатив, направленной организацией новых видов деятельности в соответствии с доминирующей потребностью (Анохин, 1978)

Эмоциональная активация — необходимое звено при решении многих объективно-сложных мыслительных задач (Виноградов, 1975). Эмоциональное решение задач опережает их интеллектуальное решение. Эмоции выступают в роли организатора целенаправленной умственной деятельности, хотя наличие активации еще не гарантирует достижения верного результата.

Умственная работа, связанная с нервно-эмоциональным напряжением, вызывает повышение активности симпатико-адренормедуллярной, гипоталамо-гипофизарно-адреноркортикальной систем, поскольку в механизмах эмоций эти системы играют ведущую роль. Это проявляется в увеличении секреции катехоламинов и глюкокортикоидов.

Наличие эмоционального напряжения у лиц умственного труда может характеризовать величина среднединамического артериального давления (Подоба, Матюхин, 1980). Оно увеличивается при воздействии на организм различных эмоциональных факторов, что свидетельствует о напряжении организма и может вызвать неблагоприятные сдвиги в регуляции сердечно-сосудистой системы.

Увеличение минутного объема сердца, повышение систолического артериального давления и одновременное изменение дыхания при значительном рабочем напряжении, очевидно, играют положительную роль, несколько усиливая напряжение кислорода в артериальной крови, кровоснабжение сердца и отчасти мозга.

Как показывают результаты исследований, при значительном нервно-эмоциональном напряжении могут наступать выраженные изменения ЭКГ, свидетельствующие об ухудшении обменных процессов в миокарде.

Изменения ЭЭГ и психофизиологических показателей отражают сложные активирующие и тормозные процессы в коре и других отделах ЦНС. Умственная работа часто проявляется в повышении активности симпато-адренормедуллярной, гипоталамус-гипофиз-адреноркортикальной систем.

Эмоциональное напряжение возникает в процессе оценочной, мотивационной деятельности, связанной с выбором альтернатив, с направленной организацией новых видов работы в соответствии с доминирующей потребностью (Анохин, 1975; Симонов, 1986; Судаков, 1996 и др.).

Активация высших нервных центров, вероятно, происходит при любой степени напряжения умственного труда. Во-первых, любая деятельность вначале проходит через стадию повышения возбудимости и лабильности. Кроме того, есть основания полагать, что даже при легкой умственной работе происходит активация в результате включения лимбико-ретикулярной системы, что проявляется в увеличении секреции катехоламинов и глюкокортикоидов. Умственная работа, требующая выбора альтернатив, решения новых задач и т.д., по-видимому, в большей степени включает механизм, вызывающий через лимбико-ретикулярную систему повышение уровня готовности к действию и облегчающий совершение этого действия. Здесь большое значение имеют индивидуальные особенности работающих и их состояние в период работы – уровень бодрствования, степени тревожности, мотивация.

Таким образом, основной причиной повышения напряжения и возникновения напряженности (нарушения адекватной регуляции функций), очевидно, является высокая нагрузка на афферентные, центральные и эфферентные звенья функциональных систем, обеспечивающих трудовую деятельность. Это наблюдается, например, при различении сигналов, близких по интенсивности к пороговым (при тонких зрительных работах по монтажу радиоаппаратуры, восприятию телефонистками звуковых сигналов в условиях шума и т.д.), или при выполнении быстрых и точных движений (операторами прокатных станов, радиотелеграфных систем). В этих случаях объем информации, подлежащий переработке, близок или превосходит пропускную способность отдельных звеньев функциональной системы.

Высокая нагрузка на центральные звенья функциональных систем может создаваться в результате большого объема алфавита и сложности кода переработки информации, которые могут вести к напряжению отдельных психических и физиологических функций, например, памяти и внимания при работе в режиме слежения оператора-наблюдателя. Степень активации отдельных структур функциональных систем в основном обуславливается возбуждением (активацией) систем вегетативного обеспечения высшей нервной

деятельности — лимбико-ретикулярной системы, что проявляется в возникновении эмоциональных реакций, изменении эмоционального состояния. Поэтому напряжение систем вегетативного обеспечения целесообразно кратко обозначать как эмоциональное напряжение. Указанные проявления могут быть зарегистрированы по изменениям эндокринных функций, сердечной деятельности, биохимического состава крови и др. (Киколов, 1978; Навакатилян, Крыжановская, 1979).

Одной из частых причин эмоционального напряжения является работа в условиях дефицита времени. К эмоциональному напряжению ведут также некоторые семантические характеристики трудовой деятельности, такие как значимость работы, ее опасность, ответственность. Процессы активации корковых структур, вызванные непосредственно трудовой деятельностью, и эмоциональное напряжение в результате действия эмоциогенных факторов тесно связаны, и не всегда удается определить роль каждого фактора в отдельности. В таких случаях мы будем говорить о них вместе как о нервно-эмоциональном напряжении.

Упомянутые профессиографические характеристики труда, внешние по отношению к человеку, обуславливают формирование рабочего гомеостаза как сложной системы физиологической регуляции. Это может быть выражено в виде активации имеющихся связей, перестройки или формирования новых связей и ломки старых. Особенности этих внутренних психофизиологических процессов и дают качественные и количественные характеристики напряжения и напряженности.

При различного типа умственной деятельности происходит активация различных участков коры головного мозга и подкорковых образований, что проявляется в изменениях структуры рисунка ЭЭГ, уровня медленных и сверхмедленных потенциалов. Исследования ЭЭГ в производственных и близких к ним условиях свидетельствуют о перспективности этого метода для изучения механизмов трудовой деятельности и оценки степени нервного напряжения в процессе труда. Ряд исследований свидетельствует о том, что в процессе напряженной умственной деятельности усиливается выраженность медленных дельта- и тета-волн ЭЭГ, иногда также бета-активность уменьшает скрытый период реакции на функциональную пробу открывания и закрывания глаз для оценки напряжения.

Для различных видов деятельности у лиц с разным исходным функциональным состоянием имеется определенный оптимальный

уровень активации, который во многом обеспечивается вегетативной нервной и эндокринной системами. Превышение этого уровня ведет к ухудшению функций.

Полученные данные показывают, что экскрецию биогенных моноаминов и 17-ОКС можно использовать для количественной оценки степени напряжения умственной деятельности. Вместе с тем нельзя не считаться с серьезными трудностями их применения. Они связаны со значительными индивидуальными различиями и выраженным влиянием на уровень экскреции многих факторов (характер питания, непроизводственные социально-гигиенические факторы и др.).

Между изменениями секреции адреналина, норадреналина, глюкокортикоидов наблюдаются сложные взаимоотношения, зависящие от многих факторов, таких как интенсивность умственной деятельности, отношение испытуемых к опыту, наличие стрессорных факторов внешней среды, состояние различных функций организма и др., что отражается на функциях ЦНС. Картина осложняется и многими сдвигами в составе плазмы крови. Если повышение концентрации глюкозы, увеличение интенсивности ее использования нужно оценивать как положительное явление в период работы, то труднее охарактеризовать различные степени увеличения липидов (в том числе холестерина), ненасыщенных жирных кислот, сдвиги концентрации натрия и калия в крови и т.д.

Важным механизмом обеспечения эффективности умственной работы является повышение кровотока в активно работающих нервных центрах (Ингвар, 1976). В осуществлении той или иной деятельности обычно участвует лишь небольшая часть нервных клеток, поэтому кровоснабжение головного мозга в целом у здоровых людей при этом мало изменяется, в начальный период умственной деятельности чаще наблюдается небольшое увеличение кровотока, тогда как с развитием утомления он имеет тенденцию к уменьшению (Навакатилян, Крыжановская, 1979). В механизме изменений кровотока при активации мозговых структур, возможно, играют роль эмоциональное напряжение и связанное с ним повышение тонуса симпатической нервной системы.

При выраженном нервно-эмоциональном напряжении, как и при многих других стрессовых воздействиях, повышается тонус и симпатического, и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, но обычно преобладает изменение симпатического отдела.

Увеличение минутного объема сердца и повышение систолического артериального давления и одновременные изменения дыхания при значительном рабочем напряжении, очевидно, играют положительную роль, несколько усиливая напряжение кислорода в артериальной крови, кровоснабжение сердца и отчасти мозга.

Наряду с нервно-эмоциональным напряжением к особенно важным профессиональным факторам умственного труда следует отнести гипокинезию. Ее удельный вес среди этих факторов настолько велик, что изучение гипокинезии в физиологии труда превращается в самостоятельную проблему. Механизация и автоматизация производственных процессов избавили человека от тяжелой физической работы, но резко ограничили его общую подвижность, привели к неравномерному распределению нагрузки на мышечную систему, навязали быстрый темп рабочих движений, сделали их однообразными. Фактор гипокинезии характерен для научных работников, инженеров-экономистов, проектировщиков, плановиков и многих других профессий умственного труда.

Научная литература не располагает достаточными сведениями о количественной характеристике двигательной активности, ее оптимальной величине, степени тренированности лиц умственного труда, это уменьшает ценность и эффективность рекомендаций, направленных на снижение неблагоприятного воздействия гипокинезии на организм работающего.

Гипокинезия в условиях производства характеризуется не только уменьшением количества движений, но и качественным обеднением и односторонностью выполняемых мышечных действий. Для современного производства типично выполнение локальной работы, в которой участвует меньше трети мышц всего тела. Во многих видах труда используются главным образом мышцы предплечий и кистей рук, а также речевые мышцы. На долю остальной мускулатуры остается лишь поддержание позы.

Для оценки функционального состояния человека и уровня умственной работоспособности наиболее распространенным стало изучение основных психических функций, таких как внимание, память, восприятие, скорость реагирования.

Рядом исследователей было установлено, что психическая деятельность под влиянием умственной работы претерпевает, как правило, фазные изменения. В начале работы внимание, запоминание, скорость выполнения «тестовых» задач и профессиональная работоспособность обычно изменяются в сторону улучшения, а зна-

чительная умственная нагрузка обычно оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность, выражающееся в том, что количественные и качественные показатели работоспособности падают, снижается лабильность зрительного анализатора, ухудшается функция внимания, памяти, восприятия, увеличивается время реакции на простые и особенно сложные раздражители.

Вполне обоснованным считается и тот факт, что для объективной характеристики напряженности умственного труда имеет значение не только нейродинамический компонент, но и вегетативный, обеспечивающий энергетическую сторону выполнения любого психического акта. Физиологическая роль вегетативного компонента состоит в создании определенного энергетического фона, т.е. определенного уровня окислительных процессов, необходимых для реализации любой деятельности.

Повышение интереса к психическим изменениям вызвало необходимость углубленного изучения личности, поскольку известно, что ее особенности накладывают отпечаток как на высшие интеллектуальные процессы, так и на физиологические функции. При этом важно раскрыть те личностные черты, которые способствуют возникновению нервного переутомления и перенапряжения. Изучение влияния трудовой деятельности на личность человека, выявление ранних признаков неблагоприятных изменений позволят рекомендовать оптимальные варианты режимов труда и отдыха, а также профилактические мероприятия, направленные на сохранение здоровья работающих.

6.1.5. Характеристика операторского труда

Деятельность человека в системах управления техникой привлекает повышенное внимание и приобретает определенные очертания как самостоятельная область исследований в связи с развитием техники, систем автоматизированного управления производством и особенно компьютеризацией всех сфер деятельности. Известно, что наиболее характерной чертой операторской деятельности является опосредованное восприятие внешнего мира и управляемого объекта с помощью информационной модели. Кодирование информации на средствах ее отображения, использование систем автоматизации лишает человека целого ряда существенных натуральных признаков объектов управления, затрудняет формирование адекватного психического образа объекта и ситуации. Передача ряда функций информационной подготовки решения и управления

объектом автоматическим устройствам повышает значимость контроля за их работой, что обуславливает необходимость сохранения высокой бдительности и готовности вмешательства в управление. Использование в системах управления разнокодовой информации, ее представление на ограниченном пространстве приборов в дискретном или совмещенном режиме отражаются на процессах формирования и актуализации оперативных психических образов, их интерференции, взаимной индукции или дискоординации, что в конечном итоге определяет уровень устойчивости функционирования профессионально значимых психических качеств и работоспособности оператора.

Конкретные направления изучения работоспособности человека-оператора и его профессионального утомления в значительной мере обусловлены характером аварийности на транспорте, производстве, в энергетике, а также насущными задачами обеспечения эффективности и безопасности труда. Существенное влияние на содержание этих исследований оказывают и положения ряда концепций, разработанных в психологии, а именно о системной организации операторской деятельности, регуляции психических состояний, регулирующей роли психического образа, «личном» и «человеческом» факторе, психологической системе деятельности и некоторые др.

Основные психологические особенности операторской деятельности были предметом всестороннего изучения на протяжении нескольких последних десятилетий. В большинстве этих работ проблема работоспособности человека-оператора и утомления прямо не ставилась, хотя ряд рассматриваемых в ней вопросов имел связь с данной проблемой. В исследованиях категория утомления чаще всего использовалась как характеристика психического состояния человека-оператора или цены его деятельности. Однако не вызывает сомнения, что для изучения причин, механизмов и последствий развития утомления и его влияния на качество работы конкретной системы управления необходимо исследование тех факторов, которые характеризуют процессуальные особенности операторской деятельности и функциональные проявления трудовой активности человека в этих условиях. Очевидно, что значение функциональных особенностей трудовых процессов, закономерностей проявления и обеспечения рабочей активности человека-оператора, механизмов регуляции его поведения и состояния в экстремальных условиях позволит не только оценить психическое состояние и особенности его

влияния на надежность деятельности, но и обосновать конкретные рекомендации по поддержанию ее на требуемом уровне.

Наиболее полный и глубокий психолого-физиологический анализ особенностей операторской деятельности представлен в ряде фундаментальных работ Б.Ф. Ломова (1966); Г.М. Зараковского (1966); В.П. Зинченко (1974); Г.М. Зараковского и В.И. Медведева (1977); Г.Т. Берегового с соавт. (1978); В.В. Лапы и В.А. Пономаренко (1986); А.В. Карпова (1988); В.А. Пономаренко и Н.Д. Заваловой (1992); В.А. Бодрова (2006, 2007); Д. Хазлем (Haslem, 1982); А. Рейнберг с соавт. (Reinberg et al., 1983); И. Ли, Р. Уоттен (Lie, Watten, 1994); и др.

Существуют различные подходы к классификации труда операторов (Навакатикян, 1984). В технической литературе прежде всего рассматривается роль оператора в системах с разной степенью автоматизации процессов. При высокой степени автоматизации оператор выполняет в основном функции наблюдения и контроля за деятельностью системы, тогда как вмешательство в функции системы осуществляется на отдельных этапах работы, в непредвиденных ситуациях или в случаях аварии. Зависимость между степенью автоматизации системы и деятельностью оператора не является простой и однозначной. Часто автоматизация усложняет работу оператора, что приводит к нервно-эмоциональному напряжению.

В системе управления оператор осуществляет функции приемника информации, ее преобразователя и ретранслятора. В некоторых случаях основная функция оператора заключается в наблюдении за производственными процессами, в других — в исполнении поступающих команд. В соответствии с основными функциями такие группы операторов обозначаются как «оператор-наблюдатель» и «оператор-исполнитель» (Зинченко и др., 1974). В первую группу входят диспетчеры транспортных систем, операторы тепловых электростанций, радиолокационных станций, станций прослушивания угольных шахт и др. В их работе большую роль играют информационные процессы и сравнительно меньшую — процессы управления. Характерна временная неопределенность появления информации о рассогласовании в управляемой системе, необходимость постоянного поддержания готовности к срочному действию, зачастую необходимость принятия многоходового решения в условиях дефицита времени, монотонность обстановки и гиподинамия.

Операторы второго типа работают в основном в режиме непосредственного обслуживания аппаратов и коммуникаций, будучи

непосредственно включенными в технологический процесс. Они выполняют главным образом управляющие действия по команде к действию или заранее известному простому алгоритму. Для их работы характерна физическая нагрузка средней тяжести. К этой категории относятся операторы прокатных станов металлургических заводов, аппаратчики ряда технологических процессов, операторы-вычислители ЭВМ, а также водители транспорта и сельскохозяйственных машин.

Выделяется также группа «оператор-руководитель», включающая организаторов и руководителей предприятий. В их деятельности большое значение имеют взаимоотношения, взаимодействия специалистов, а в систему «человек-машина» они включаются не непосредственно, а через других операторов, при этом в их деятельности преобладают функции принятия решений, часто по нестандартному алгоритму.

Приведенная классификация операторского труда не отражает наличия многих промежуточных типов деятельности, имеющих черты двух или нескольких типов. Однако преобладающий этап переработки информации (наблюдение, мыслительные процессы для выработки нестандартного решения, моторная активность) определяет преимущественную нагрузку на сенсорную, мыслительную или эффекторную сферы. Это обстоятельство необходимо учитывать при разработке различных комплексов информативных психофизиологических показателей, наиболее адекватных для оценки степени напряжения и утомления, их динамики у конкретных профессиональных групп.

При классификации видов операторской деятельности (целесообразно учитывать временную характеристику взаимодействия человека и машины, различая два типа: с немедленным и отсроченным реагированием).

Из психофизиологического анализа профессиональной деятельности операторов следует, что она, как правило, не характеризуется заметными физическими нагрузками и не должна сопровождаться значительным повышением энергетических затрат. Это несоответствие фактических энергозатрат при операторской деятельности той физической нагрузке, которой она характеризуется, нужно отнести за счет самой информационной деятельности человека и тех компонентов, которые ей сопутствуют (нервно-психическая напряженность, моторные реакции и т. д.). Чем сложнее, напряженнее и ответственнее профессиональная деятель-

ность оператора, тем больше она требует энергетических затрат. Поэтому показатели энергетических затрат человека в известной степени характеризуют не только состояние энергетического обмена у операторов, но и сложность и тяжесть самой операторской деятельности. В связи с этим энергетическая оценка профессиональной деятельности оператора в настоящее время приобретает особенно важное значение.

Известная сложность в оценке показателей расхода энергии и физических нагрузок операторов связана с отсутствием статистически достоверных нормативов энергетических затрат для профессиональной деятельности операторов в системе «человек—машина», поскольку она, как правило, приближается к умственной работе.

Умственная работа связана с деятельностью головного мозга (нервных клеток), которая также сопровождается усилением расхода энергии. Однако в отличие от физической работы это не всегда находит отражение в общем энергетическом балансе организма человека. По данным Г. Лемана (1967), обмен энергии мозга в состоянии покоя составляет всего 3% от общего обмена организма. Б.Г. Анапьев (1968) указывал, что при высокой умственной активности может быть положительная и отрицательная корреляция умственной работы с энергетическими затратами человека. Результаты исследований В.П. Загрядского и З.К. Сулимо-Самуйлло (1982) показали, что расход энергии у представителей информационных специальностей (операторного и оперативного профиля) в процессе профессиональной деятельности зависит от конкретной специальности оператора, особенностей его деятельности и от тех условий, в которых она протекает, а также от степени нервно-психического напряжения.

Наблюдения показывают, что в зависимости от выраженности нервно-психического, эмоционального напряжения оператора энергетические затраты у него могут увеличиваться на 16–40% по сравнению с состоянием относительного покоя; кроме того, расход энергии будет определяться величиной двигательного компонента, сопровождающего профессиональную деятельность оператора; наконец, он будет зависеть от времени суток, когда протекает работа оператора, т.е. от суточной периодики изменений обмена.

Из анализа энергетических затрат у специалистов информационного типа в процессе профессиональной деятельности следует, что их физические нагрузки в 1.3 и 2.7 раза меньше физиологической нормы: 1.2–2.5 против 3.33 ± 0.5 ккал/мин (Загрядский,

Сулимо-Самуйлло, 1982). Физиологическая норма физической нагрузки (мышечной работы) обеспечивает нормальное функционирование организма, бодрость духа и радость жизни, необходимую работоспособность, предохраняет человека от детренированности.

Функциональную систему обеспечения работы разделяют на две подсистемы: информационную и энергетическую (или подсистему «вегетативного обеспечения», включающую и гормональное звено). Принципы выделения подсистем и их обозначения несколько отличаются у отдельных авторов (Анохин, 1978; Навакатилян, 1984, и др.), но в целом они учитывают определенную условность такого деления. Информационная подсистема в основном осуществляет прием, переработку, хранение информации и передачу ее мышцам — исполнительным органам рабочего процесса; энергетическая обеспечивает необходимый уровень обмена веществ в органах, участвующих в работе. В информационную подсистему входят периферическая часть анализаторов, подкорковые образования, проекционные и ассоциативные области коры, двигательная система, система обратной афферентации, сигнализирующая о достигнутом эффекте. Каждый из блоков и его связи с другими имеют сложную структуру, их количественные характеристики у различных людей не идентичны и зависят от личностных, типологических особенностей. В разных видах трудовой деятельности отдельные блоки информационной подсистемы принимают неодинаковое участие. В энергетическую подсистему входят лимбико-ретикулярная система, симпатическая и парасимпатическая части вегетативной нервной системы, эндокринные железы, сложными взаимосвязями которых определяется их влияние на информационную подсистему. Возбуждение структур лимбико-ретикулярной системы, как правило, обусловлено возникновением эмоций. С эмоциями связаны также функции других звеньев энергетической подсистемы (эндокринной и сердечно-сосудистой систем).

Некоторые авторы считают, что имеется не один, а несколько активирующих каналов, регулирующих «общий» уровень активности, эмоций, внимание, двигательную активность. Для энергетической подсистемы характерно генерализованное влияние на мозг и другие органы. Полагают, что различным видам трудовой деятельности свойственна специфика, проявляющаяся в степени изменения отдельных функций.

Активность информационной и энергетической подсистем изменяется взаимосвязанно, в большинстве случаев однонаправлен-

но, но нередко и в противоположных направлениях, например при выраженном утомлении. Поэтому одной из главных задач является оценка общего напряжения всей функциональной системы, которое можно обозначить как нервно-эмоциональное. Целесообразно учитывать также раздельное напряжение функций подсистем и их звеньев, так как эффективность работы, очевидно, лимитируется теми звеньями, напряжение которых ближе к максимальному.

Активность энергетической подсистемы увеличивается при затруднении в работе, дефиците времени (в период вработывания, иногда в период утомления), опасности, высокой ответственности. У лиц умственного труда, выполняющих работу при низкой двигательной активности, увеличение степени нервно-эмоционального напряжения, как правило, связано с возрастанием ЧСС. Причиной последнего является в основном повышение тонууса симпатической части вегетативной нервной системы.

Активность структур информационной и энергетической подсистем зависит не только от характера самой работы, но и от факторов производственной среды. Такие факторы, как шум, вибрация, микроклимат при определенной выраженности стимулируют функции лимбико-ретикулярной системы, вызывая, в частности, усиление функций симпато-адренормедуллярной и гипофиз-адренормедуллярной систем.

Интенсивная или длительная работа ведет к развитию утомления, причиной которого является недостаточность процессов восстановления, которые оказываются не в состоянии восполнять физиологические затраты, вызванные работой или ее сочетанием с влиянием производственных факторов среды. На развитие утомления влияют режим работы, тяжесть и напряженность труда, социально-бытовые условия, состояние здоровья работника, его возраст и др. В таблице 6 приведена схема физиологической классификации работ по степени утомления и нервно-эмоционального напряжения (Навакатикян, 1984).

С помощью этой классификации возможно ориентировочно выяснить степень эмоционального и нервного напряжения. Для эмоциональной оценки служат показатели экскреции с мочой катехоламинов и 17-ОКС. Ряд показателей высшей нервной деятельности позволяет косвенно определять степень нервного напряжения по величине утомления.

По данным физиологических функций можно установить степень утомления. При первой степени напряжения, когда сдвиги

Таблица 6

Схема оценки степени утомления и нервно-эмоционального напряжения по физиологическим данным

Степень утомления	Степень напряженности труда	Оценка степени утомления и нервного напряжения по изменениям функций к концу рабочего дня, %				Оценка эмоционального напряжения по увеличению экскреции (по сравнению с дорабочим уровнем), %			
		Уменьшение		Увеличение		адреналина	норадреналина	17-ОКС	
		выносливости к стандартному статическому мышечному усилию	объема кратковременной памяти	скрытого периода ПЗМР*	скрытого периода СЗМР**	времени теста на концентрацию и переключение внимания			
0-я – нет утомления	1-я – мало напряженный труд	До 10	До 5	Нет увеличения	До 5	До 5	Нет увеличения	Нет увеличения	Нет увеличения
1-я – умеренное утомление	2-я – умеренно напряженный труд	11-30	6-25	1-25	6-30	6-25	До 50	До 30	До 25
2-я – выраженное утомление	3-я – напряженный труд	31-50	26-50	26-50	31-60	26-50	51-100	31-100	26-80
3-я – очень выраженное утомление	4-я – очень напряженный труд	51 и больше	51 и больше	51 и больше	61 и больше	51 и больше	101 и больше	101 и больше	81 и больше

* ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция; ** СЗМР – сложная зрительно-моторная реакция.

функций отсутствуют или незначительны, говорят об отсутствии утомления, при второй, третьей и четвертой степенях напряжения оценивается утомление первой, второй и третьей степени соответственно.

Психолого-физиологическую характеристику труда оператора целесообразно сочетать с профессиографической, основанной на данных о времени активных действий, сосредоточенного наблюдения, о количестве предметов одновременного наблюдения, наличии эмоциогенных факторов и др.

Определенный оптимум эмоционального напряжения обычно улучшает трудовую деятельность. Однако зона оптимума нечетко выражена, что дает основание ряду авторов ставить под сомнение его существование (Зинченко и др., 1974). Кроме того, эффективность работы зависит не только от степени напряжения, но и от отношения работника к деятельности, его заинтересованности в результате, положительного или отрицательного знака эмоций, возникающих при работе. Высокое нервно-эмоциональное напряжение способствует, очевидно, выраженному утомлению, развитию нервных и сердечно-сосудистых заболеваний.

Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления (АСУ) различного назначения дает основание полагать, что главные трудности их создания и эксплуатации будут определяться не столько трудностями разработки технологического, программного, математического обеспечения, сколько сложностями учета при проектировании средств диалога с ЭВМ в эргатической системе психологического, физиологического, социального феномена, названного «человеческим фактором». По некоторым данным около 30% населения США все еще подвержено компьютерной фобии. Другие исследователи оценивают эту долю лишь в 3% процента, считая, что для остальных 27% характерна не компьютерная фобия в чистом виде, а пограничные состояния — компьютерная аллергия или компьютерная истерия. Таким образом, при взаимодействии людей с компьютерами возникают серьезные социально-психологические проблемы, приводящие к снижению качества и дезорганизации деятельности операторов и повышению у них психической напряженности. Специалисты диагностируют уже психоконピューтерный синдром. Видимо, именно по этим причинам уровень эффективности разрабатываемых АСУ иногда снижается на 10–25%, значительно возрастают сроки освоения систем, материальные затраты на ввод их в строй и даль-

нейшее использование. С появлением АСУ возникла особая форма человеческой деятельности, связанная с преобразованием способа получения формализованной информации и логики самого процесса мышления, она получает все большее распространение и требует пристального изучения.

К настоящему времени проведены многочисленные исследования особенностей деятельности специалистов различного профиля с использованием компьютерной технологии. Нет, пожалуй, ни одной сферы деятельности человека, куда бы не были внедрены видеодисплеи, где бы не решались с их помощью задачи ввода и сбора информации, обработки слов и текстов, интерактивной коммуникации и т.д. Существует ряд обзоров работ, в которых изучались различные аспекты этого вида операторской деятельности — социальные, психологические и физиологические исследования проблемы обобщены и проанализированы Г.Л. Смоляном (1981), Г.М. Романовым с соавт. (1986), В.А. Пономаренко с соавт. (1993), Г. Брэдли (Bradley, 1989), Г. Джоханссон (Johansson, 1989), Г. Вестлендер и Е. Аберг (Westlander, Aberg, 1992) и мн. др.

Физические и психические требования, предъявляемые работой с использованием компьютеров, существенно отличаются от других видов труда. Обычно компьютеризированные формы работы малоподвижны, связаны с непрерывной и длительной нагрузкой, требуют высокой активности когнитивных функций и профессиональной ответственности, обладают, как правило, возможностями текущего объективного контроля за уровнем профессиональной эффективности и надежности выполнения трудовых операций и задач. Производственные требования к этим формам работы высоки, а наличие условий для оперативного самоконтроля за качеством работы служат дополнительным стимулом для поддержания необходимой работоспособности. В то же время было обнаружено, что многие виды работ, требующие продолжительного использования компьютеров, оказывают стрессорное воздействие на человека.

Обзор исследований влияния работы с использованием компьютеров и дисплеев автоматизированных систем управления на развитие утомления и состояние здоровья свидетельствует, как правило, о негативных последствиях этого процесса. Отмечается ухудшение социальных контактов и сотрудничества, снижение удовлетворенности работой в силу ее однообразия, появление психосоматических жалоб, развитие усталости и психической напряженности (Aronsson, 1989; Lindstron, 1991). Следует отметить, что

указанные реакции значительно чаще наблюдались у специалистов низшего оперативного звена, наименее подготовленных и наиболее загруженных однообразной работой. Психосоматические симптомы связывались с трудностью задач, большой загруженностью, слабым контролем за результатами труда, отсутствием разнообразия в содержании работы.

Можно выделить несколько основных факторов, которые изменяют реакции на ВОС (время ответа системы) различной длительности и изменчивости. Одним из факторов является влияние умственного напряжения, возникающего из-за трудности задания. Было показано, что умственное напряжение в значительной степени воздействует на физиологические функции и самочувствие (Thum et al., 1991; Myrter et al., 1990).

Характерной особенностью современных видов трудовой деятельности является развитие систем диспетчерского управления, под которым подразумевается использование видеотерминала (компьютера) для контроля, планирования и управления транспортными средствами, непрерывными технологическими процессами и выполнением дискретных заданий на производстве, в энергетике, на транспорте. Существенное различие в системах диспетчерского управления определяется не только содержанием и объемом профессиональных задач, но и степенью опосредованности участия человека-оператора (диспетчера) в работе системы. В общем виде можно выделить два типа такого управления: первый тип — оператор устанавливает начальные условия процесса и периодически корректирует его, принимая информацию от компьютера и информационного табло, в которых автоматически замыкается цепь обратной связи с внешними датчиками, рабочими органами и т. п., второй тип — использование компьютера, который обеспечивает сложное преобразование данных для их последующего воспроизведения в интегрированном виде или транслирует команды оператора в детальные управляющие воздействия (Шеридан, 1991).

Работа в ряде творческих профессий подчас связана с необходимостью использования технических средств обеспечения трудового процесса, и в этом плане она становится близка особенностям операторского труда. В известной степени они характерны для работы специалистов, которым приходится использовать аппаратные и программные средства систем автоматизированного проектирования (САПР). Система «человек — САПР» является гибридной интеллектуальной системой, в которой созидательные

способности человека и его способности к принятию решений дополняются возможностями обработки информации на ЭВМ. Это имеет ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с процессом проектирования САПР вручную, где, в частности, возможность обработки информации и принятия решений по распознаванию новых ситуаций, по использованию эвристических правил, по управлению изменениями модели на стадии синтеза проекта и т.д. ограничена рядом факторов. Указанные технические особенности САПР и ее процедурные ограничения определяют довольно высокую вероятность возникновения нештатных ситуаций и рабочей перегрузки, что влечет за собой необходимость увеличения умственных усилий и психической напряженности.

Операторские функции человека расширяются в связи с развитием и внедрением технологии промышленных роботов, которые представляют собой автоматическую машину, сконструированную и специально запрограммированную для выполнения задач манипулирования, позиционирования и обработки материалов с помощью устанавливаемых на нем инструментов. Роботы обладают широким спектром возможностей, зависящих от их конфигурации, они могут выполнять три основные функции: 1) начинать, выполнять и завершать движения; 2) запоминать и упорядочивать в своей памяти точные данные о положении; 3) взаимодействовать с людьми и машинами. Достоинства и недостатки роботов определяются их типом: роботы без сервоуправления, с сервоуправлением, с позиционным управлением, с контурной системой управления (Буллинггер и др., 1991). К числу недостатков роботов можно отнести ограниченность движений, необходимость мер безопасности, сложность в программировании и др. В свою очередь, роботы определяют и повышенные требования к человеку-оператору в связи с возможно высоким или навязанным темпом работы, ее монотонностью, риском несчастного случая, косвенным участием в процессе производства (человеком выполняются функции ремонта, обслуживания), что сопровождается развитием психологического стресса.

Промышленное развитие сопровождается разработкой и внедрением автоматизированных производственных систем (АПС), предназначенных для обеспечения эффективного использования ЭВМ для административного управления, контроля и эксплуатации производственного оборудования. Базовыми элементами АПС являются станки с числовым программным управлением (ЧПУ) или гибкие производственные системы — ГПС (Шерит и др., 1991).

Использование человека в системе оперативно-диспетчерского управления в ГПС связано с весьма значительной активацией его способностей, особенно в связи с реализацией функции контроля, учета оперативной информации, навязанного темпа работы, сложностью производственной задачи и т.д. Оператору-диспетчеру приходится проявлять оперативность в распознавании непредвиденных событий и реагировать на них, изменять программу работы системы, перенастраивать систему с изменением приоритетов задач, проводить диагностику системных отказов на основе информации от ЭВМ.

Многие причины развития нервно-эмоциональной напряженности и утомления, которые возникают при использовании технологии компьютерной автоматизации производства, следуют из того факта, что его технология разрабатывается исходя из требования минимального вмешательства оператора, причем отсутствие сбоев в управлении зависит от реакции оператора и его интеллектуальных возможностей при анализе возникающих непредвиденных ситуаций. Недостаток активных действий и применения навыков принятия решения служат катализатором развития утомления и стресса, так же как и периодические отказы техники или их ожидание.

6.2. ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.2.1. Утомление летчиков

Характерными особенностями современной авиации являются: автоматизация систем управления и самолетовождения; увеличение количества информации, предъявляемой летчику приборным оборудованием на электронных индикаторах; значительный рост пассажировместимости и продолжительности полета без посадки на промежуточных аэродромах с пересечением большого количества часовых поясов; возрастание значения приборного полета; изменение условий обитания на рабочем месте летчика.

Психолого-физиологические особенности летной деятельности определяются сложным, ответственным, опасным характером ее содержания, специфичностью воздействующих на организм и психику факторов полета, напряженностью трудового процесса. Слож-

ность трудовых задач заключается в необходимости управления самолетом на основе восприятия и преобразования большого объема информации, постоянной готовности к принятию ответственных решений в условиях, как правило, дефицита времени и необходимой информации, наличия irrelevantных помех (звуковых, световых, проприоцептивных) и т.д. Фактор ответственности в деятельности связан с наличием разнообразных условий, которые могут явиться причиной возникновения отказов техники, ошибочных действий летчиков, воздействия неблагоприятных внешних условий, которые могут нарушить безопасность полета. На летчика в полете могут неблагоприятно воздействовать пилотажные перегрузки, гипоксия, вибрация, высокий уровень шумов, угловые и кариолизные ускорения и т.д.

Длительные или многократные полеты в течение рабочего (летного) дня, недели и месяца, неблагоприятные условия для отдыха и восстановления работоспособности, воздействие статической и динамической физической нагрузки при длительном нахождении в вынужденной позе и работе с органами управления, выполнение задач наземной и предполетной подготовки приводят, как правило, к возрастанию умственной и физической рабочей нагрузки и сопровождаются снижением работоспособности, развитием профессионального утомления.

Характерной особенностью летной деятельности является высокая нервно-эмоциональная напряженность летного состава, обусловленная влиянием перечисленных факторов, а также высокой моральной и юридической ответственностью за обеспечение безопасности полетов и выполнение профессионального задания.

Надежная эксплуатация современных самолетов, скорость, высота, дальность полетов, грузоподъемность которых непрерывно растет, требует от летчиков не только высокой профессиональной и физической подготовленности, крепкого здоровья, но и хорошего функционального состояния, устойчивости к неблагоприятному воздействию факторов полета, эффективного восстановления после интенсивных и длительных рабочих нагрузок. В авиационной практике нарушение функционального состояния чаще всего проявляется в форме состояния утомления, на развитие которого в результате длительных или частых полетов указывают подавляющее большинство лиц летного состава, а по официальным данным оно является одной из причин летных происшествий от 2–3 до 12% случаев (Фролов и др., 1992). Следует отметить, что состояние

утомления трудно диагностируется, оно развивается постепенно, маскируется довольно часто волевыми усилиями и функциональной напряженностью по поддержанию работоспособности на должном уровне, определяется существенными индивидуальными различиями в уровне устойчивости к влиянию рабочих нагрузок, а как причина летных происшествий проявляется косвенно — по фактам явного нарушения распорядка дня, организации летной деятельности и т.д.

Содержание, условия и организация летной деятельности в значительной степени определяется типом и назначением летательных аппаратов (гражданские и военные; самолеты и вертолеты; истребительная, дальняя и транспортная авиация). Психолого-физиологические особенности характера и условий летной деятельности были предметом изучения многих авторов (Платонов, 1960; Исаков и др., 1971; Береговой и др., 1978; Комендантов, 1983; Пономаренко, Лапа, 1985; Фролов и др., 1992; James, 1987; Lander, Kayten, 1988; Dinges, 1989; Rosekind et al., 1992, 1994; Palmer et al., 1996; Harris et al., 1998 и др.).

Летная деятельность осуществляется в условиях комплексного воздействия на летчиков физических и психологических факторов. Их соотношение зависит от типа летательного аппарата, характера полетного задания, времени суток, метеоусловий и других факторов. Интенсивность рабочей (летной) нагрузки, обусловленной сложностью полетного задания, подготовленностью летчика, неблагоприятным воздействием внешних условий среды, продолжительностью полета, вызывает в организме функциональные реакции, которые до определенной степени выраженности обеспечивают высокое качество летной работы (фаза адекватной мобилизации — см.: Медведев, 1970, 2003). По мере продолжения летной работы обеспечение требуемого уровня работоспособности достигается путем мобилизации дополнительных функциональных резервов, увеличения расхода энергии, что приводит к развитию состояния утомления. Если летная работа продолжается, то постепенно развивается дискоординация регуляторных механизмов организма, нарушается адекватность и экономичность функциональных систем обеспечения выполнения летной работы.

Комплексное клинико-физиологическое обследование летного состава при значительных нагрузках позволило выявить ряд симптомов состояния утомления. В наибольшей степени они проявлялись у летчиков, которые совершали длительные полеты.

После таких полетов они жаловались на головную боль, раздражительность, быструю утомляемость, расстройство сна, нарушение тонких целенаправленных движений, а также нарушение мозгового кровообращения, сердечно-сосудистой и нервной системы (Лозинский, 1970; Фролов, 1978; Klein, 1976; Graeber, 1988; Connell et al., 1990; Dinges et al., 1990, 1991; Danaer et al., 1991; Ferrer et al., 1995; Samuel et al., 1997a, б и др.).

Имеются существенные отличия в реакциях организма человека при пилотировании одноместных высокоманевренных самолетов (например, МиГ-29) и многоместных, совершающих полеты в течение многих часов. На одноместных самолетах выраженность изменений физиологических показателей при возрастании нагрузки гораздо больше, чем на многоместных самолетах, выполняющих преимущественно полеты по маршруту с применением автопилотов. Как отмечает Н.И. Фролов (1986, 1992), на многоместных самолетах в начале полета происходит общая активация организма, которая характеризуется увеличением ЧСС, артериального давления, экскреции адреналина, 17-ОНКС, норадреналина и других показателей. По мере выполнения полета действия монотонии, гипокинезии и других факторов, выраженность показателей изменяется. Например, в осложненных условиях, при выполнении беспосадочного 8-часового полета у некоторых командиров экипажей величина артериального давления достигает 140/90 мм. рт. ст. перед вылетом, 140/100 мм. рт. ст. — в начале полета, 170/120 мм. рт. ст. — перед посадкой. На одноместных самолетах в первых вылетах чаще всего отмечался рост систолического давления при относительной стабильности диастолического и пульсового. По мере увеличения количества выполняемых полетов в смену одновременно с изменением систолического давления отмечается рост диастолического и уменьшение пульсового давления. Наблюдается также возрастание вариабельности ЧСС по мере увеличения летной нагрузки.

Характеризуя изменения ЭКГ после длительных полетов, авторы предполагают, что ведущей причиной их возникновения являются факторы полета, приводящие в конечном счете к утомлению. Следует отметить, что степень выраженности изменений зависит от функциональных обязанностей членов экипажа. Лица, более занятые пилотированием и несущие большую ответственность за исход полета, имели более значительные изменения на ЭКГ и по другим показателям сердечно-сосудистой системы.

В полетах на одноместных самолетах, осуществляющих повторные взлеты и посадки в течение смены, выраженность физиологических и биохимических показателей заметно выше, чем в полетах на многоместных самолетах.

Утомление оказывает существенное влияние на состояние анализаторных систем, особенно зрительного, слухового и вестибулярного. В частности, полеты на малой высоте сопровождались значительным укорочением средней продолжительности вращательного и послевращательного нистагма, уменьшением суммарной амплитуды нистагма наряду с уменьшением его средней амплитуды и урежением его частоты. У летчиков вертолетов длительное воздействие шума вызывало снижение слуха и ухудшение качества пилотирования тренажера.

У членов экипажей, совершающих длительные полеты, было установлено изменение скорости переработки информации слуховым и зрительным анализатором. Снижение пропускной способности анализаторов было наиболее выраженным у командиров экипажей и борттехников. Установлено, что скорость переработки информации имела базовый характер: в начале полета отмечалось ускорение переработки информации, затем, по мере развития утомления, возникают изменения, характеризующие ухудшение функционального состояния анализаторов. Они проявлялись как в замедлении скорости, так и в точности переработки информации.

Летная деятельность вызывает значительные изменения биохимических показателей, отражающих, прежде всего, уровень функционирования симпатoadренальной системы, липидного, углеводного обменов и других биохимических процессов.

Степень выраженности изменений находится в прямой зависимости от сложности полетного задания. При выполнении повторных вылетов на одноместных самолетах в течение летной смены было установлено прогрессивное увеличение 17-ОКС: до полета их концентрация в моче составляла 683 мкг %, после первого полета — 591 мкг %, после второго полета — 911 мкг %, а после третьего — 1101 мкг %. В то же время выполнение длительного беспосадочного полета в течение 50 ч. Сопровождалось умеренным увеличением адреналина, 17-ОНКС, норадrenalина. Восстановление исходного уровня биохимических показателей после таких полетов продолжалось 5 суток.

Значительные изменения отмечают со стороны физиологических реакций, характеризующих состояние центральной нервной системы, координацию движений и другие сенсомоторные пока-

затели производственной деятельности человека. Исследования показали прямую зависимость между величиной летной нагрузки и степенью изменения этих показателей, причем по мере увеличения летной нагрузки физиологические реакции изменялись в определенной последовательности. Малая летная нагрузка вызывала возбуждающий эффект, который проявлялся в активации физиологических функций. Средняя нагрузка сопровождалась некоторой экономизацией физиологических реакций. По мере дальнейшего увеличения рабочей нагрузки начинают отмечаться разнонаправленные реакции и прогрессивное увеличение числа показателей, характеризующих нарушение функционального состояния. У летчиков тяжелых транспортных вертолетов после 5–7 часов полетов при послеполетном обследовании, как отмечают Н.И. Фролов с соавт. (1992), установлено существенное снижение подвижности нервных процессов в зрительном анализаторе, развитие торможения в двигательном анализаторе, резкое снижение показателей нейродинамики при некотором уменьшении гемодинамических реакций, развитие чувства усталости у 86–87% летчиков и снижение мотивации на последующий вылет.

Исследование летчиков вертолетной авиации при полетах на предельно малых высотах показали, что изменения психофизиологических функций были у них более выраженными и возникали при меньшей суммарной продолжительности полетов, а явления утомления возникали значительно раньше. При выполнении трех-четырёх вылетов в смену отмечалось выраженное увеличение ЧСС, артериального давления, тремора кистей, количества ошибок при решении пилотажных задач, а также снижение скорости ответных реакций.

Выраженность функциональных реакций организма летчиков, свидетельствующих о развитии утомления, зависит как от условий и особенностей летной работы (сложность выполняемого полета, интенсивность и длительность воздействия факторов полета, условия обитания в кабине самолета и т.д.), так и от состояния здоровья летчика, уровня его мотивации, профессиональной подготовленности, степени развития индивидуально-психологических качеств и т.д.

Проблема утомления летного состава в условиях ведения боевых действий изучена крайне недостаточно, хотя очевидно, что высокая летная нагрузка, ответственность и опасность выполнения боевых заданий, экстремальные, стрессовые факторы деятельности,

неблагоприятные условия для восстановления работоспособности создают условия для развития явлений утомления и переутомления (Бодров с соавт., 1988; Бодров, 1993; James, 1987; Rundell et al., 1990; Takla et al., 1994 и др.).

Многие зарубежные авторы отмечают взаимосвязь таких состояний как «боевой стресс», «боевое утомление» и «посттравматическое стрессовое расстройство» (ПТСР). И если первое из этих состояний является реакцией на оценку воздействия субъективно значимой ситуации, с точки зрения сохранения жизни и здоровья, а сильное и продолжительное влияние боевых стресс-факторов является предпосылкой развития ПТСР, то «боевое утомление» следует рассматривать как реакцию организма и психики на чрезмерную нагрузку, развитию которой способствует состояние стресса, а само утомление усугубляет скорость и глубину наступления ПТСР (Belenky et al., 1985; Grinker, Spiegel, 1979).

В исследованиях Р. Рафа (Rath, 1988, 1991) представлены данные о причинах и проявлениях боевого утомления у членов летных экипажей. Его этиология включает ряд факторов риска, таких как напряженность боя, недостаток времени для отдыха, неудовлетворительное питание, частые неудачи в выполнении боевых заданий, неудовлетворительное состояние авиатехники и мн. др. организационные, экологические, технические, межличностные и личные факторы.

В авиации непрерывно увеличивается объем перевозок пассажиров и грузов на большие расстояния, что связано с продолжительным воздействием на членов экипажа интенсивной и длительной рабочей нагрузки, с нарушением привычных биологических (циркадианных) ритмов и организации межполетного отдыха. Эти обстоятельства являются причиной развития утомления, его кумуляции и психосоматических расстройств организма, что нарушает работоспособность и непосредственно влияет на безопасность полетов (Graeber, 1988; Rosekind et al., 1994; Dinges, 1989; 1990; Broughton, Ogilvie, 1992 и др.). Нарушение сна и циркадианных ритмов может привести к снижению бдительности, готовности к экстренным действиям в нештатных ситуациях полета.

Результаты отечественных и зарубежных исследований летной и других транспортных видов деятельности свидетельствуют о том, что, с точки зрения организации трудового процесса и, в частности, профилактики утомления и переутомления, предстоит еще найти ответы на целый ряд вопросов, например, какие режимы

работы (по продолжительности, интенсивности, напряженности и т.д.) являются наиболее утомительными и опасными; сколько дневных и особенно ночных смен непрерывно в течение недели, месяца являются предельно допустимыми, какой максимальной продолжительности должна быть рабочая смена в течение дня, недели, месяца при одно- и многократном превышении нормативных величин; сколько времени потребуется для восстановления нормального состояния после работы в течение нескольких дневных смен подряд и т.д. Ответы на перечисленные и другие подобные вопросы, касающиеся психолого-физиологического обоснования режимов рациональной организации сменной работы не только летного состава, но и специалистов многих других профессий (железнодорожного и автотранспорта, космонавтов, моряков и т.п.), работающих по измененным или нестандартным сменам, могут быть получены в результате дальнейших исследований. Сложность этих исследований определяется не только многообразием общих факторов регламентации профессиональной деятельности, но и спецификой конкретных рабочих задач и условий их выполнения, а также наличием существенных индивидуальных различий в реакциях организма и психики конкретных профессионалов на специфические факторы трудовой деятельности, ее содержания, условий и организации с учетом особенностей личных ресурсов (профессиональных, психических, физиологических и др.).

6.2.2. Утомление моряков

Развитие современного морского флота характеризуется проявлением все более универсальных и специализированных кораблей, оснащенных системами автоматизированного управления судовыми механизмами и средствами различного назначения, обладающими большими скоростями, маневренностью и автономностью. В связи с новым техническим оснащением и большой продолжительностью плавания значительно изменились условия и содержание профессионального труда моряков, их труд стал преимущественно умственным и отличается многообразием составляющих элементов, значительной нервно-психической напряженностью, сложностью и ответственностью трудовых задач, неблагоприятным воздействием на организм и психику факторов внешней среды и организации деятельности (факторы обитаемости, сенсорная депривация, нарушение суточных биологических ритмов, изменение режима труда и отдыха, гипокинезия, укачивание, высо-

кая рабочая нагрузка т.д.). Важной характеристикой деятельности моряков является развитие у них в процессе плавания нарушений функционального состояния и, в частности, утомления и переутомления, астенизации организма, что сопровождается снижением работоспособности и эффективности выполнения трудовых задач (Зараковский, 1966; Бодров, 1969; Сапов и др., 1975; Солодков, 1978; Сапов, Солодков, 1980 и др.).

И.А. Сапов и А.С. Солодков (1980) отмечают, что основным фактором, вызывающим у моряков утомление, является нагрузка на афферентные системы во время умственной или физической работы. Зависимость между величиной нагрузки и степенью развития утомления почти всегда бывает линейной: чем больше нагрузка, тем раньше наступает и более выражено утомление. Помимо абсолютной величины нагрузки, характер развития нагрузки, характер развития утомления зависит от ее особенностей, а именно: 1) является ли она статической (вынужденная поза, длительное ожидание сигнала и т.п.) или динамической (перемещение органов управления бытовыми системами, поиск и распознавание сигналов, решение оперативных задач и т.д.); статическая нагрузка при прочих равных условиях, по мнению авторов, ведет к большому развитию утомления, а субъективное ощущение усталости выражено особенно отчетливо; 2) какова интенсивность нагрузки, как она распределяется во времени; 3) является ли нагрузка постоянной или носит периодический характер в течение рабочего цикла (вахты).

Утомление проявляется от начала ухудшения субъективного состояния и косвенных показателей работоспособности до начала прогрессивного снижения успешности профессиональной деятельности и рассматривается как состояние организма, вызванное выполняемой работой в период определенной продолжительности плавания, этот период условно принимается за единый рабочий цикл. Изменения работоспособности и утомления моряков могут быть выявлены и во время несения каждой вахты, если ее рассматривать как отдельный рабочий цикл. Следовательно, необходимо различать утомление, которое наступает у моряков после плавания определенной продолжительности, и утомление, которое появляется у них в результате напряженной работы во время вахты.

Указанные виды утомления представляют единый процесс, находятся в тесной взаимосвязи и оказывают определенное влияние друг на друга. При этом утомление, возникающее во время вахт,

если оно полностью не преодолевается в результате отдыха между ними, ускоряет развитие другого его вида. Утомление, накапливающееся постепенно в период длительного плавания, влияет на функциональное состояние и работоспособность моряков на протяжении каждой вахты, снижая ее эффективность.

Отмеченные закономерности развития явлений утомления у моряков в процессе плавания различной продолжительности и несения вахт были изучены нами в исследованиях на специалистах-подводниках (Бодров, 1969).

На современных подводных лодках труд подводников является в основном операторским и характеризуется высоким темпом протекания трудовых процессов, повышенной информационной плотностью или же в ряде случаев дефицитом информации, наличием жесткого временного лимита при выполнении отдельных операций, высокой значимостью решений и действий и т.д. Специфические условия рабочей деятельности подводников определяются также автономностью и большой продолжительностью плавания, следствием чего является длительное воздействие на организм подчас неблагоприятных факторов обитаемости и трудового процесса, что приводит к нарушению функционального состояния и, в частности, к развитию утомления и переутомления.

Нами проведено исследование психолого-физиологических особенностей рабочей деятельности специалистов-подводников на восьми подводных лодках в период их плавания продолжительностью до 60 суток.

В качестве испытуемых были офицеры (24 человека), а также матросский и старшинский состав (гидроакустики, торпедные электрики, радиометристы, радиотелеграфисты, рулевые, штурманы-электрики (98 человек).

Для оценки влияния на организм подводников некоторых факторов обитаемости и рабочей деятельности были использованы как общепринятые методики исследований по физиологии и психологии труда, так и приемы, специально разработанные для изучения психофизиологических функций операторов.

Выбор методик исследования был основан на результатах предварительного изучения рабочей деятельности специалистов-подводников операторного профиля, которые свидетельствуют о том, что наибольшей нагрузке в процессе работы данных специалистов подвергаются высшие отделы центральной нервной системы, зрительный и слуховой анализаторы, двигательный аппарат, а также

функция внимания. Кроме того, приводилось исследование состояния вегетативных функций.

а) *Влияние вахты.* Характер функциональных изменений в организме подводников под влиянием несения вахты определялся сложностью вахты (содержанием рабочего процесса), временем ее несения (днем или ночью), периодом плавания (несение вахты в начале или конце плавания).

Исследование речевой реакции на словесные раздражители показало, что у специалистов, деятельностью которых является обеспечение работы средств связи, наблюдения и движения подводной лодки (радиометристы, радиотелеграфисты, гидроакустики, рулевые, специалисты-операторы), под влиянием несения вахты отмечается более существенное увеличение латентного периода реакции и относительной частоты ошибочных ответов, чем у трюмных и торпедистов; несение вахты в первые сутки плавания сопровождалось менее значительным увеличением латентного периода реакции, чем на 6–8 и особенно на 11–13 сутки.

При исследовании специалистов-операторов «корректирующей пробой» отмечалось снижение количества просмотренных букв (по данным до и после вахты), в среднем, с 1140 до 989 и увеличение количества ошибок с 3,7 до 5,2 (на 1000 просмотренных знаков).

Определение реакции на движущийся объект (РДО) показало, что у специалистов-операторов под влиянием вахты уменьшается количество точных и запаздывающих реакций (рисунок 2). Особенно выраженными эти изменения были после вахты в дневное время суток, когда подводные лодки проводили торпедные стрельбы и отрабатывали другие задачи боевой подготовки.

При изучении вегетативных функций в период несения вахты достоверных сдвигов в организме специалистов-подводников обнаружено не было.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что функциональные изменения под влиянием вахты были нестойкими, так как к моменту заступления на следующую вахту показатели психофизиологических функций приближались к исходным величинам. Однако сравнение сдвигов в начальном и конечном периодах плавания указывают на определенный кумулятивный эффект неблагоприятного влияния условий, связанных с несением вахты.

Приведенный фактический материал позволяет считать, что у большинства испытуемых под влиянием несения вахты проис-

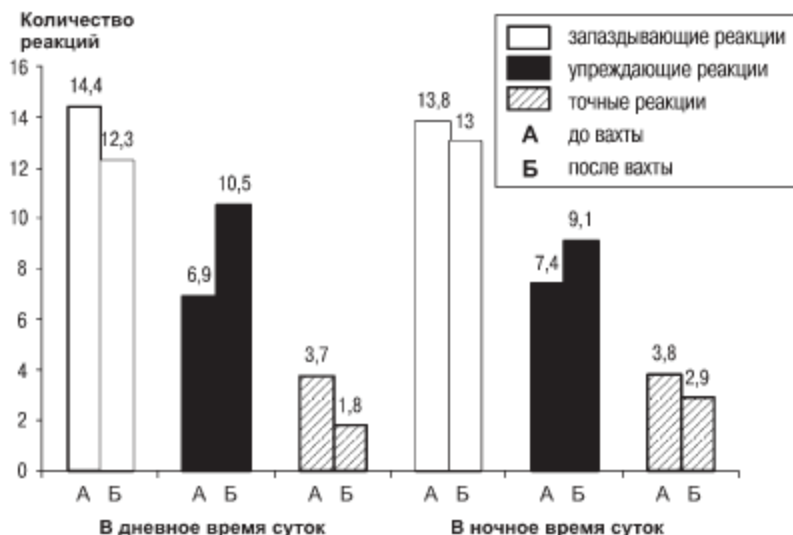


Рис. 2. Изменение реакции на движущийся объект у специалистов-операторов под влиянием несения вахты

ходят функциональные сдвиги в организме, характеризующие преобладание процессов торможения и снижение концентрации и подвижности нервных процессов в высших отделах центральной нервной системы и в анализаторах (увеличение латентного периода сложной речевой реакции и количества упреждающих ответов при определении РДО, уменьшение количества присмотренных знаков в «корректирующей пробе» и точных ответов в РДО, увеличение временных дифференциальных порогов на световой и звуковой раздражители и др.). Увеличение количества ошибок в сложной речевой реакции и в «корректирующей пробе» свидетельствует о снижении функции устойчивости внимания. Наличие указанных сдвигов, которые были особенно выражены при плавании в сложных оперативных условиях, является признаком развития утомления специалистов-операторов в результате несения вахты на боевых постах.

Подобный характер функциональных изменений у специалистов-подводников в аналогичных условиях деятельности отмечался и рядом других авторов (см.: Бодров, 1969). В частности, увеличение времени сенсомоторных реакций после вахты наблюдали: у мотористов — А.И. Вожжова; у гидроакустиков — А.М. Изма-

ильцев, Р.Н. Коробов; у торпедных электриков, радиометристов, радиотелеграфистов, рулевых, операторов-электриков — Г.И. Оксенгендлер, В.А. Протасов, Ю.Н. Егоров и др. Изменение ряда психофизиологических показателей в результате выполнения трудовых задач в период несения вахты, а именно ухудшение функции внимания, нарушение процесса восприятия времени, снижение скорости переработки зрительной информации и другие, отмечают у электриков-операторов и командиров групп дистанционного управления Г.И. Оксенгендлер и В.А. Протасов.

Большое количество исследований посвящено изучению функционального состояния анализаторных систем у подводников в период несения вахты. Результаты исследований свидетельствуют о том, что у подводников после вахты наблюдается повышение временных дифференциальных порогов на световые и звуковые раздражители и дифференциальных порогов по высоте звука, увеличение времени обратной адаптации слуха, обостряется вибрационная чувствительность. У радиометристов, гидроакустиков и рулевых после вахты установлено ухудшение зрительного восприятия, удлинение времени простой сенсомоторной реакции на световой раздражитель, увеличение объема аккомодации, уменьшение контрастной чувствительности и устойчивости ясного видения, увеличение тремора рук.

Отмеченные сдвиги авторы связывают как с воздействием ряда неблагоприятных факторов обитаемости на боевых постах (высокие уровни интенсивности воздушного шума, низкая и неравномерная освещенность пультов управления, высокая температура воздуха и др.), так и со значительной нагрузкой некоторых систем организма в силу специфических условий деятельности. Обращается внимание также на то, что интенсивность этих сдвигов находится в зависимости от условий и продолжительности плавания, характера выполняемых задач, общей оперативной обстановки плавания. Большинство перечисленных авторов считают, что функциональные изменения в организме подводников свидетельствуют о том, что выполнение трудовых задач в период несения вахты сопровождается развитием явлений утомления как отдельных систем, так и всего организма в целом.

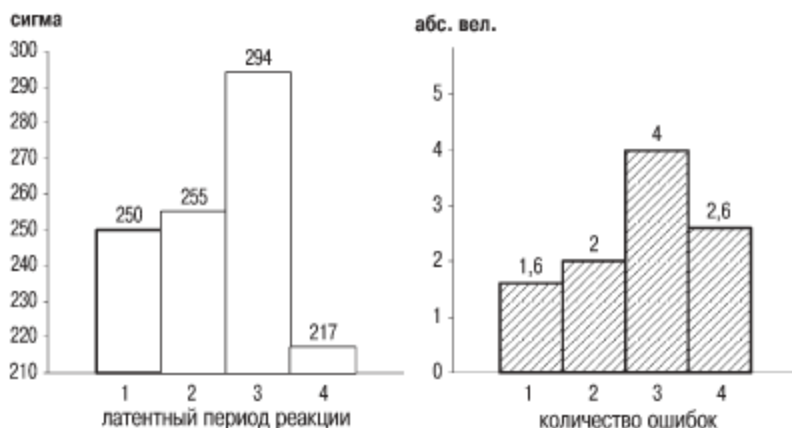
б) влияние кратковременного плавания (до 10 суток). Кратковременные плавания подводных лодок производятся, как правило, с целью отработки курсовых задач (взаимодействие с другими

кораблями, торпедные и ракетные стрельбы и др.) и характеризуются весьма ответственной и напряженной деятельностью личного состава.

Исследование состояния высшей нервной деятельности у специалистов-подводников путем определения скорости и точности сложной сенсомоторной реакции на световые раздражители показало, что во время плавания с целью отработки задач по использованию оружия у них отмечается увеличение латентного периода реакции (в среднем с 0,250 до 0,294 сек) и количества ошибок (с 1,6 до 4,0) по сравнению с данными до плавания (рисунок 3).

Использование методики РДО позволило установить, что во время 8-суточного плавания для отработки торпедных стрельб у радиометристов, гидроакустиков и рулевых происходит снижение количества запаздывающих ответов и увеличение упреждающих реакций.

При исследовании зрительного анализатора во время 8-суточного плавания у подводников наблюдалось возрастание аккомодационных возможностей глаза при определении ближней и ближайшей точек ясного видения в первые три дня плавания (при переходе в район полигона) и снижение этих показателей к концу плавания после выполнения нескольких торпедных стрельб.



1 – до плавания; 2 – 2-й день плавания; 3 – 8-й день плавания; 4 – после плавания

Рис. 3. Изменение латентного периода и количества ошибок в сложной сенсомоторной реакции у специалистов-подводников в период плавания продолжительностью 8 суток

Анализ результатов исследования показал, что под влиянием кратковременного плавания с целью выполнения ответственных задач боевой подготовки в функциональном состоянии организма некоторых специалистов-подводников происходят сдвиги, свидетельствующие о развитии явлений утомления (увеличение всех показателей условной двигательной реакции, ослабление аккомодации глаза, снижение количества запаздывающих ответов в РДО). Плавание в менее напряженной обстановке сопровождалось функциональными сдвигами, характеризующими усиление подвижности и концентрации нервных процессов и преобладание процесса возбуждения в центральной нервной системе (увеличение количества запаздывающих и точных ответов в РДО, возрастание аккомодационных возможностей глаза, снижение временных дифференциальных порогов на световой и звуковой раздражители). Эти сдвиги указывают на повышение дееспособности организма подводников, что можно объяснить явлением их вработываемости, отсутствием кумулятивного эффекта воздействия неблагоприятных факторов обитаемости, а также относительно спокойным режимом и ритмом жизнедеятельности во время плавания по сравнению с напряженным предпоходовым периодом.

в) Влияние длительного плавания. Изучение влияния длительного плавания на функциональное состояние организма подводников производилось в условиях автономного плавания подводной лодки продолжительностью 60 суток.

Исследование высшей нервной деятельности показало, что в первые 2–3 недели плавания у подводников отмечается укорочение латентного периода речевых реакций на словесные раздражители и снижение относительной частоты ошибочных ответов (рисунок 4). В последующие дни плавания наблюдается увеличение этих показателей. При проведении «корректирующей пробы» установлено возрастание, начиная со второй недели плавания, количества ошибок (в среднем с 6,8 на 15 день плавания до 15,2 в конце плавания), в то время как количество просмотренных знаков существенно не менялось.

Динамика изменения временных дифференциальных порогов на световой и звуковой раздражители была аналогичной той, которая наблюдалась при наследовании речевых реакций на словесные раздражители: в первые три недели плавания временной порог на световой раздражитель снижался в среднем с 0,054 до 0,046 сек. и на звуковой раздражитель с 0,003 до 0,006 сек.; в последующие

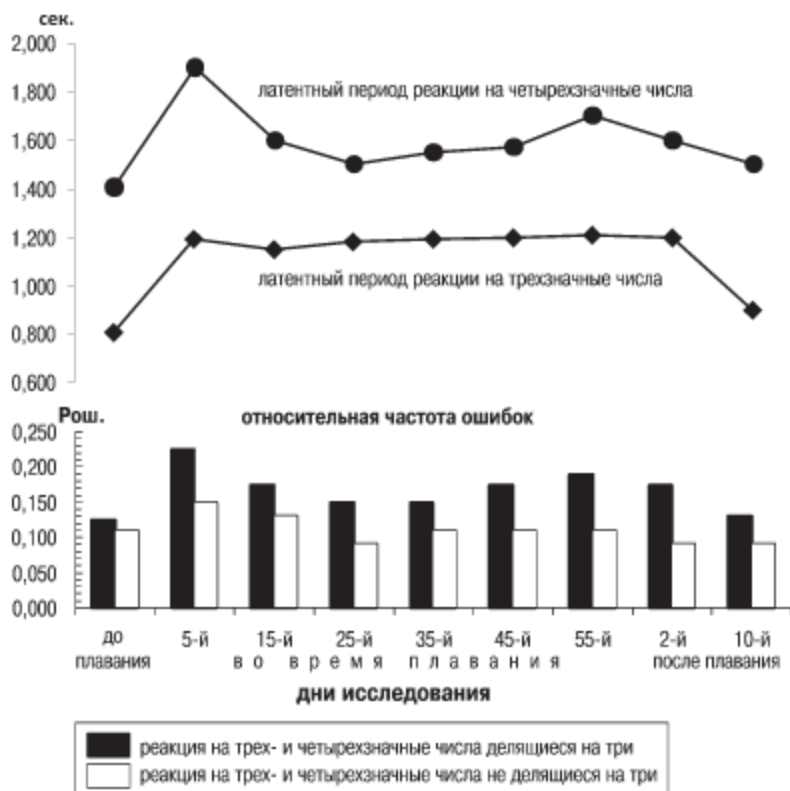


Рис. 4. Изменение латентного периода реакции и относительной частоты ошибок на словесные раздражители у подводников-операторов

дни плавания порог на световой раздражитель возрастал до 0,057 сек., а на звуковой раздражитель до 0,010 сек.

Особый интерес представляют данные исследования работоспособности с помощью рабочих тестов. Так, у торпедного электрика в первые 20 дней плавания происходит уменьшение времени установки пеленга на приборе «ТАС-Л-Ч» с 8,5 до 7,5 сек. и считывания со шкалы показаний курсового угла с 3,1 до 2,8 сек. (рисунок 5). В последующие дни отмечалось закономерное увеличение этих показателей, которые к исходу автономного плавания достигали соответственно 11,5 и 5,0 сек. В этом же периоде появлялись ошибки как при установке пеленга (до 4 ошибок на 10 заданий), так и при считывании показаний курсового угла (до 3 ошибок).

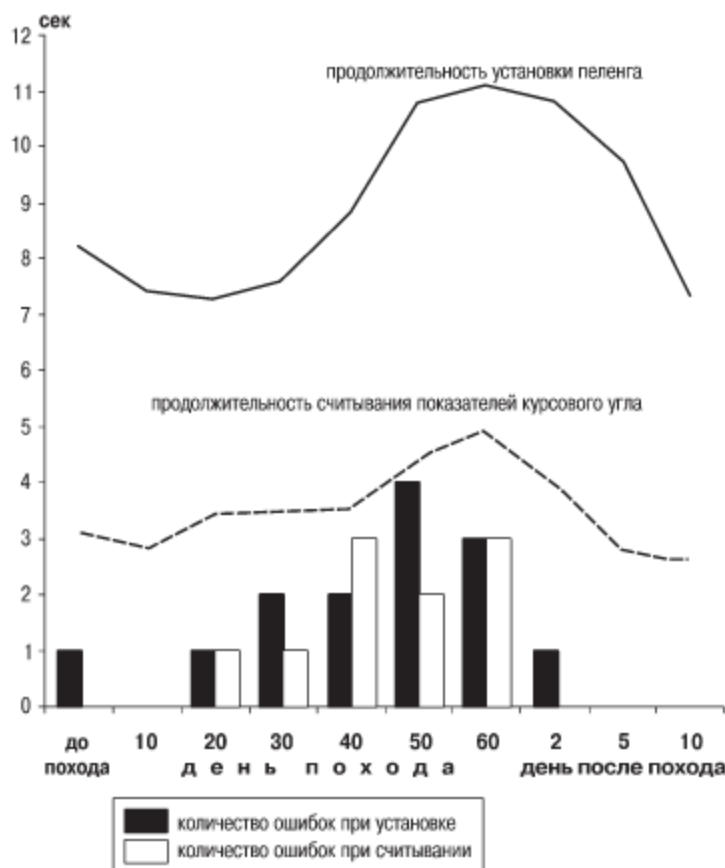


Рис. 5. Изменение работоспособности торпедного электрика (по данным «рабочих тестов») во время автономного плавания продолжительностью 60 суток

При исследовании вегетативных функций у подводников отмечено, что в назальный период плавания происходит незначительное урежение пульса (в среднем с 70 до 66 ударов в мин.) и снижение максимального кровяного давления (со 114 до 95 мм рт.ст.). Начиная с 20–25 дня плавания частота пульса увеличивалась и к моменту завершения автономного похода достигала 73 ударов в мин. Частота дыхания во время плавания существенно не изменялась.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в ходе первых 15–20 суток плавания у подводников отмечается некоторое преоб-

ладание процессов возбуждения и увеличение подвижности нервных процессов в центральной нервной системе, на что указывает укорочение латентного периода реакции, снижение вероятности ошибок в сложной сенсомоторной реакции и временных дифференциальных порогов, улучшение работоспособности по данным рабочих тестов.

Наблюдавшийся характер функциональных изменений можно объяснить двумя причинами. Во-первых, в первый период плавания могло иметь место повышение дееспособности организма за счет вработываемости. Во-вторых, отмеченные функциональные сдвиги (в благоприятную сторону) можно связать с улучшением состояния организма после напряженного предпоходового периода вследствие более размеренного режима труда и отдыха подводников во время плавания.

В последующие дни плавания у подводников отмечалось постепенное ухудшение подвижности нервных процессов и преобладание процессов торможения в центральной нервной системе, о чем свидетельствует ухудшение всех показателей изучавшихся функций. Указанные выше функциональные сдвиги в этом периоде плавания могут являться следствием как длительного воздействия ряда неблагоприятных факторов обитаемости на подводной лодке, так и развитием утомления личного состава в результате выполнения сложных и ответственных трудовых задач и неудовлетворительных условий отдыха на протяжении длительного периода времени. Они зависят также от особенностей воздействия на организм некоторых факторов обитаемости на подводных лодках, специфики рабочего процесса подводников, сложности условий, длительности плавания и других факторов.

Установлено, что выполнение учебно-боевых задач в ряде случаев сопровождается значительным нервно-психическим напряжением подводников, которое в начальной стадии обуславливает повышение дееспособности организма, а при длительном воздействии приводит к ухудшению состояния ряда психофизиологических функций, развитию явлений утомления и снижению эффективности рабочей деятельности специалистов.

В условиях длительного плавания под воздействием вышеперечисленных факторов у подводников наблюдается развитие явлений утомления, снижение устойчивости психофизиологических функций и, как правило, ухудшение работоспособности. Нарушение состояния психофизиологических функций проявляется главным

образом в ухудшении восприятия раздражителей, сужении объема памяти (кратковременной и оперативной), снижении функции внимания (его распределения, переключаемости, устойчивости) и чувствительности (абсолютной и дифференциальной) анализаторов, а также в ухудшении координации движений и сенсомоторных реакций.

Причиной выявленных нарушений в состоянии психофизиологических функций у подводников является комплексное влияние специфических факторов трудового процесса (его сложность, напряженность), непрерывное и длительное воздействие на организм неблагоприятных факторов обитаемости, а также таких условий, как гиподинамия, нарушение привычного биологического ритма и др. Следует отметить, что некоторые из этих факторов (высокая интенсивность воздушного шума, низкая и неравномерная освещенность приборов и рабочих поверхностей и др.) являются непосредственным источником помех в рабочей деятельности специалистов.

6.2.3. Утомление водителей автотранспорта

Профессиональная деятельность водителей автотранспорта характеризуется целым рядом особенностей, которые определяют специфику рабочей нагрузки, сложность, ответственность, направленность трудового процесса и влияют на функциональное состояние и работоспособность специалистов. К их числу относятся такие факторы вождения машин, как их назначение (перевозка пассажиров, грузов, спецоборудования), режим работы (смены, длительность непрерывного вождения и т.д.), время суток (вождение днем, ночью), погодные условия работы, напряженность движения и т.д. Эти и другие факторы содержания, условий и организации деятельности, конструктивных и эксплуатационных характеристик транспортных средств могут являться главной или сопутствующей причиной развития состояния утомления и переутомления водителей.

Проблема утомления водителей привлекает к себе всевозрастающее внимание в странах Западной Европы, Юго-Восточной Азии, США в связи с бурным развитием автомобилестроения, ростом объема перевозок людей и грузов наземным транспортом в условиях насыщенного движения, особенно в населенных пунктах. Значение данной проблемы определяется также высокими показателями аварийности на дорогах по человеческим факторам (недостаточная профессиональная подготовленность, низкий уро-

вень ответственности и бдительности, неудовлетворительная организация труда и отдыха водителей, высокий уровень психической напряженности и мн.др.). Особая роль перечисленных факторов в развитии выраженного утомления и переутомления водителей, необходимость разработки мер профилактики и коррекции этого неблагоприятного, с точки зрения обеспечения как безопасности движения, так и предупреждения психосоматических нарушений здоровья, определили большой объем зарубежных исследований в этой области, основные результаты которых представлены в ряде обзорных работ (Вайсман, 1975; Bartlett, 1953; Crawford, 1961; Brown, 1967, 1985, 1993, 1994; Holding, 1983; McDonald, 1978, 1984; Haworth et al., 1988; Richardson, 1995; Milosevic, 1997; Desmond, 1998).

Анализ исследований психолого-физиологических особенностей деятельности водителей автотранспорта свидетельствует о том, что специфические условия и режимы труда и отдыха довольно часто способствуют развитию состояния утомления и переутомления водителей, которое отражает как физическую (физиологическую), так и психологическую природу этого состояния. Наиболее характерными причинами формирования утомления у водителей является статическое физическое напряжение при длительном (иногда до нескольких часов) нахождении в вынужденной позе за рулем, его удержание в необходимом положении, периодическая (довольно частая, особенно в городских условиях вождения или на загруженных трассах) нагрузка при работе с педалями управления или переключение коробки передач, постоянный визуальный контроль за внешней обстановкой, прогнозирование ее возможного изменения, контроль за работой двигателя и автооборудования, визуальная оценка расстояния до внешних объектов (людей, машин, препятствий), предвосхищение их вероятных перемещений, контроль за пространственным положением машины по отношению к другим объектам и т.д.

Еще в 1961 г. А. Кроуфорд (Crawford) отмечал, что проблема утомления при вождении автотранспорта имеет двойственный характер, с одной стороны, утомление рассматривается как результат процесса управления машиной, передвижения в ней, а с другой стороны, как влияние этого состояния на успешность, качество вождения.

Аварийность вождения автомашины вследствие утомления водителя не получила однозначного выражения в статистике причин нарушения безопасности движения. Как отмечает И.Д. Браун

(Brown, 1994), утомление человека не оставляет никаких сигналов, знаков, приходится судить о его наличии и роли в возникновении аварии по косвенным признакам. Как следствие, официальная статистика аварий может приписать лишь 2% дорожных происшествий утомлению. Однако более детальное исследование аварий водителей грузовиков и автобусов (например, McDonald, 1984; Brown, 1993) показывают, что водители засыпают за рулем вследствие утомления, по крайней мере, в 10–25% случаев столкновений.

Водители тяжелых грузовиков и некоторые водители общественного транспорта могут подвергаться серьезному риску воздействия утомления, поскольку их рабочее расписание может меняться и часто включает нерегулярные часы работы. Непредсказуемость начала и конца работы, нерегулярность смен не позволяют их завершать при снижении способности эффективно соблюдать правила дорожного движения. Нерегулярность расписания работы сокращает время непрерывного отдыха и сна. Эта группа водителей представляет все большую проблему для безопасности дорожного движения. По данным Дж. Форета и Г. Лантина (Foret, Lantin, 1972), Н. Макдональда (McDonald, 1984), А. Брауна (Brown, 1993) и др., аварии вследствие засыпания за рулем или утомления водителей в США стоят на втором месте после аварий в результате алкогольного опьянения.

В статистике по аварийности автотранспорта грузового и общественного пользования четко прослеживается, что нерегулярное расписание вождения вызывало чаще чувство усталости, физиологический стресс и ухудшение качества вождения, чем при регулярном расписании работы. Эффекты утомления становились очевидными после 8 часов вождения при регулярном расписании и значительно раньше, когда работа была нерегулярной (Brown, 1994). Аварий грузовиков происходило в два раза больше во второй половине поездок.

Хотя утомление связано, прежде всего, с продолжительным и нерегулярным режимом работы, оно по-разному сказывается на участии индивидов в аварии. Водители старше 45 лет более чувствительны к утомлению, чем молодые, а профессиональные водители, имеющие опыт работы в трудных транспортных условиях, приобретают специфические способы и навыки, которые позволяют им лучше справляться с трудовыми задачами и компенсировать некоторые проявления утомления (Homelin, 1987).

Ряд авторов определяют утомление с помощью субъективно воспринимаемых психологических затрат при непрерывной дея-

тельности. Подобный механизм, по-видимому, имел в виду Т. Нелсон (Nelson, 1989), развивая концепцию утомления как состояние, основанное на самовосприятии дистресса организма, настроения и работоспособности. Утомление, концептуализированное таким образом, автор определил как состояние, которое развивается у человека в результате продолжительной деятельности, во время которой он заявляет, что не в состоянии продолжать работу. Применительно к данному определению можно согласиться лишь с тем, что нежелание выполнять работу может быть одним из субъективных признаков утомления, но в ряде случаев отражает снижение или отсутствие положительной профессиональной мотивации (потребностей, интереса, желания выполнять конкретную работу) и не свидетельствует об утомлении.

Для водителей тяжелых грузовиков («дальнобойщиков»), автобусов междугородных и международных линий, которые длительное время управляют транспортом, особое значение, с точки зрения профилактики утомления, сохранения работоспособности и обеспечения безопасности движения, имеет рациональная организация режима труда и отдыха. Три главных фактора определяют возможность длительный срок осуществлять работу на приемлемом уровне: а) продолжительность периодов непрерывной работы и периоды ежедневной работы; б) длительность перерывов между рабочими сменами (периодами), возможность использовать их для непрерывного сна; в) организация периодов работы, отдыха и сна в течение суток в соответствии с циркадианными ритмами индивида.

Причины утомления водителя, прежде всего, связывают с продолжительностью работы. По данным П. Хомелина (Homelin, 1987), Эппарие с соавт. (Apparies et al., 1998), Е. Бравер с соавт. (Braver et al., 1992), водители грузовых машин имеют относительно высокий риск попасть в дорожное происшествие вследствие утомления, когда они ведут машины в течение более 11 часов и особенно в вечернее и ночное время (с 18 до 06 час). Риск возникновения происшествия в ночное время возрастает в 2,5 раза по сравнению с дневным показателем аварийности за счет проявлений нарушений циркадианных ритмов цикла «сон-бодрствование». В это же ночное время количество происшествий при вождении машины одним водителем возникает в 2,5 раза чаще, чем при сменном управлении двумя водителями, а при вождении в дремотном состоянии — в 3,5 раза чаще, чем при активно бодрствующем состоянии водителя (Riemersma et al., 1997).

Исследования с помощью опросников водителей-дальнобойщиков показали, что они во время 4-дневных поездок 60% времени занимались вождением (в среднем 14 часов в сутки) и только 16% времени тратили на сон (примерно 5–6 часов в сутки), такая работа являлась причиной развития хронического утомления (Milosevic, 1997). Длительные периоды вождения и короткие интервалы сна и другой деятельности (питание, ремонтные работы и т.п.) уменьшают эффективность труда, вызывают чувство усталости, разбитости, нарушение самочувствия и т.д. Автором установлено, что в результате длительного вождения городских автобусов (7 часов) и самосвалов (8 часов) у водителей отмечались изменения кожной температуры, диастолического кровяного давления, аккомодации, времени реакции на световой раздражитель, а также проявление чувства усталости и нарушения точности рабочих реакций при управлении транспортом.

Биологически нерациональная регламентация деятельности водителей, когда они работают в ночное время, вынуждены чередовать дневные и ночные рабочие смены, выполняют непрерывную работу в течение многих часов без достаточного отдыха, стала предметом изучения на протяжении последних 40–50 лет в связи с возрастающим интересом к проблеме циркадианных (околосуточных) биологических ритмов. С позиции хронобиологии стало очевидным, что утомление водителей (и многих специалистов в других областях профессиональной деятельности) определяется не только продолжительностью работы, но и периодом работы в течение суток; активная трудовая деятельность по графику, не совпадающему с личным циркадианным ритмом, оказывает негативный эффект на работоспособность и ускоряет развитие утомления (Бодров, 1976; Harris, 1977; Folkard, 1987).

Суточные ритмы человека представляются особенно выраженными для рациональной организации труда водителей, с точки зрения профилактики развития утомления и его воздействия на безопасность движения.

Изучением практического значения суточных ритмов при выполнении длительного, нерегулярного вождения в различные периоды суток, как отмечает И.Д. Браун (Brown, 1994), занимались многие специалисты. Главный вывод из этих работ: нет единого ритма, определяющего оптимальную работоспособность. Существуют разные типы ритмов работоспособности, которые по-разному проявляются и приспосабливаются к ненормальным (непривычным)

рабочим часам, поэтому достичь абсолютной адаптации к меняющемуся рабочему времени трудно.

Одним из проявлений десинхроноза, т.е. нарушения индивидуального биологического ритма в связи с его несовпадением с привычными социальными и физическими датчиками времени, является расстройство цикла «сон – бодрствование». Для водителя автотранспорта это расстройство особенно остро проявляется в возникновении чувства сонливости, снижении бдительности, объема и устойчивости внимания.

Для предотвращения утомления необходимы перерывы на сон. По мнению Дж. Хорна (Horne, 1985), сон человека управляется по крайней мере двумя механизмами. Один служит для восстановления тканей после расхода энергии во время бодрствования, а второй функционирует под влиянием побуждения ко сну и управляется суточными ритмами. Первый из них регулируется длительностью предыдущего периода бодрствования и обеспечивает первую часть сна, а остающийся сон – это следствие присущих индивиду побуждений и влияний биоритмов. Следовательно, усталость вследствие сокращения продолжительности сна может быть результатом не только недостаточного восстановления, сколько отражением снижения побуждения, мотивации к выполнению задачи. С этой усталостью можно справиться не только путем получения возможности для продолжения сна, а другими методами, в частности, подкреплением положительной профессиональной мотивации волевыми усилиями.

Очевидно, чем продолжительней период работы, чем она напряженней, чем опасней условия работы, тем больше индивид должен спать для восстановления сил. Если такие стрессовые ситуации происходят регулярно при ограниченном режиме сна люди могут ее выполнять относительно хорошо и вынести некоторые ограничения продолжительности сна, однако пределы выносливости составляют около 4–5 часов сна в сутки. Эти пределы зависят, в свою очередь, от ряда других факторов, таких как время суток для сна, его качество и др. (Mitler et al., 1997).

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что утомление при вождении не представляется чрезвычайной проблемой, если водители способны согласовать скорость движения с требованиями к нему, делать паузы в движении для отдыха по своему состоянию и желанию, воздерживаться от езды в течение той части суточного биологического цикла, когда они

привыкли спать, прекращать вождение прежде, чем почувствуют неуверенность в надежной езде. Если какое-либо из этих условий соблюдается нестрого, утомление может стать опасным. Исследования показали, что люди чувствительны к изменениям в своей работоспособности, происходящим в результате длительного вождения, они могут использовать эти изменения для предсказания момента, когда им следует прекратить вождение (Nelson, 1981; Novaco et al., 1990).

В работах И. Брауна (Brown, 1993,1994), Н. Макдональда (McDonald, 1989), Т. Нелсона (Nelson, 1989), Дж. О'Хонлон (O'Honlon, 1981) и других исследователей отмечается влияние ряда индивидуальных особенностей водителей на развитие утомления при напряженном управлении автотранспортом (вождение ночью длительностью свыше 11 часов). Выявлены изменения характера утомления с возрастом в связи десинхронизацией индивидуальных циркадианных ритмов. Эти явления наиболее выражены у 30–40-летних водителей грузового транспорта, а у лиц более старшего возраста утомление в аналогичных условиях менее выражено, что можно предположительно объяснить их меньшей чувствительностью к изменению режима работы, большей пластичностью биоритмов в меняющихся условиях деятельности и т.д. (Homelin, 1987). Бесспорно, существуют возрастные ограничения в данном эффекте адаптации к условиям труда и отдыха.

Некоторые особенности личности также обнаруживают связь с проявлением утомления у водителей и аварийностью, например, в условиях длительного вождения экстраверты относительно чаще подвержены риску кумуляции утомления в рейсе. Г. Суммала с соавт. (Summala et al., 1999) и М. Харма (Harma, 1993) обращают внимание на то, что физический статус водителей является фактором, предрасполагающим к снижению подверженности утомлению, в частности, за счет улучшения у них качества сна, повышению потребления кислорода, повышению переносимости рабочей нагрузки.

М. Олдридж (Aldrich, 1989) установил, что число аварий, связанных с засыпанием во время вождения, было меньше у лиц с нарушением сна вследствие временной остановки дыхания при недостатке углекислого газа в крови («апноэ»), чем среди «нарколептиков», которые хронически испытывают трудности в поддержании состояния бодрствования ввиду недостаточной продолжительности отдыха. Наибольшую опасность представляет первая

группа водителей, так как их, во-первых, больше, а, во-вторых, они, как правило, не осознают возможность заснуть за рулем и не могут вовремя предупредить «приступы сна».

Наличие опыта вождения (ночью, в непогоду, длительны рейс) является важным фактором своевременного проявления развития утомления и компенсации его возможных неблагоприятных проявлений, что существенно снижает риск дорожных происшествий. Этот опыт проявляется не только в рациональных способах управления машиной в экстремальных условиях, но и в способности повысить свою функциональную надежность путем приспособления к новым рабочим обстоятельствам режима труда, отдыха (сна) и питания.

ГЛАВА 7

ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

7.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЧИН УТОМЛЕНИЯ

Развитие профессионального утомления определяется воздействием на индивида ряда факторов, связанных с содержанием, условиями и организацией деятельности. Но определяющим обстоятельством формирования утомления является состояние функциональных резервов организма и психики, уровень профессиональной подготовленности, характер мотивационной, эмоционально-волевой, когнитивной и психомоторной сферы субъекта труда, которые обуславливают субъективную, личностную значимость напряженной рабочей ситуации, наличие готовности и возможности к ее преодолению, способность выбора рациональных способов выполнения трудовых задач и т.д.

Утомление возникает в тех случаях, когда рабочая ситуация воспринимается индивидом как предъявление требований к мобилизации его способностей и ресурсов, определяющих высокое или продолжительное функциональное напряжение. Экстремальные ситуации трудового процесса, связанные с высокими рабочими нагрузками и воздействием ряда неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды, делятся на кратковременные, когда анализируются готовые, привычные программы реагирования, и на длительные, которые требуют адаптационной перестройки функциональных систем человека, иногда субъективно крайне неприятной, а подчас и неблагоприятной для здоровья (Медведев, 1979; Бодров, 2000). При кратковременных сильных воздействиях рабочих нагрузок происходит бурное расходование «поверхностных» адаптационных резервов и наряду

с этим — начало мобилизации «глубоких» резервов (Popkin et al., 1978).

При определении понятия «нагрузка» приходится иметь дело с ее различными толкованиями (Кандроп, 1993; Йохансен, 1995; Nicholson, 1974; Sheridan, Johannsen, 1976 и др.). Наиболее часто используется определение нагрузки, отражающее три функциональных признака: 1) исходная нагрузка, 2) усилия человека, 3) процесс исполнения или результат деятельности (Jahns, 1975). Нагрузка «на входе» связана с воздействием внешних по отношению к человеку факторов и событий, а затрачиваемое усилие относится к его внутренним характеристикам.

Рабочая нагрузка — это воздействие на человека комплекса факторов трудового процесса, его содержания, интенсивности, продолжительности, такое воздействие определяется требованиями трудовых задач и условиями, организацией работы и способностью человека выполнять эти требования.

Рабочую нагрузку можно рассматривать как сочетание умственной, физической и эмоциональной нагрузки, приоритетность каждого из перечисленных видов определяется спецификой конкретной профессиональной деятельности.

Профессиональное утомление возникает при выполнении человеком продуктивной деятельности и является своеобразной формой отражения субъектом сложной рабочей ситуации, в которой он находится. Эта ситуация в целом или ее отдельные элементы в силу внутренних и внешних причин становятся значимыми для человека и, в частности, трудными для выполнения им рабочих заданий, что и является самой общей предпосылкой для возникновения у него напряженности. В сложных условиях цель деятельности, внешние факторы и способы осуществления действий выступают перед субъектом не только в своих объективных свойствах, но и в своем значении или смысле для него. Объективное содержание может не совпадать с тем значением, которое они имеют для данного субъекта. Этим в значительной мере и объясняются факты вариативности поведения разных лиц в одной и той же сложной ситуации. Психолого-физиологическая специфика состояний напряженности, следовательно, зависит не только от внешних воздействий, хотя они и должны быть достаточно сильными для человека, но и от личностного смысла цели деятельности, оценки ситуации, в которой он находится.

Известно, что любая профессиональная деятельность вызывает определенное нервно-эмоциональное и вегето-соматическое

напряжение. Для каждого рода деятельности необходим определенный оптимум напряжения функций организма и психики, при котором функциональные реакции оказываются наиболее адекватными и эффективными. Напряженность труда — это характеристика трудовой деятельности, отражающая физиологическую и психическую стоимость нагрузки при физической и умственной, психической работе. Функциональное (нервно-эмоциональное, вегето-соматическое) напряжение возникает при необходимости мобилизации ресурсов организма и психики, приложения усилий в процессе выполнения статической и динамической физической работы, решения умственных задач, поиска и преобразования информации, стремления к достижению значимых потребностей и целей деятельности и т.д.

Утомление и рабочая нагрузка — это два понятия, которые используются для описания этих явлений и часто отождествляются. В соответствии с некоторыми теориями считается, что высокая нагрузка приводит к утомлению, т.е. к таким реакциям, как психосоматические жалобы и расстройства. В соответствии с другими теориями (в которых, например, подчеркивается роль дефицита времени или избытка информации и др.) утомление рассматривается как компонент рабочей нагрузки — метод субъективной оценки рабочей нагрузки состоит из нагрузки в результате дефицита времени, умственного усилия и психической напряженности (Reid et al., 1981). Более того, утомление может возникать тогда, когда нагрузка бывает слишком низкой (например, при монотонии).

Смешение этих понятий возникает вследствие недостаточно четкого их определения. Рабочую нагрузку можно отнести к объективным факторам рабочей задачи (например, объем информации, количество ее вариантов, исход выполнения и т.п.) или к субъективным оценкам требований задачи. В соответствии с большинством теорий рабочая нагрузка относится только к способности субъекта труда по обработке информации, но есть некоторые теории, по которым она также включает эмоциональные и физические аспекты (Gaillard, 1993).

Утомление и рабочая нагрузка проявляются во взаимосвязи между требованиями трудовых задач и наличием у человека ресурсов для их удовлетворения. В концепции рабочей нагрузки ресурсы относят к способности обрабатывать информацию или мобилизовать энергетические возможности для выполнения определенных трудовых задач, а требования относятся к необходимому процессу

обработки информации и энергетическому обеспечению процесса решения этих задач. Однако в концепции утомления определение требований и ресурсов значительно шире. Требования относятся не только к задаче, но и ко всем рабочим аспектам, включая физиологические, психологические, социальную поддержку, организационную регламентацию труда и т.д. В исследованиях утомления изучаются, в частности, факторы рабочих условий, которые создают психическое напряжение и перенапряжение, энергетический расход, повышение риска для здоровья, психолого-физиологическую природу и характер субъективных реакций.

По мнению К.Л. Купера с соавт. (2007) факторы, которые определяют возникновение утомления и переутомления можно разделить на три основные категории: специфические источники, связанные с работой, а также организационные и индивидуальные (внутриличностные) источники.

Особенности работы определяются содержанием задания, рабочей обстановкой и факторами управления работой. Они включают такие переменные, как степень сложности работы, разнообразие заданий, степень свободы действий и контроля людей над темпом и сроками, а также параметры физической среды, в которой работают люди.

Количество работы, которая должна быть обязательно выполнена, — еще один существенный фактор, который может быть причиной утомления. Согласно закону Йоркса–Додсона, существует колоколообразная (U) зависимость между количеством работы, требуемой от конкретного человека, и его здоровьем и работоспособностью. Следовательно, для каждого человека существует оптимальная рабочая нагрузка. Значительные отклонения от этой оптимальной нагрузки могут привести к утомлению и переутомлению. Для характеристики рабочей нагрузки очень важно различать воспринимаемые (субъективные) и фактические (объективные) требования. Трансактная модель подчеркивает, что индивидуальное восприятие внешней среды — это критическое условие для ощущения утомления. С этой точки зрения, объективные характеристики рабочей среды совсем не обязательно вносят вклад в утомление, поскольку то, что может восприниматься как угроза благополучию одним человеком, не воспринимается так другими.

Основной причиной повышения напряжения организма (нарушения адекватной регуляции функций), очевидно, является высокая нагрузка на афферентные, центральные или эфферентные

звенья функциональных систем, осуществляющих (обеспечивающих) трудовую деятельность. Это имеет место, например, при различении сигналов, близких по интенсивности к пороговым, выполнении быстрых и точных движений, принятии решения в условиях дефицита времени. В этом случае объем информации, подлежащей переработке, близок пропускной способности отдельных звеньев функциональной системы или превосходит ее (Зыбковец, Навакатикян, 1983).

К функциональному напряжению ведут также некоторые семантические характеристики трудовой деятельности, такие как значимость работы, ее опасность, ответственность, релевантные помехи, которые проявляются в выраженной эмоциональной реакции (Хананашвили, 1978, 1983, 1984).

Чем больше величина физической и психической нагрузки, чем хуже условия рабочей среды, тем выше напряжение функций организма и психики, тем быстрее развивается утомление. Например, общее количество часов, на протяжении которых человек работает, может привести к утомлению и переутомлению даже иногда и при не очень напряженной работе. У людей, которые работают сверхурочно, чаще наблюдались симптомы различных недомоганий, чем у их коллег, которые работают на протяжении нормированного количества часов. Однако К. Спаркс с соавт. (Sparks et al., 1997) утверждает, что существует непрямая зависимость количества рабочих часов и симптомов переутомления: люди, которые работают больше 48 часов в неделю, больше испытывают проблемы со здоровьем.

Как отмечает С. Фолкард (Folkard, 1996), существуют веские доказательства в пользу того, что посменная работа доставляет не только разные неудобства работникам в связи с нарушением цикличности биологических ритмов, но и сопровождается ухудшением физического здоровья, снижением удовлетворенности работой и развитием хронического утомления и переутомления.

Величина трудовой нагрузки является ведущим (но далеко не единственным) фактором, определяющим тяжесть и напряженность труда. От того, насколько человек хорошо подготовлен физически, насколько устойчив он к воздействию различных физических и психических факторов, насколько менее утомлен различного рода внепроизводственной деятельностью, настолько менее утомительной и напряженной для него будет один и тот же вид трудовой деятельности. Следовательно, чем выше уровень здоровья работающих, тем более резистентны они к различным экстремальным

раздражителям, тем более легким и менее напряженным окажется для них труд.

Р. Кан (Kahn et al., 1964) впервые отметил значимость ролевого переутомления. Согласно его исследованиям, существуют два варианта ролевой дисфункции: ролевая неоднозначность (неясность роли) и ролевой конфликт (конкурирующие или противоречивые требования работы). Р. Кан определял ролевую неоднозначность как непредсказуемость последствий ролевого поведения или дефицит информации для выполнения роли. Многочисленные исследования показали, что существует связь между ролевой неоднозначностью на работе и высоким уровнем переутомления (например, O Driscoll, Beehr, 1994). Ролевой конфликт похожим образом отражает несовместимые требования к человеку, предъявляемые как одной, так и несколькими ролями, и оказывает негативное воздействие на физиологические показатели переутомления (Jackson, Schuler, 1985), однако эта связь не такая сильная, как между ролевой неоднозначностью и переутомлением.

Ролевая перегрузка, т.е. количество разных индивидуальных ролей, которые требуется выполнить на работе, может сопровождаться не только чрезмерными требованиями к скорости работы, но и проявлением чувства неуверенности в своих способностях эффективно справиться с этими ролями. Л. Нарайанан с соавт. (Narayanan et al., 1999) установили, что в качестве источника переутомления респонденты чаще всего называют ролевую перегрузку, а не ролевую неоднозначность или ролевой конфликт.

Следует отметить, что почти все исследования ролевых переменных опираются на самоотчеты о неоднозначности, конфликтах и перегрузках. В контексте транзактного подхода это вполне допустимо, поскольку в центре внимания — индивидуальное восприятие среды как критической детерминанты психического переутомления.

Таким образом, рассматривая условия развития напряжения и утомления, нельзя ограничиваться разбором лишь факторов непосредственно трудового процесса. Существенную роль в развитии этих состояний играет целый ряд условий, влияющих на тяжесть и напряженность труда.

Трудовая деятельность является лишь одним из компонентов образа жизни, который обуславливается бесчисленным множеством факторов, действующих на организм, и складывается из множества активных поведенческих реакций организма на эти факторы. Поэтому

изучение влияния факторов производственного происхождения на функциональное состояние организма и здоровье работающих может внести существенный вклад в раскрытие причин развития утомления, функционального напряжения и перенапряжения.

Научно-техническая революция привела к существенному изменению образа жизни, наиболее характерными чертами которого стала интенсификация человеческой жизнедеятельности, возрастание психоэмоциональной напряженности, непрерывный рост информационных нагрузок, урбанизация и т.д. Вместе с тем столь существенные изменения социальных сторон образа жизни происходят на фоне значительно более медленной перестройке функций психолого-физиологических механизмов защиты приспособления человеческого организма, что может явиться причиной дисгармонии и основой для возникновения конфликтных ситуаций.

В настоящее время одним из факторов производственной и бытовой деятельности, оказывающим существенное влияние на функциональное состояние организма человека, является недостаточная двигательная активность (гипокинезия). Гипокинезия способствует повышению утомляемости и снижению работоспособности человека в связи с развитием детренированности всех систем организма, уменьшения их резервных возможностей в результате специфика развития современного производства, связанной с уменьшением тяжести труда и обеднения двигательной активности человека. Недостаточные двигательные нагрузки, вызывая астенизацию организма, снижают устойчивость к другим неблагоприятным производственным факторам: перегреванию и охлаждению, шуму, вибрации, гипоксии, утомлению (Мойкин и др., 1987). Накопленные данные по влиянию недостаточной двигательной активности на организм человека позволяют считать гипокинезию важным фактором профессиональной вредности, который снижает устойчивость организма к различным факторам трудовой деятельности, ускоряет развитие утомления, способствует увеличению тяжести и напряженности труда.

Уровень физической подготовленности в значительной мере определяет устойчивость к утомлению человека в любом виде деятельности. Эта связь наиболее тесно проявляется в деятельности того органа, работа которого является ведущей при том или ином виде труда. Так, хорошо известно, что при напряженной зрительной работе наибольшие сдвиги, характерные для развития утомления, наблюдаются в зрительном анализаторе.

В структуре патологии населения экономически развитых стран все больший удельный вес занимают хронические, неэпидемические заболевания, в частности, сердечно-сосудистые, нервно-психические и психосоматические расстройства. Общепризнано, что в их генезе важная роль принадлежит негативным факторам образа жизни. Процесс урбанизации, включающий изменение всего сложного комплекса социальных, гигиенических, психологических условий жизни — привычных условий на производстве и в быту, характера питания, интенсивности и формы общения и т.д., — оказывает существенное влияние на функциональное состояние человека. О значении урбанизации свидетельствует рост неврозов и расстройств личности у сельского и особенно городского населения.

Ускорение производственных и общественных ритмов способствует развитию синдрома нервно-эмоционального напряжения, утомления и переутомления. Влияя на взаимоотношения в семейной, бытовой и трудовой сферах, они нередко приводят к социальной дезадаптации и, кроме того, могут иметь решающее значение в генезе нервно-психических расстройств и некоторых психосоматических заболеваний, таких как неврозы, гипертоническая болезнь, стенокардия (Чугунов, Васильев, 1984; Мойкин и др., 1987).

Вредные привычки, нередко сочетающиеся с малоактивным образом жизни, способствуют снижению уровня функциональных резервов организма, резистентности к воздействию неблагоприятных факторов среды и тем самым являются причинами развития утомления и переутомления. Лица, злоупотребляющие алкоголем, в два с лишним раза чаще остального населения страдает психосоматическими заболеваниями. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что между курением, физической активностью, распространенностью сердечно-сосудистых заболеваний и утомляемостью имеется тесная связь.

В развитии утомления и переутомления как процесса астенизации организма существенное значение отводится хроническому нервно-психическому напряжению и перенапряжению в результате воздействия комплекса социально-бытовых факторов. Психологический климат в семье, взаимоотношения между супругами, неудовлетворенность личной жизнью и т.п. могут быть теми психотравмирующими факторами, обуславливающими возникновение невротических сдвигов, которые, в свою очередь, предрасполагают к более ранним и стойким функциональным нарушениям, к развитию утомления под влиянием рабочей нагрузки.

В многочисленных исследованиях отмечается зависимость уровня работоспособности человека от целого ряда нарушений в состоянии здоровья. Установлено, что, во-первых, умственная работоспособность нарушается при психических болезнях, органических заболеваниях головного мозга, при пограничных нервно-психических расстройствах и т.д.; во-вторых, эти заболевания сопровождаются снижением уровня функциональных резервов организма и психики, падением резистентности функциональных систем к воздействию неблагоприятных факторов среды, что проявляется в развитии явлений утомления и снижения работоспособности; в-третьих, состояние утомления у лиц с различными нозологическими формами заболеваний связано со снижением возможностей профессионально-важных для конкретного вида деятельности функций и качеств, что приводит к падению работоспособности, к более продолжительному периоду нормализации функционального состояния после прекращения рабочей нагрузки.

Влияние заболеваний на работоспособность проявляется в том, что ее снижение вследствие развития утомления сопровождается ухудшением состояния функций внимания, памяти, репродуктивного и продуктивного мышления, сенсомоторных реакций (Александровский, 1976; Мойкин и др., 1987 и др.). Характер нарушения функций часто зависит от выраженности и стадии заболевания, причем снижение некоторых психических функций наблюдается уже в начальных стадиях заболевания. Проведенная многими авторами оценка состояния психофизиологических функций в процессе умственной работы показала, что у больных по сравнению со здоровыми лицами к концу рабочего дня более значительно ухудшаются простые функции, снижается эффективность умственной деятельности, изменяется состояние регуляторных механизмов (Навакатилян, 1979). При изучении состояния работоспособности было установлено, что она имеет более тесную корреляционную связь с условиями труда, которые способствуют развитию утомления, при наличии заболеваний, чем при их отсутствии. Как показали физиолого-гигиенические исследования, постоянная работа в условиях нервно-эмоционального напряжения вызывает у больных более значительную по сравнению со здоровыми людьми дестабилизацию функций нервной и сердечно-сосудистой систем.

Многообразие экстремальных факторов профессиональной деятельности, а также жизнедеятельности человека, которые лежат в основе развития состояния утомления, определяет потребность

в их классификации. В работах К.К. Платонова (1960, 1970), Г.Л. Комендантова (1983), В.А. Бодрова (1986, 1988, 1993), Н.И. Фролова с соавт. (1992) и др. представлен перечень этих факторов и показана их роль в формировании состояния утомления и переутомления.

Причины возникновения профессионального утомления связаны с воздействием, прежде всего, факторов рабочего процесса, — его сложности, длительности, интенсивности и т.п., а также с влиянием организационных, гигиенических, социальных, технических, психологических особенностей трудовой деятельности. Кроме того, все те же жизненные события, индивидуальные особенности субъекта труда, которые определяют развитие функциональной напряженности в процессе трудовой деятельности, могут быть источником профессионального утомления или оказывать влияние на его развитие. Поэтому наиболее общую классификацию профессионального утомления можно представить следующим образом.

В основе потенциальных причин утомления конкретного индивида лежат внутренние энергетические и информационные ресурсы его организма и психики, которые определяют интенсивность сопротивления негативному влиянию рабочей нагрузки, развитию чрезмерного функционального напряжения и перенапряжения. Снижение ресурса способствует повышению уязвимости к разным, связанным с утомлением, расстройствам, таким как психическая и физиологическая дезадаптация, стресс, астения, неврозы и т.п.

Следующая область — это внутриличностная напряженность, которая отражает внутренний мир индивида, его переживания, готовность к действиям, к преодолению трудностей или, наоборот, моральная демобилизация, неуверенность, сомнения и т.д. В эту категорию причин утомления входят такие события, как несбывшиеся ожидания, нереализованные потребности, бесцельность и бессмысленность поступков и действия, неприятные воспоминания, неадекватная оценка событий и т.п.

Область межличностных отношений отражает влияние взаимодействия индивида с другими лицами на восприятие, переживание, отношение к событиям и явлениям внешнего мира. Большинство профессиональных, социальных, бытовых и других проблем являются проблемами отношений между людьми и довольно часто эти отношения связаны с необходимостью решения сложных проблем, представляющих существенную интеллектуальную нагрузку в силу их ответственности, дефицита времени и информации, неопределенности исходной информации и т.д.

Личностный фактор утомления имеет отношение к тому, что делает индивид и что происходит с ним, когда он не выполняет, нарушает определенные предписанные социальные роли работника, члена семьи, родителя. Семейный фактор включает все трудности по поддержанию семьи и отношений в ней: работа по дому и выполнение хозяйственных функций, супружеские обязанности, межличностные конфликты в семье, болезнь и смерть в семье и т.д.

Рабочий фактор утомления связан с тяжелой рабочей нагрузкой – сложной, опасной, ответственной и вредной работой, ее чрезмерной напряженностью, нерациональной организацией, неблагоприятными условиями, недостаточной подготовленностью специалистов, неудовлетворительным материально-техническим обеспечением и т.д.

Экологический фактор утомления обуславливается воздействием экстремальных условий окружающей среды (температурный режим, газовый состав воздуха, шум, вибрация, ионизирующее излучение, неблагоприятный психологический климат в рабочем коллективе и т.п.), в результате чего снижаются функциональные резервы организма и психики, возникают иррелевантные помехи и т.д.

В исследованиях профессионального утомления, установления особенностей его развития и последствий важно четко различать и оценивать влияние разных экстремальных жизненных ситуаций и событий с учетом их содержания, сложности и значимости, интенсивности их воздействия. Результаты собственных экспериментальных исследований (Бодров, 1986, 1988, 1993, 2000), а также данные других исследований (Платонов, 1960; Космолинский, Деревянко, 1962; Исаакян, 1963; Копанев, 1982; Комендантов, 1983; Егоров, Команденко, 1986; Фролов, Токарев, Сергеев, 1992 и др.) позволили составить классификацию характеристик трудовой деятельности, которые могут рассматриваться как вероятные источники профессионального утомления.

Причины профессионального утомления

1. Рабочие характеристики

Содержание труда: а) объем работы (количество действий, операций, задач в единицу времени (смена, цикл, час и т.п.); б) сложность заданий (количество логических условий, наличие проблемностей, четкость целей и т.п.); в) ответственность, опасность

задания; г) информационная нагрузка; д) временные ограничения; е) способы выполнения действий, заданий и т.д.

Средства труда: а) конструкция средств отображения информации и органов управления; б) компоновка приборов; в) светотехнические особенности приборов и т.д.

Гигиенические и технические условия труда: а) микроклимат и газовый состав воздуха на рабочем месте; б) шум, вибрация, освещенность и др.; в) конструкция рабочего места (обзор, досягаемость до органов управления) и т.д.

Социально-психологические условия труда: а) психологический климат; б) совместимость, сплоченность, сработанность; в) ролевой статус; г) социальная ответственность; д) общественное признание, одобрение и т.д.

Организация труда: а) режим труда, отдыха и питания; б) рабочая нагрузка (продолжительность, насыщенность и т.п.); в) профессиональная подготовка (уровень, качество, адекватность и т.п.); г) мероприятия по восстановлению работоспособности; д) материальное (техническое, финансовое) и медицинское обеспечение; е) система оценок процесса и результатов труда; ж) охрана труда и техника безопасности; з) чрезмерные нагрузки при занятии спортом, выполнении хозяйственных работ дома и т.д.

2. Индивидуальные характеристики субъекта труда

2.1. Профессиональные качества: а) уровень знаний, навыков, умений; б) профессиональный опыт; в) стремление к профессиональному совершенствованию; г) кризисы карьеры; д) удовлетворенность работой.

2.2. Морально-нравственные качества: а) нравственная зрелость и устойчивость; б) целеустремленность; в) дисциплинированность; г) профессиональная ответственность; д) аккуратность и т.д.

2.3. Психологические качества: а) трудовая, профессиональная направленность; б) развитие способностей и профессионально важных качеств личности; в) особенности личности (тревожность, интернальность–экстернальность, интровертированность–экстравертированность, нейротизм, ригидность, агрессивность, склонность к риску и др.); г) психические состояния (уровень бдительности и готовности к действию, доминантные состояния, фобии, стресс, депрессия и др.).

2.4. Физиологические качества: а) острые и хронические заболевания; б) пороги чувствительности анализаторов; в) биоло-

гические ритмы; г) функциональная асимметрия парных органов; д) функциональные состояния (монотония, укачивание, гипоксия и др.); е) вредные привычки.

2.5. Физические качества: а) развитие силы, ловкости, скорости, выносливости; б) антропометрические и биомеханические особенности.

Неблагоприятное состояние, экстремальные значения факторов содержания, средств, условий и организации деятельности, их чрезмерное (по интенсивности, продолжительности) воздействие на конкретного индивида, несоответствие его функциональных и профессиональных возможностей, представлений и установок преодолевать эти воздействия может явиться причиной развития профессионального утомления.

Главной причиной возникновения утомления являются индивидуальные (психологические, физиологические, профессиональные) особенности субъекта труда, его функциональные возможности и ограничения, состояние ресурсов и резервов организма и психики, механизмов регуляции физиологических и психических процессов и функций, уровень адаптации к факторам профессиональной деятельности, степень профессиональной подготовленности, стаж работы и т.д.

Непосредственной причиной утомления является интенсивная или (и) длительная рабочая (профессиональная) нагрузка во время трудового процесса, дежурства, специальной подготовки. Содержание рабочей нагрузки определяется, во-первых, интеллектуальной, умственной деятельностью по преобразованию информации, иногда в условиях ее дефицита или избыточности, сложности задания и ответственности за успешное их выполнение, дефиците времени и т.п., во-вторых, выполнением быстрых, точных, высококоординированных двигательных действий и т.п., физической работой динамического характера, связанной с использованием средств труда, перемещениями в рабочем пространстве и статическими нагрузками и усилиями по поддержанию вынужденной позы, работой в специальном снаряжении и т.д.

Некоторые факторы деятельности могут ускорить развитие утомления или усилить выраженность его проявления (*дополнительные причины*). К ним прежде всего следует отнести воздействие на организм неблагоприятных факторов среды, которое сопровождается проявлением признаков гипоксии, нарушения функцио-

нальной надежности систем организма и психики. Деятельность в условиях нервно-психического напряжения и тем более при возникновении стрессогенных ситуаций также ускоряет развитие утомления. Чрезмерные физические и умственные нагрузки, которые возникают в ходе интенсивных спортивных тренировок, при выполнении домашней работы и других заданий непосредственно перед профессиональной деятельностью, тоже способствует появлению утомления в более ранние сроки. Влияние перечисленных условий и факторов проявляется оперативно в снижении функциональных резервов организма, нарушении неспецифической устойчивости функций и механизмов их регуляции, что в конечном итоге приводит к снижению уровня адаптации, адекватного и устойчивого реагирования на физические и информационные нагрузки в процессе выполнения профессиональных задач.

Представляется также целесообразным выделить ряд факторов и условий жизни и деятельности, предрасполагающих к развитию утомления (*способствующие причины*). Они сами по себе не вызывают этого состояния, но создают благоприятные условия для его развития, более раннего и интенсивного проявления. К ним относятся:

- нарушение рационального, предписанного режима труда, отдыха и питания;
- длительные перерывы между работой (дни, недели, месяцы, годы), что приводит к возрастанию субъективной сложности заданий, интенсивности и напряженности рабочей нагрузки в связи с возникновением частичной или полной профессиональной дезадаптации, нарушения рабочего динамического стереотипа;
- наличие остаточных явлений нарушения функционального состояния вследствие перенесенной болезни сопровождается снижением величины функциональных резервов организма и повышением реактивности при воздействии даже стандартных профессиональных нагрузок;
- недостаточная физическая тренированность, следствием которой является неадекватный величине рабочей нагрузки уровень функциональных резервов и степень развития профессионально важных физиологических и психологических качеств организма и психики, низкая устойчивость функциональных систем индивида к воздействию нагрузок и факторов профессиональной деятельности;

- слабая профессиональная подготовленность, в результате которой возрастает индивидуальная сложность, напряженность выполнения трудовых задач, увеличивается интенсивность рабочей нагрузки;
- неблагоприятные физико-химические и социально-психологические условия среды, которые вызывают ухудшение состояния ряда функций организма и психики, увеличение нервно-психической напряженности и снижение функциональной надежности;
- наличие недостатков в эргономических свойствах средств деятельности снижает эффективность и надежность выполнения трудовых задач, определяет необходимость дополнительных действий, корректировочных усилий и сопровождается возрастанием рабочей нагрузки.
- наличие вредных привычек, удовлетворение которых приводит к снижению резистентности организма, возрастанию вероятности заболеваний, нарушению состояния профессионально важных психических и физиологических функций и др.

Таким образом, влияние указанных условий и факторов проявляется в снижении уровня исходного функционального состояния, нарушении механизмов его регуляции, снижении функциональных резервов и в итоге в усилении воздействия рабочей нагрузки.

7.2. РАБОЧАЯ НАГРУЗКА И УТОМЛЕНИЕ

7.2.1. Рабочая нагрузка в профессиональной деятельности

В литературе по профессиональному утомлению понятие рабочей нагрузки не получила однозначного толкования. Такое положение связано, по крайней мере, с двумя обстоятельствами. Во-первых, с различием во взглядах на суть нагрузки. Она является то ли объективным условием реального рабочего процесса, то ли субъективным отражением интенсивности какого-либо воздействия; ее влияние рассматривается с позиций непосредственного (оперативного) эффекта, кумуляции эффектов, отдаленных последствий конкретного воздействия и т.д. Во-вторых, характер рабочей нагрузки существенно зависит от вида конкретной деятельности и включает не только параметры трудового процесса,

которые можно измерять (объем, скорость, интенсивность и т.п.), но и качественные характеристики, такие как степень значимости результата, новизну и неопределенность возникновения рабочей ситуации и т.п. (Бодров, 2000; Campbell, 1988; Veltman et al., 1993, 1998; Maynard, 1997).

Рабочую нагрузку можно определить как воздействие на субъекта совокупности факторов трудовой деятельности, определяющих содержание (сложность) и условия выполнения конкретных задач, соотнесенное с возможностями (способностями) человека реализовать предъявленные ему требования. Общую рабочую нагрузку можно рассматривать как сочетание умственной, физической и эмоциональной нагрузки трудовой деятельности, но для многих современных видов профессионального труда она носит преимущественно умственный и эмоциональный характер, хотя элементы физической нагрузки присутствуют в любом трудовом процессе.

Независимо от принятого определения понятия рабочей нагрузки следует обратить внимание на некоторые его особенности. Во-первых, рабочая нагрузка не является какой-либо фундаментальной физиологической или психологической концепцией, а скорее всего отражает процесс взаимодействия человека с рабочей задачей. Величина работы, которую индивид должен выполнить, определяется в некоторой степени тем, сколько он хочет сделать и какими ресурсами для этого располагает. Объективно предъявляемая задача может вызвать низкий или высокий уровень нагрузки в зависимости от того, какой уровень профессиональной подготовленности, функционального состояния и мотивации на выполнение задачи имеет субъект труда.

Во-вторых, методы измерения нагрузки различаются по своей «чувствительности» в зависимости от того, какие компоненты психологической и физиологической системы деятельности ее обеспечивают. Измерения, основанные на оценке работоспособности (результатирующие показатели), предпочтительнее при оценке эффекта выполнения одного действия в задаче, а показатели субъективной оценки трудности и необходимого усилия более точно отражает нагрузку, связанную с одновременным выполнением разных действий и с требованиями к использованию множественных ресурсов (Wickens, Yen, 1983).

В-третьих, человек при воздействии рабочей нагрузки может выполнять требования одной и той же задачи путем напряжения

различных компонентов своего поведения или обеспечивающих функций. Например, при повышении требований задачи работоспособность часто поддерживается без какого-нибудь нарушения, в то время как субъективные оценки или функциональные показатели свидетельствуют об увеличении усилия.

Профессиональное утомление в значительной степени определяется рабочими требованиями, которые связаны с характером рабочей нагрузки. Эта связь рассматривается в двух типах моделей. Модель соответствия личности и условий среды, разработанная Дж. Френчем с соавт. (French et al., 1974), Р. Харрисоном (Harrison, 1978) и др., показывает, что рабочее напряжение обуславливается несоответствием между рабочими требованиями и возможностями человека, его индивидуальными ресурсами. Напряжение может возникать в результате каких-либо чрезмерных требований или неудовлетворенных потребностей.

Р. Карасек (Karasek, 1979) разработал подробную функциональную модель взаимосвязи между требованиями и напряжением на основе факторного анализа большого количества рабочих характеристик. В этой модели рабочая нагрузка определяется как внешний фактор, воздействие которого можно устранить при наличии большого количества способов выполнения работы, приемов преодоления нагрузок, свободе действий в выборе этих способов и приемов. Взаимосвязь между рабочей нагрузкой и свободой действий (под которой понимается функция самоконтроля и саморегуляции. — В.Б.) согласуется с моделью стресса, в которой плохое психическое состояние здоровья связано с ограничением возможности управлять требованиями условий среды. Однако имеется значительная неопределенность в отношении характера рабочих требований и управления (регуляции). Например, на ответственность иногда смотрят как на положительный аспект работы, а иногда как на отрицательное требование (Cooper, Smith, 1985). Повторяемость (цикличность) иногда истолковывают как необходимое условие работы, а иногда как ограничение по свободному управлению (Smith, 1985). То же можно сказать и о таких характеристиках работы, как ее темп, степень и причины удовлетворенности-неудовлетворенности работой и т. п.

Можно отметить наличие общепринятого мнения о положительном влиянии возможности управлять внешними факторами трудового процесса для снижения чрезмерных рабочих требований к индивиду. Хотя надо заметить, что все же отсутствует единство в понимании процесса такого управления.

Функционально управляемость условиями работы (применительно к проблеме рабочих нагрузок и утомления) определяется как степень обеспечения человека возможностью использовать свободу действий при планировании и выполнении рабочих операций (Hockey et al., 1989). М. Фрез (Frese, 1987), например, возможность управления рассматривает как содержание, последовательность исполнения и выбора времени для действий, направленных на выполнение задачи. Ключевым словом здесь является *возможность* управления, а не само управление. Например, воздействие шума на деятельность можно почти полностью устранить, если есть основание полагать, что его можно отключить в любое время.

7.2.2. Физическая нагрузка и утомление

В большинстве случаев в процессе профессиональной деятельности определить величину физической нагрузки человека в единицах механической работы не представляется возможным. Для оценки величины физической нагрузки при динамической мышечной работе пользуются определением суммарных энергетических затрат. Расход энергии при этом пропорционален величине мышечной работы. В определенном диапазоне интенсивности работы эта зависимость носит линейный характер. Можно также определить коэффициент полезного действия (КПД) при динамической работе; КПД — отношение количества выполненной внешней механической работы к количеству энергии, затраченной человеком на эту внешнюю работу.

Различают валовый КПД (отношение выполненной внешней работы ко всей энергии, затраченной при этой работе) и чистый КПД (отношение внешней работы к тем затратам энергии, которые имели место при внешней работе без величины основного обмена¹). Расчеты показывают, что КПД при мышечной работе человека составляют в среднем 25%.

На основании исследования суточных затрат энергии у различных по профессии групп населения разрабатываются нормативы калорийности пищи. Институтом питания АМН СССР были разработаны нормативы содержания в пище отдельных ингредиентов

¹ Основной обмен — минимальный для бодрствующего организма уровень обмена веществ и энергетических затрат (состояние мышечного покоя — лежа, натощак, т.е. через 12–16 ч. после приема пищи, при температуре «комфорта» — 18–20°C).

Таблица 7
 Нормативы калорийности пищи
 (в числителе – для мужчин, в знаменателе – для женщин)

Профессиональные группы	Возраст, годы	Уровень коммунального обслуживания			
		развитый		слабо развитый	
		обычная	дополнительная	обычная	дополнительная
Лица, работа которых требует несущественных физических усилий (работники умственного труда, служащие, работающие сидя и т.д.)	18–40	$\frac{2800}{2400}$	$\frac{3100}{2650}$	$\frac{3000}{2600}$	$\frac{3300}{2850}$
	41–60	$\frac{2600}{2200}$	$\frac{2800}{2350}$	$\frac{2800}{2400}$	$\frac{3000}{2550}$
Работники механизированного труда и сферы обслуживания, деятельность которых не требует больших физических усилий (рабочие автоматических линий, приборостроения, продавцы, медицинские сестры и т.д.)	18–40	$\frac{3000}{2550}$	$\frac{3300}{2800}$	$\frac{3300}{2750}$	$\frac{3500}{3000}$
	41–60	$\frac{2800}{2350}$	$\frac{3000}{2500}$	$\frac{3000}{2550}$	$\frac{3200}{2700}$
Работники механизированного труда и сферы обслуживания, деятельность которых связана со значительными физическими усилиями (станочники, водители автомашин, квалифицированные работники сельского хозяйства и т.д.)	18–40	$\frac{3200}{2700}$	$\frac{3500}{2950}$	$\frac{3400}{2900}$	$\frac{3700}{3150}$
	41–60	$\frac{2900}{2500}$	$\frac{3100}{2650}$	$\frac{3100}{2700}$	$\frac{3300}{2850}$
Работники немеханизированного или частично механизированного труда большой и средней тяжести (горняки, металлурги, кузнецы, грузчики, неквалифицированные работники сельского хозяйства и т.д.)	18–40	$\frac{3700}{3150}$	$\frac{4000}{3400}$	$\frac{3900}{3350}$	$\frac{4200}{3600}$
	41–60	$\frac{3400}{2900}$	$\frac{3600}{3050}$	$\frac{3600}{3100}$	$\frac{3800}{3250}$

для различных групп населения в соответствии с современным характером труда, условиями коммунального обслуживания населения, а также возрастными и физиологическими особенностями организма (Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1982). Эти нормативы приведены в таблице 7.

Для того чтобы оценить величину физической нагрузки в процессе профессиональной деятельности человека, необходимо иметь ориентировочные нормативы, характеризующие его тяжесть. Оценка тяжести труда основывается на исследовании величины расхода энергии, реакции сердечно-сосудистой системы и дыхания, терморегуляции и других физиологических показателей. В таблице 8 для примера приведены величины физических нагрузок в зависимости от состояния некоторых физиологических функций (Егоров, Загрядский, 1973).

Следует отметить, что такие физиологические показатели, как частота пульса, дыхания и другие довольно лабильны и могут значительно увеличиваться не только при мышечной работе, но и от нервно-психического напряжения, которое может сопровождать профессиональную деятельность человека. Поэтому более надежным критерием для оценки тяжести физической нагрузки является величина энергетических затрат, они хорошо отражают динамическую нагрузку как на опорно-двигательный аппарат, так и на вегетативные функции. Учитывая это обстоятельство, В.П. Загрядский и З.К. Сулимо-Самуйлло (1982) на основании ряда

Таблица 8
Оценка физических нагрузок по физиологическим показателям

Показатели физиологических функций	Физическая нагрузка					
	очень низкая	низкая	средняя	высокая	очень высокая	крайне высокая
Потребление кислорода (л/мин)	<0,5	0,5–1,0	1,0–1,5	1,5–2,0	2,0–2,5	>2,5
Частота пульса (уд/мин)	<75	75–100	100–125	125–150	150–175	>175
Температура тела (°С)	–	<37,5	37,5–38,0	38,0–38,5	38,5–39,0	>39,0

Таблица 9
Критерии оценки тяжести физической работы

Физиологические показатели	Категории тяжести работы			
	легкая	умеренная	тяжелая	очень тяжелая
Частота сердечных сокращений, уд/мин	75–100	101–120	121–150	151–175
Минутный объем дыхания, л/мин	12–23	24–32	33–45	>45
Потребление кислорода, мл/мин	600–1200	1201–1700	1701–2000	>2000
Энергозатраты, ккал/мин	2,5–5,0	5,1–7,5	7,6–10,0	>10,0

физиологических показателей выделили четыре категории тяжести физической работы (таблица 9).

Между категориями тяжести труда и формами профессионального утомления существует своеобразная связь, которая обуславливается не только интенсивностью физической нагрузки, но и продолжительностью ее воздействия. Поэтому легкая и умеренная нагрузка на протяжении рабочего дня приводит к развитию компенсированного утомления, которое, как правило, наступает после ночного отдыха к началу следующего рабочего цикла (дня). Острое утомление возникает при кратковременном воздействии тяжелой и очень тяжелой нагрузки. Тяжелая работа при ее ежедневном, многократном повторении и при отсутствии полноценного отдыха, как правило, вызывает хроническое утомление. Оно может перейти в состояние переутомления, развитие которого ускоряется в условиях очень тяжелой физической нагрузки.

Зависимость между максимальными энергетическими затратами и максимальным временем работы носит экспоненциальный характер. Отметим, что такая зависимость является выражением общей физиологической закономерности. Обращаясь к нормативам расхода энергии при работе, следует иметь в виду, что безопасный критерий физической работоспособности человека составляет 40% от максимальной производительности.

При оценке величины физической нагрузки (мышечной работы), испытываемой представителем конкретной профессии в условиях производства, следует ориентироваться на показатель физиологической нормы физической нагрузки для человека, который составляет

3,33±0,5 ккал/мин, увеличение этого показателя свидетельствует о возникновении предпосылок развития состояния утомления.

Успех выполнения человеком физической работы зависит от высокого обеспечения организма кислородом. В физиологии труда существует понятие «аэробная работоспособность», т.е. представление о максимальном для данного организма уровне потребления кислорода при предъявлении ему нагрузок прогрессивно возрастающей мощности. Максимальное потребление кислорода у физически активных мужчин в возрасте 20–60 лет колеблется в пределах 40–50 мл/мин х кг. Считается при этом, что физическая работа малой напряженности требует расхода не более 15% от общей величины аэробной работоспособности данного человека, при умеренной напряженности расходуется до 30% и при тяжелой работе, сопровождающейся развитием утомления, — более 30%.

Исследователями давно обнаружено, что между тяжестью физической работы, частотой сердцебиения и потреблением кислорода существует линейная зависимость. Когда эта зависимость при увеличении рабочей нагрузки нарушается, говорят о возникновении предела физиологической компетентности.

Выдающийся отечественный физиолог А.А. Ухтомский определил работу как фактор, повышающий функциональные возможности организма. «Теоретически возможны в тканях такие рабочие обстановки, — писал он, — когда работа не только не истощает, не задыхает, не угнетает, но может служить накоплению потенциалов, улучшению дыхательной вентиляции, подъему работоспособности (усвоение ритма, тренировка, возрастающая экономия по мере развития тонуса)» (Ухтомский, 1936, с. 413).

Эта мысль нашла подтверждение в исследованиях, где было доказано, что нервно-мышечный аппарат может на протяжении 3–5 часов иметь устойчивую периодическую работоспособность в условиях сохранения кровообращения целостного организма (Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1982). При этом никаких признаков наступающего утомления, влекущего за собой изменения амплитудной характеристики мышечного сокращения, не наблюдается. Условием такой многочасовой работы является выбор ритма сокращений, в интервалах между которыми успевают полностью завершиться анаболические процессы. Если ритм был менее благоприятным, амплитуда мышечного сокращения начинает снижаться. Таким образом, правильно организованный во времени двигательный акт может осуществляться без признаков утомления.

Проведенные исследования дали основание для вывода о том, что профессиональное различие людей, имеющих разную степень двигательной активности, связано не с количеством потребляемого ими кислорода, а с использованием аэробных возможностей организма, с возможностью длительного поддержания устойчивого состояния функций дыхания и сердечно-сосудистой системы, этих транспортных систем организма, на протяжении всего трудового процесса. Сонастроенность этих систем, установление оптимальных соотношений между ними — неперенное условие длительного поддержания высокой работоспособности организма.

В физиологии и психологии труда существует понятие функциональных резервов организма, это способность органа или функциональной системы усиливать во много раз интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя. Физические нагрузки, вызывающие активизацию деятельности всех систем организма, являются тем механизмом, который обеспечивает поддержание функциональных резервов на должном уровне. Интенсивная физическая и умственная работа связана с расходом энергетических резервов, снижением функциональной активности органов и систем организма, что проявляется в развитии состояния утомления.

Объем функциональных резервов довольно большой: сердце, например, способно увеличить минутный объем крови с 4 л в покое до 40 л при тяжелой работе, глубина дыхания может возрастать при тяжелой работе в 10 раз, легочная вентиляция — в 13–14 раз, потребление кислорода увеличивается в 15–16 раз. Немалые резервы заключены в мышечной системе: физическая работа не только может увеличивать максимальную силу работающих мышц в 1,5–2,0 раза, но и способствует развитию силовой выносливости в 3,0–4,0 раза (Фарфель, 1973).

Существенная роль в приспособлении организма к интенсивной физической работе принадлежит гормонам гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. При умеренных физических нагрузках происходит активация всех звеньев этой системы, а при длительной нагрузке наблюдается истощение запасов кортикотропинрилизинг-фактора в гипоталамусе и адренокортикотропного гормона в гипофизе.

Однако человек в процессе выполнения своей профессиональной деятельности, как правило, не работает на пределе своих функциональных возможностей, потому что такая работа может

выполняться лишь непродолжительное время и быстро ведет к утомлению. Таким образом, функциональные резервы организма самым тесным образом связаны с характером его деятельности, они есть прежде всего функция работы. Физический труд в его оптимальном варианте может выступать как источник увеличения резервных возможностей организма и, напротив, при его чрезмерном характере может быть причиной раннего утомления и истощения организма.

7.2.3. Умственная нагрузка и когнитивные процессы

Изучение и оценка умственной рабочей нагрузки как вероятной причины возникновения профессионального утомления имеет важное значение по следующим причинам: а) вероятность возникновения ошибок и напряженных ситуаций в деятельности возрастает тогда, когда человеку приходится работать на грани своих возможностей; б) утомление может возникать тогда, когда человеку приходится работать длительный период в условиях высокой рабочей нагрузки; в) содержание и структуру задачи и условия работы можно изменить, улучшить, если определены факторы, создающие высокую рабочую нагрузку; г) можно лучше планировать новые задачи или перераспределение задач, когда известна ожидаемая рабочая нагрузка; д) оценка рабочей нагрузки имеет важное значение для регламентации деятельности, отбора и подготовки специалистов, а также для организации руководства и обоснования нормативов оплаты труда.

Концепции умственной нагрузки основаны на моделях, возникших в результате исследования работоспособности человека и описывающих особенности взаимодействия между когнитивными и энергетическими процессами. Когнитивные процессы оценивают и преобразуют сенсорную информацию о характере внешней среды и регулируют исполнительные действия, используя формальные (репродуктивные) и логические (умозаключения) операции. Энергетические процессы регулируют состояние организма и оказывают влияние на обработку информации в зависимости от ее сложности.

Когнитивная регуляция является ведущим механизмом оценки и формирования работоспособности. В условиях выполнения задачи когнитивная регуляция оценивает эффективность, качество и надежность решения задачи, и на основе этих результатов человек может изменить стратегии ее выполнения.

Умственная нагрузка в профессиональной деятельности определяется объемом и содержанием информации о рабочих процессах и результатах выполнения трудовых задач, а также уровнем когнитивных, личностных, профессиональных и других возможностей индивида. Усилия, затрачиваемые человеком, определяются набором факторов, включающих входную нагрузку и требования к исполнению с содержательной стороны решаемой задачи. Состояние человека определяется как стабильными его характеристиками, так и изменчивыми (опыт, мотивация, внимательность и др.). Внутренние критерии зависят от состояния человека, требований к исполнению и от полученных инструкций. Можно предположить, что состояние утомления возникает в тех случаях, когда конструктивные и ситуационные характеристики рабочей системы предъявляют чрезмерные требования к ресурсам человека, а используемые способы реализации деятельности являются недостаточно адекватными и усугубляют негативный эффект нагрузки.

В отношении профессиональной деятельности и, в частности, системы управления техникой приходится прежде всего рассматривать когнитивные аспекты работы человека; обсуждение вопроса о рабочей нагрузке следует проводить с позиций когнитивных требований к субъекту. Теоретический анализ этих категорий представлен в работах Г. Т. Берегового с соавт. (1978), В.А. Бодрова с соавт. (1981, 1984, 1998), Н.Д. Заваловой с соавт. (1980), Г.М. Заракковского и В.В. Павлова (1987), В.В. Лапы и В.А. Пономаренко (1986), В.А. Пономаренко и Н.Д. Заваловой (1992), В.В. Куликовско-го и А.М. Боковой (1993), К. Уикенса (Wickens, 1984), Л. Бауера с соавт. (Bauer et al., 1984), В. Хаккера (1985), Д. Гофера, Е. Дончина (Gopher, Donchin, 1986), Л. Хармса (Harms, 1991), Д. ван дер Линдена с соавт. (van der Linden et al., 2003) и других исследователей.

Считается общепризнанным, что работа в современных технических системах управления предъявляет большие требования к когнитивным ресурсам человека.

Наиболее вероятным воздействием этих систем является повышенные требования к рабочей (оперативной) памяти, — например, при «извлечении» из памяти различных компонентов концептуальной модели задачи (для управления задачей в режиме закрытого контура) или при реализации планов управления (в режим открытого контура). Во многих формах интерактивной работы с компьютером оператор (пользователь) должен быть способен восстанавливать из памяти и проследивать текущее содержание

цели деятельности во время выполнения целого ряда команд. Это предъявляет дополнительные требования к рабочей памяти, особенно если имеются отклонения в состоянии системы управления.

Использование компьютера в работе, как правило, связано с повышенными требованиями к функции внимания. При закрытом контуре управления оператор должен знать о текущем состоянии системы и контролировать последовательность событий диалога с компьютером очень внимательно. Требования к вниманию могут повышаться из-за необходимости в некоторых задачах переключать и распределять его между несколькими одновременными действиями (Бодров, 1981).

Третий источник повышенной активации когнитивных ресурсов связан с принятием решений и планированием. Работа с компьютером может создавать более или менее высокие уровни управляемости в зависимости от характеристик задач и самой системы. Низкие уровни принятия решения и планирования, как правило, связаны с однотипной, повторяющейся работой в течение рабочего дня. Жесткие диалоговые структуры, где пользователь не может выбирать свои стратегии выполнения задачи, также снижают требования к процедурам планирования. Работа с компьютером может увеличивать необходимость в планировании и принятии решений при предъявлении пользователю большого количества информации, требуя от него организации работы по решению дополнительных задач, иногда самого различного содержания.

Существует ряд условий в решении умственных задач, при которых возникают требования к когнитивным процессам: например, необходимость выполнения одновременно нескольких действий, раздельное по времени управление разными источниками информации, потребность в планировании и принятии решения на выполнение действий в высоком темпе и т.п. Вероятно, должно существовать несколько приемов измерений рабочей нагрузки, которая, если даже ориентироваться на приведенные примеры, весьма разнообразна при выполнении различных задач. Как считает Дж. Хокки с соавт. (Hockey et al., 1989), можно предполагать, что такое измерение должно учитывать оценку фактора временных требований, концентрации внимания, требований усилий и эмоциональных переживаний за результат работы.

Величина умственной нагрузки определяется характером деятельности и, в частности, зависит от степени сложности (объективной и субъективной) трудовых задач, длительности работы,

уровня требований по скорости и точности выполнения операций и многих других показателей. Это многообразие показателей и их значений, характеризующих разные профессии, делает затруднительным сравнение уровня рабочей нагрузки между ними. Другая сложность оценки реальной рабочей нагрузки заключается в несоответствии ее объективных и субъективных значений, в частности, способность человека обрабатывать информацию зависит от его индивидуально-психологических особенностей, образования, подготовки и опыта.

Способности в обработке информации имеют свои ограничения в зависимости от типов обработки (информационный поиск, распознавание, запоминание, двигательная реализация и т.п.) и от условий (факторов) деятельности. Ограничения обуславливаются структурными особенностями, т.е. возможностями органов чувств, двигательным аппаратом, профессиональными знаниями, опытом и т.д.; функциональными особенностями — возможностями решать задачи, как правило, последовательно, а не параллельно, что обусловлено механизмами активации ресурсов; особенностями внимания — обработка информации под когнитивным контролем требует постоянного внимания и поэтому сопровождается увеличением усилия (это касается субоптимальных состояний, эмоциональных состояний, контролируемой обработки информации выполнения нескольких задач).

7.2.4. Умственная нагрузка и утомление

В различных сферах профессиональной деятельности возрастает значение умственных процессов, которые играют основную роль в рабочей нагрузке. Это побудило к проведению ее исследований (Геллерштейн, 1929а; Зараковский, 1966; Бодров, 1969, 2000; Сапов и др., 1976; Береговой и др., 1978; Завалова, Пономаренко, 1983; Навакатикян, 1993; Gopher, Donchin, 1986; O'Donnell, Eggemeier, 1986; Wickens, Frach, 1988; Meijman, 1997 и др.).

Проблемы умственной рабочей нагрузки нужно решать в соответствии с нормативными требованиями по точности, скорости их выполнения, новизны решения и т.д., прилагая для этого определенные умственные усилия, величина которых определяется сложностью задания, степенью профессиональной подготовленности субъекта труда, его функциональным состоянием и т.п.

Проблема рабочей нагрузки, ее определения, оценки структуры, измерения и т.д. неразрывно связана с категорией «трудности за-

дачи». Оценка рабочей нагрузки — это прежде всего оценка класса трудностей, с которыми сталкиваются профессионалы при выполнении предложенной задачи.

Оценка рабочей нагрузки и ее роли в развитии утомления имеет важное значение по следующим причинам:

- 1) вероятность возникновения ошибок и снижение производительности труда возрастает, когда человек работает на пределе своих функциональных и профессиональных возможностей;
- 2) состояния утомления и стресса могут возникнуть, когда человеку приходится работать продолжительное время в условиях высоких рабочих нагрузок;
- 3) процессы выполнения трудовых задач и условия работы можно улучшить, когда имеются результаты определения факторов, создающих высокую рабочую нагрузку;
- 4) возможности выполнения новых трудовых задач и их распределения в процессе деятельности возрастают, когда известна ожидаемая рабочая нагрузка;
- 5) оценка рабочей нагрузки необходима для решения вопросов отбора и тренировки специалистов.

Концепции умственной нагрузки и утомления имеют ряд общих характеристик, а именно: а) существуют различия между требованиями деятельности к состоянию психических и физиологических функций и ресурсами организма и психики; б) существует неопределенность в возможности разрешить это различие; в) несоответствие между требованиями и ресурсами выражается в мобилизации энергии. «Требования» и «ресурсы» в теориях умственной рабочей нагрузки относятся в основном к процессам по обработке информации и ограничены ситуацией трудовой задачи, а в теориях утомления они относятся ко всем компонентам трудовой деятельности (содержание, средства, условия, организация).

Состояния умственного усилия и утомления различаются в следующем: а) мобилизация энергии через умственное усилие фокусирует внимание и улучшает эффективность деятельности, тогда как повышенная активация при утомлении отвлекает внимание и может даже вызывать функциональные нарушения (деадаптацию, дезфункцию), снижать эффективность деятельности; б) мобилизация энергии через умственное усилие не только управляется требованиями трудовой задачи, но и ограничивается периодом вы-

полнения конкретной задачи и возвращается к исходному уровню после ее завершения; в состоянии утомления активация продолжает сохраняться после выполнения задачи даже при отсутствии причины развития утомления; в) умственное усилие ориентировано на выполнение трудовой задачи, тогда как утомление ориентировано на самозащиту, предупреждение, предохранение организма от чрезмерных нагрузок и стойких функциональных расстройств (перенапряжения, переутомления).

Двухмерная модель мобилизации энергии либо проявляется в функциональной активации и повышении эффективности деятельности, либо приводит к состоянию функциональной дезорганизации, которое связано с напряжением и перенапряжением, отрицательными эмоциями и психосоматическими расстройствами (Gaillard, 1993, 2001).

Умственную нагрузку можно отнести либо к объективной рабочей нагрузке, налагаемой задачей (ее сложностью, объемом операций, ограничениями во времени и т.п.), либо к субъективным оценкам человека относительно требований задачи (Шерпер, 1978; Ahsberg et al., 2000). В большинстве теорий рабочую нагрузку относят только к способности оператора по обработке информации, но в некоторых теориях она также включает эмоциональные и физические аспекты.

В ряде исследований умственная рабочая нагрузка, ее индивидуальный аспект относится к способности человека обрабатывать тот или иной объем информации в условиях выполнения трудовых задач. Эту способность трудно определить в связи с отсутствием адекватной метрики для рабочей нагрузки. Рабочую нагрузку пытаются определять в таких объективных переменных, как ритм и надежность трудового процесса, которые отражают трудность, сложность задачи. Полагают, что чем труднее задача, тем больше умственная нагрузка, которая возрастает также при увеличении продолжительности работы.

Величина умственной рабочей нагрузки зависит от способности человека обрабатывать информацию, которая определяется, с одной стороны, содержанием и объемом информации, видом и продолжительностью ее предъявления, условиями работы и другими факторами, а с другой — профессиональной подготовленностью и опытом специалиста, его функциональным состоянием, профессиональной мотивацией, развитием профессионально важных психологических качеств.

С целью учета индивидуальных качеств специалиста для определения величины рабочей нагрузки Д. Гофер и Е. Дончин (Gopher, Donchin, 1986) ввели понятие «нормативного оператора» как усредненную способность группы операторов обрабатывать информацию. При этом подходе работоспособность «нормативного оператора» рассматривается как показатель рабочей нагрузки. Трудность задачи, при которой большинство операторов не могут больше ее выполнять, является критическим значением.

Величина умственной рабочей нагрузки зависит от способа обработки информации, «контролируемого» или «автоматического». Количество информации, которое можно обработать при когнитивном контроле, зависит от возможностей оператора, в частности, от состояния его функций приема и преобразования информации и поэтому протекает относительно медленно и требует подчас значительных усилий. Наоборот, «автоматическая» обработка информации происходит параллельно, быстро и на бессознательном уровне. Однако ее можно использовать только тогда, когда взаимосвязи процессов «ввода — вывода» информации не изменяются, т.е. на стационарных этапах деятельности и при высоком уровне натренированности оператора (Gaillard, 1993).

Умственная рабочая нагрузка при выполнении трудовых задач зависит не только от объективной сложности, но и от субъективной сложности, индивидуальных особенностей восприятия и оценки задачи. Проблема изучения фактора сложности задачи затруднена в связи с отсутствием теоретической разработки понятия сложности задачи (Maynard, Hakel, 1997).

В обзорной статье Д. Кемпбелл (Campbell, 1988) выделил три основных признака концептуального определения сложности задачи: а) как субъективное переживание (т.е. субъективная сложность), б) как характеристика задачи (объективная сложность), в) как взаимодействие между индивидом и задачей.

Д. Мейнард и М. Хейкел (Maynard, Hakel, 1997) высказали предположение, что некоторые индивидуальные переменные (опыт в решении задачи, мотивация ее выполнения и когнитивные способности) и объективная сложность задачи определяют особенности восприятия сложности данной задачи. Кроме того, если эти переменные являются детерминантами субъективной сложности задачи, а она (субъективная сложность) уникальным образом предсказывает выполнение задачи, то вероятно, что субъективная сложность задачи может выступать как опосредующее звено (ме-

диатор) между, во-первых, объективной сложностью задачи и ее выполнением, и, во-вторых, каждой из индивидуальных переменных (опыт, мотивация, когнитивные способности) и выполнением задачи. Влияние объективной сложности задачи на ее выполнение может быть прямым или опосредованным субъективной сложностью задачи.

В работе указанных авторов установлено:

1. Субъективная сложность задачи значимо и отрицательно связана с ее выполнением даже после объяснения влияния объективной сложности задачи; объективная сложность задачи так же существенно связана с выполнением задачи даже после объяснения влияния ее объективной сложности; когнитивные способности и другие личностные факторы позитивно влияют на выполнение задачи.

2. Когнитивные способности и объективная сложность задачи взаимодействуют между собой, и связь между ними возрастает более существенно для объективно более сложных задач, чем для более простых. Связь между опытом и выполнением задачи сильнее для объективно сложных по сравнению с объективно простыми задачами. Мотивация на выполнение задачи и ее объективная сложность взаимодействуют друг с другом, и связь между ними сильнее для объективно простых задач, чем для объективно сложных задач.

3. Объективная сложность задачи связана с ее объективной сложностью: более высокий уровень объективной сложности приводит к более высокому уровню субъективной сложности задачи. Более высокий уровень когнитивной способности и опыта решения задачи приводит к заниженному восприятию сложности задачи. Более высокий уровень мотивации на решение задачи связан с более высоким уровнем восприятия сложности задачи.

4. Субъективная сложность задачи частично опосредует связи между, с одной стороны, выполнением задачи и, с другой стороны, объективной сложностью задачи, опытом ее выполнения и когнитивной способностью таким образом, что эти независимые переменные имеют как прямое, так и не прямое влияние на выполнение задачи.

5. Когнитивная способность регулирует связь между субъективной сложностью задачи и мотивацией на ее решение: лица с более высокими когнитивными способностями будут более мотивированы высокими уровнями субъективной сложности задачи, чем лица с более низкой когнитивной способностью.

Таким образом, как объективная, так и субъективная сложность задачи являются важными конструктами, которые нуждаются в теоретическом разъяснении и более точном измерении.

Утомление и умственная нагрузка относятся к понятиям, отражающим процесс взаимосвязи между требованиями среды и наличием ресурсов для удовлетворения этих требований. В теориях умственной нагрузки ресурсы относят к способности обрабатывать информацию, необходимую и имеющуюся для выполнения задачи; требования относятся к содержанию исходных данных и процессу обработки информации для выполнения задачи, а также к средствам, рабочим условиям и организации деятельности.

Теории умственной нагрузки основаны на моделях, построенных в результате исследований работоспособности человека и описывающих взаимодействия между когнитивными и энергетическими процессами. Когнитивные процессы преобразовывают сенсорную информацию в моторные действия, используя формальные и логические операции. Энергетические процессы регулируют функциональное состояние организма и обеспечивают активацию когнитивной системы, косвенно оказывая влияние на преобразование, обработку информации. «Энергетика» используется в качестве генетического термина для обозначения всех факторов (активация, возбуждение, утомление, истощение), которые употребляются для описания состояния организма (Hockey et al., 1986).

На энергетическое состояние организма оказывает влияние ряд факторов, среди которых можно отметить характер циркадианных ритмов, внешние факторы среды (шум, вибрация, температура и мн. др.) и внутренние (бессонница, вредные привычки, прием лекарств и др.), содержание задачи и условий ее выполнения (косвенное влияние). Когда выполняется определенная задача, автоматически включаются различные виды активации, которые обеспечивают оптимальные и адекватные требованиям задачи состояния. Активация наступает в период ожидания будущей задачи. Единственным средством оказания воздействия на энергетическое состояние в связи с выполнением задачи является мобилизация дополнительной энергии через умственное усилие, которая зависит от мотивации достижения определенной цели. Умственное усилие играет важную роль тогда, когда приходится работать в субоптимальных условиях и выполнять задачу, требующую проявления внимания. Это происходит при выполнении сложных задач, когда ресурсы приходится перераспределять между разными компонентами задачи и когда

для выполнения задачи необходимо использовать процессы с ограниченными возможностями по обработке информации (например, оперативную память). Умственные усилия требуются также для выполнения задач, в которых цели или взаимосвязи вводимой и выводимой информации постоянно и непрерывно изменяются.

Эмоции, вызванные выполнением задачи или ситуацией, к которой задача выполняется, оказывают существенное влияние на энергетическое состояние. При позитивной мотивации на выполнение задачи положительные эмоции мобилизуют энергию через умственное усилие. Когда ситуация угрожающая или раздражающая, отрицательные эмоции нарушают оптимальное состояние.

На процесс обработки информации при выполнении задачи оказывает влияния, во-первых, функция когнитивного контроля соответствия выходной информации и результатов поведения целям и намерениям субъекта деятельности, а во-вторых, энергетическое состояние, которое отражает уровень работоспособности и сложность, специфичность конкретной задачи и является индивидуальным по уровню активации функциональных систем организма.

Умственные усилия играют важную роль в следующих ситуациях: а) субоптимальные состояния — уровень активации слишком низкий для выполнения задачи (монотонность деятельности, утомление и т. п.); б) эмоциональные состояния — уровень активации слишком высокий (воздействие угрозы или тревоги, беспокойство), иррелевантные сигналы отвлекают от задачи, снижают способность обрабатывать информацию; в) повышенный когнитивный контроль в ситуациях, когда задачи характеризуются непостоянным и переменными взаимосвязями между входной и выходной информацией; г) выполнение нескольких задач связано с необходимостью постоянного перераспределения внимания и ресурсов между ними или их компонентами и основано на оценке эффективности выполнения каждой задачи и относительного приоритета задачи (Mulder, 1986).

Таким образом, модель регуляции энергии в связи с решением информационных задач отличается от большинства теорий по обработке информации в том, что она объясняет снижение эффективности деятельности скорее в виде отклонения от оптимального энергетического состояния, чем в виде дефицита ресурса. По мнению А. Гэйлларда (Gaillard, 1993), основное содержание данной модели можно свести к следующим положениям:

- концепция активации является многомерной, состояние определяется несколькими энергетическими характеристиками;
- каждая задача имеет свой собственный оптимальный уровень, на котором ее можно выполнять наиболее эффективно;
- отклонения от оптимального состояния можно компенсировать путем мобилизации дополнительной энергии через умственное усилие;
- область, в которой выполнение задачи бывает оптимальным, для одних задач меньше, для других больше; чем выше требования со стороны задачи, тем более чувствительной бывает задача к изменениям в энергетическом состоянии.

На регулирование энергетического состояния оказывают влияние процессы когнитивного контроля, преобразования (обработки) информации и эмоции. Когнитивная регуляция является высшим механизмом, оценивающим работоспособность. В условиях выполнения задачи когнитивная регуляция оценивает, достигнут ли определенный уровень выполнения задачи. На основе этого определения результата человек может изменить стратегию дальнейшей деятельности. Когда он находится в условиях дефицита времени или в состоянии утомления, он может решить либо изменить критерий эффективности деятельности, либо мобилизовать дополнительную энергию через умственное усилие. Влияние процессов преобразования информации на регулирование энергетического состояния происходит автономно, независимо, и субъект деятельности не может сознательно, по своему желанию менять уровень регуляции. Воздействие сильных эмоций на энергетическое состояние проявляется достаточно оперативно и бывает наиболее выраженным. Это эмоциональная обработка информации, как правило, нелогична и не следует формальным правилам, субъект не может произвольно, по своему желанию начать или остановить этот процесс. Едва ли возможно не обращать внимание на сигналы, которые формируют наши эмоции. Сильные отрицательные эмоции оказывают первоочередное действие, они постоянно привлекают внимание и требуют принятия решений и действий. Чтобы нейтрализовать или игнорировать эти сигналы требуется самоконтроль и усилия.

Проблемы умственной нагрузки и утомления, имея точки соприкосновения, относятся к совершенно разным областям ис-

следований. Концепция умственной нагрузки основана на положениях когнитивно-энергетических теорий, которые возникли из исследований работоспособности человека. Цель этих исследований — изучить возможности, пределы и ограничения человека как системы обработки информации.

Теории утомления основаны на других позициях, а именно на изучении взаимосвязи работы, личности, функциональных реакций и их последствий для работы и здоровья. Когнитивно-энергетические теории описывают взаимосвязь между информационно-преобразовательными и энергетическими процессами, тогда как теории утомления — взаимосвязь между человеком и его средой. В когнитивно-энергетических теориях изучаются различия в способности обрабатывать информацию, требующуюся для выполнения задачи. В теориях утомления обращается внимание на расхождение между возможностями (ресурсами) человека и требованиями среды.

В когнитивно-энергетических теориях сопоставляются требования задачи и требования к ресурсам человека, необходимым для обработки информации. Ресурсы могут иметь совершенно разные значения, а именно наличие соответствующих когнитивных структур преобразования информации, их состояние, обеспечение энергетических механизмов, общая активация всего организма и т.д. (Shingledecker, 1974; Sanders, 1983; Wickens, Frach, 1988). Ресурсы субъекта относятся не только к способности обрабатывать информацию, но также к характеристикам личности, к когнитивным и социальным способностям взаимодействовать с окружением. Ресурсы могут включать наличие необходимых для выполнения задач средств, информации, физических возможностей человека. Требования относятся не только к задачам, но и ко всем условиям работы, включая социальные, физические и организационные аспекты.

Предполагается, что человек разрешает несоответствие между требованиями и ресурсами либо путем понижения требований, либо путем увеличения ресурсов. Полагают, что в обоих типах теорий делается это совершенно разными способами. В когнитивно-энергетических теориях считается, что человек может либо увеличить ресурсы путем мобилизации дополнительной энергии через умственные усилия, либо откорректировать свою стратегию работы путем изменения скорости и точности выполнения операций или концентрации внимания на наиболее релевант-

ных аспектах работы. В теориях утомления регуляция состояния осуществляется за счет точности решения, которое оператор должен принять для определенной ситуации, возможности изменять или организовывать условия работы, а также ресурсов, аппаратуры, информации и физических способностей человека.

Согласно когнитивно-энергетическим теориям, когнитивный контроль ограничен выполнением задачи и основан на знании результатов ее выполнения. В теориях утомления когнитивный контроль является более сложным механизмом, который непрерывно оценивает условия среды с точки зрения возможных угроз и опасности, с одной стороны, и позитивных, желательных возможностей — с другой.

На основе концепций умственной нагрузки, умственного усилия и утомления можно описать и сопоставить ряд энергетических состояний, которые различаются характером включения человека в их регуляцию и физиологическими затратами, необходимым для выполнения задачи.

Умственное усилие — это состояние, связанное с процессом обработки информации, которое является ресурсоограниченным и требующим активации функции внимания. Его психологические и физиологические затраты высокие, так как человеку приходится мобилизовывать дополнительную энергию, чтобы быть в состоянии выполнить задачу. Этот тип обработки информации необходим в таких условиях, где задачи невозможно выполнять на основе применения жестко детерминированных правил и процедур решения или только на основе хорошо отработанных навыков. Такие условия (ситуации) возникают, во-первых, когда выполнение задач необходимо проводить под когнитивным контролем, во-вторых, обработка информации требует высокой активации внимания, в-третьих, при выполнении множественной задачи, т.е. в условиях необходимого разделения во времени процесса решения и распределения внимания между разными задачами, в-четвертых, когда человек испытывает трудности в обслуживании ряда задач (утомление, бессонница), в предотвращении отвлечения внимания irrelevantными сигналами (эмоции, шум), в связи с невыполнением или откладыванием действия малой приоритетности (дефицит времени, низкая субъектная значимость), при адаптации к новым условиям работы (смена места работы, переориентация).

ГЛАВА 8

ПРИЗНАКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

В физиологии и психологии труда отсутствуют единые, общепринятые представления о симптоматике профессионального утомления и переутомления и методах их диагностики. Такое положение можно объяснить рядом обстоятельств. Во-первых, воздействие различных факторов, вызывающих утомление, сопровождается появлением таких неспецифических признаков этого состояния, которые характерны и для некоторых других функциональных состояний (нервно-психическое напряжение, стресс, гипоксия, монотония, десинхроноз и т.п.). Во-вторых, возникновение утомления, особенно в его выраженных формах (хроническое утомление, переутомление), характеризуется совокупностью компенсаторно-приспособительных реакций организма, которые в определенных стадиях своего развития отражают, с одной стороны, снижение функциональной активности, резервных возможностей организма вплоть до реакций истощения, астенизации в ответ на нагрузки, а с другой стороны, активацию функций на обеспечение необходимого рабочего напряжения, мобилизацию на достижение заданного результата деятельности. В зависимости от характера нагрузки, мотивов деятельности и ее субъективной значимости, от индивидуальных особенностей специалиста складывается весьма изменчивая картина организации его деятельности и функционального состояния. В-третьих, различия в симптоматике утомления при его экспериментальном изучении определяются в ряде случаев недостаточно адекватными моделями этого состояния, в частности, по параметрам величины и продолжительности нагрузки, субъективному отношению испытуемых к выполняемой работе и т.д.

Большинство авторов указывают на необходимость комплексного подхода к диагностике утомления и переутомления, основанного на использовании признаков и методов оценки как эффективности деятельности, так и состояния ряда физиологических и психологических функций и качеств (Платонов, 1960;

Рождественская, 1965; Розенблат, 1975; Сапов, Солодков, 1980; Бодров, 1986; Craig, Cooper, 1992 и др.). Однако в исследованиях этой проблемы основное внимание все же направлено на поиск отдельных наиболее информативных методических приемов диагностики утомления и переутомления по некоторым физиологическим, психологическим (психофизиологическим) и биохимическим показателям. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что надежность диагностики утомления (переутомления) определяется полнотой учета причин вероятного развития этого состояния, разнообразной его симптоматики и особенностей восстановления нормального функционального состояния, т.е. скоростью его нормализации и необходимыми для этого мероприятиями (Бодров, 1988а).

8.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЗНАКОВ УТОМЛЕНИЯ

Изменение показателей функционального состояния организма человека косвенно характеризует динамику его работоспособности и развитие утомления. Большая часть экспериментальных данных по утомлению получена при изучении преимущественно физической работы и меньшая — при различных видах умственной деятельности. Более того, многие авторы подчеркивают, что динамика изменения работоспособности и динамика развития утомления при физической и умственной деятельности принципиально не различаются. Утомление при умственной работе может быть обнаружено по тем же функциональным сдвигам в вегетативной сфере, которые характеризуют утомление мышечной деятельности (Комендантов, 1963, 1983; Розенблат, 1961, 1975; Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1976 и др.). Многие исследователи обращают больше внимания на общие черты, чем на специфические отличия механизмов утомления от физической и умственной работы (Рождественская, 1965). Однако при утомлении, связанном с умственной деятельностью, наблюдаются более выраженные и четкие функциональные сдвиги в центральной нервной системе, высшей нервной деятельности, анализаторах и психической деятельности.

Выбор физиологических и психологических показателей в каждом конкретном случае изучения утомления должен осуществлять-

ся с учетом оценки состояния, прежде всего, систем организма, которые интенсивно функционируют и являются наиболее важными, решающими в обеспечении конкретной профессиональной деятельности. В связи с этим необходимо учитывать как особенности профессиональной деятельности, ее функциональную структуру и содержание, так и те условия, в которых эта деятельность осуществляется.

Профессиональное утомление представляет собой функциональное состояние, которое характеризуется объективными и субъективными признаками и проявляется в физиологических, психологических, психофизиологических, поведенческих реакциях организма и психики. К субъективным показателям относятся: ощущения усталости, самочувствие, отношение к работе, а также самооценка работоспособности. К объективным относятся прямые и косвенные показатели, первые характеризуют профессиональную работоспособность (эффективность и качество выполнения работы), а вторые отражают реакцию психолого-физиологических функций на рабочую нагрузку.

Исходя из определения утомления, познание сущности процесса его развития должно идти по двум основным направлениям. Первое из них лежит на пути тщательного учета внешних признаков утомления и всестороннего исследования проявлений усталости, т.е. путем оценки прямых показателей работоспособности и субъективного состояния. Второе — и, может быть, более сложное — направление должно осуществляться путем анализа косвенных показателей работоспособности. При этом следует иметь в виду, что их изменение наступает раньше, чем изменение прямых показателей работоспособности. Этот факт является весьма важным, так как данные о состоянии функций организма, об их динамике во время работы и развития утомления позволяют прогнозировать уровень работоспособности на последующие периоды работы, рассматривать механизмы развития состояния утомления и на этой основе разрабатывать мероприятия по сохранению и восстановлению работоспособности.

По мнению ряда исследователей, профессиональное утомление проявляется в общих для большинства профессий и частных специфических признаках. Например, к частным признакам утомления летного состава Г.Л. Комендантов (1983) относит нарушение пространственной ориентировки, ошибки при оценке времени при вынужденном темпе работы, ускоренное наступление утомления

из-за влияния экстремальных факторов полета (перегрузки, гипоксия, воздействие шума и вибрации и т.д.), а также возникновение гипнотических фаз вследствие высокого нервно-эмоционального напряжения и возрастания умственной нагрузки. В то же время для летчиков, как и для представителей многих других профессий, напряженный труд сопровождается проявлениями таких общих для всех признаков, как ощущение усталости, снижение работоспособности, снижение волевых усилий, падение интереса к работе, возрастание эмоциональной напряженности с последующим снижением функциональных ресурсов организма и психики и т.д.

В зависимости от характера деятельности и степени развития утомления оно проявляется в виде нарушения прямых (профессиональных) и косвенных (функциональных) показателей работоспособности. Первые проявляются в снижении эффективности и качества труда, увеличении ошибочных действий и т.п. Косвенные показатели включают как субъективные признаки утомления (усталость, нарушение сна и т.п.), так и объективные симптомы (нарушение состояния физиологических, психологических, психофизиологических, поведенческих функций).

Главным объективным признаком утомления человека является снижение его работоспособности, которое, однако, не всегда является симптомом только утомления. Снижение работоспособности может возникнуть вследствие воздействия неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды (высокая температура воздуха, понижение парциального давления кислорода, снижение мотивации и бдительности и т.д.).

Вторым важным признаком утомления является изменение функций организма в процессе работы. В начальной стадии утомления физиологические и психологические показатели отличаются неустойчивостью и разнонаправленным характером изменений, однако их колебания, как правило, не выходят за пределы функциональных нормативов. При выраженном утомлении, особенно переутомлении, имеет место однонаправленное значительное ухудшение всех функциональных показателей организма с одновременным снижением уровня эффективности профессиональной деятельности.

Процесс утомления характеризуется еще одним признаком — субъективным симптомом усталости (тяжесть в голове и в конечностях, общая слабость, разбитость, вялость, недомогание, трудность выполнения работы и т.д.). А.А. Ухтомский (1936) видел в усталости

не только субъективный признак развивающегося утомления, но и нечто большее, а именно то, что она является одновременно и «натуральным предупредителем утомления». Ощущая усталость, человек снижает темп работы или вовсе ее прекращает. Этим самым предотвращается «функциональное истощение корковых клеток» и обеспечивается возможность быстрого восстановления работоспособности.

Известно, что показатели функционального состояния человека косвенно характеризуют динамику его работоспособности и развития утомления. Однако это положение в общем виде при оценке умственной работоспособности нередко вступает в противоречие с многочисленными фактами отсутствия ожидаемых совпадений показателей динамики функционального состояния с показателями эффективности умственной работы и развивающегося утомления.

При умственном утомлении более выраженные функциональные сдвиги наблюдаются со стороны центральной нервной системы, высшей нервной деятельности, анализаторов и психической деятельности. Отмечается снижение функциональной подвижности нервных процессов и развитие охранительного торможения, что выражается в дефиците внутреннего координированного торможения в коре головного мозга, нарушении дифференцировок, уменьшении способности к образованию сложных доминант.

Ф. Бартли и Е. Шуте (Bartley, Chute, 1947) выделяют три вида симптомов утомления: а) ощущение утомления, которое непосредственно определяется психологическими методами; б) ослабление, нарушение деятельности тех или иных органов, что выявляется физиологическими или биохимическими методами; в) снижение результативности работы.

Подобную классификацию находим у Х. Бартенверфера (Bartenwerfer, 1971), который предлагает выделять три вида симптомов утомления (включая их сочетания): а) признаки, связанные с ощущениями (например, чувство утомления, сонливости, неудовлетворенности своей работоспособностью и т.п.); б) признаки результативности (снижение производительности труда, рост количества ошибок во время работы, увеличение колебаний количества продукции, вырабатываемой за единицу времени, учащение кратковременных перерывов в процессе деятельности, снижение точности или скорости движений, требующих моторной координации, изменение результатов психодиагностических тестов, снижение результативности выполнения умственных заданий

и т.п.); в) физиологические признаки (например, учащение пульса, повышение кровяного давления, изменение электропроводимости кожи и т.п.).

Х. Бартенверфер констатирует, что изменение признаков, связанных с ощущениями, дееспособностью и состоянием физиологических функций, совпадают лишь в малой степени, т.е. между указанными признаками не существует определенной взаимозависимости в состоянии после трудной работы. Психологические, результативные и физиологические признаки утомления мало коррелируют с продолжительностью активной деятельности. Известны случаи, когда ощущение усталости появляется лишь на грани духовного истощения, а при других обстоятельствах оно возникает уже в начале деятельности. То же самое происходит и с результативностью работы.

8.2. СУБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ УТОМЛЕНИЯ

Некоторые специалисты в области физиологии труда отрицают возможность количественного определения утомления, ограничиваясь качественной оценкой его выраженности (Виноградов, 1958; Розенблат, 1983 и др.). Количественные показатели, по их мнению, могут характеризовать функциональную реакцию организма, но ее отношение к состоянию утомления можно определить только при учете обстоятельств (причин) его развития, а также особенностей субъективного отражения внутренней картины расстройства (напряженности, дискоординации, дезадаптации) функций организма и психики.

Субъективные симптомы утомления и переутомления являются важными и наиболее ранними симптомами развития этого состояния. Они включают не только локальные болезненные ощущения, но также и всю сложную гамму переживаний человека — его самочувствие, настроение, эмоции, измененную реакцию восприятий и ощущений (Вернон, 1925; Леонтьев, 1925).

«Чувство усталости — это недомогание, которое проявляется в снижении интереса к труду, желания работать, в понижении работоспособности. Утомление (утомленность) — состояние, вызванное работой и проходящее после отдыха. Усталость — ощущение этого состояния» (Шпильрейн, 1931, с. 67).

Психическая усталость может быть вызвана в силу рабочих причин и являться следствием неприятного известия, которое отвлекает от работы, а также вынужденной бездеятельности, длительного ожидания напряженной ответственной работы, затраты неожиданно продолжительного времени на безуспешный поиск какого-либо подсобного предмета для выполнения основной работы.

Она не имеет своей причиной выполненную работу, а характеризуется тем, что производимая работа менее привлекает интерес работника, чем другая, эмоционально окрашенная деятельность или событие.

Непосредственным следствием интенсивной физической работы бывает усталость местная, т.е. работающего органа — руки, спины, пальцев, глаз. Эта усталость проявляется в болевых ощущениях, во все возрастающей трудности выполнять требуемые работой движения, в ошибочных действиях, в дезорганизации (нарушении восприятия рабочего раздражителя, утрате представления о его символическом значении), дезавтоматизации (состоянии, при котором обычно автоматически совершаемые рабочие движения могут совершаться только при сознательном контроле, при волевом напряжении или даже при усиленном воспоминании отдельных элементов трудового процесса), дезорганизации рабочих движений (нарушении необходимой их взаимосвязи, взаимозависимости).

Дезориентация, дезавтоматизация и дезорганизация характеризуют общую усталость, которая выражается также в таких ощущениях, как «общая нероботоспособность», «вялость», «лень», «головная боль», «невозможность сообразать».

И.Н. Шпильрейн отмечает, что «состояние сильной общей усталости субъективно проявляется не только в изменении местного и общего самочувствия, не только в изменении реактивной и апперцептивной сферы, не только, наконец, в изменении рабочего поведения (разрушение рабочих импульсов, рост числа ошибок, потеря восприимчивости к символическому значению рабочих раздражителей), но и в изменениях характерологических» (1931, с. 69). Усталый человек становится пассивнее, меньше реагирует на внешние условия своей работы, менее целеустремлен в ней. Если же рабочий раздражитель определяет необходимость активно реагировать, то реакция приобретает силу или аффективную окраску, не соответствующую раздражителю, а более интенсивную, что может привести к срыву работы.

Развивающаяся усталость сопровождается увеличением числа и тяжести симптомов. Это относится к усталости как признаку утомления, вызванного рабочей нагрузкой, так и к видам усталости психогенной или алиментарной, физической природы. Субъективное ощущение усталости лишь в неполной степени отражает объективное состояние организма. В то же время объективные признаки пониженной работоспособности не дают возможности без учета ряда других обстоятельств предсказывать работоспособность. С другой стороны, и самочувствие дает очень обманчивое представление о работоспособности. Нужно в связи с этим отметить три типичных случая: 1) неадекватное представление работника о своих силах или качестве своей работы; 2) психогенное понижение работоспособности без объективных симптомов; 3) самочувствие не соответствует объективным данным о состоянии работника и иногда не сигнализирует об уровне работоспособности.

Пожалуй, доминирующим признаком усталости является ухудшение самочувствия, причем оно связано не только с психологическими проявлениями, но включает и ряд физиологических признаков-симптомов (Медведев, Алдашева, 2008). У человека пропадает аппетит, иногда появляются боли внизу живота, правда не резко выраженные. Значительно снижается чувство мышечного тонуса, хотя показатели состояния мышечной системы остаются на прежнем уровне, человек чувствует себя «разбитым». Значительно снижается двигательная активность, нередко переходящие нарушения сердечного ритма. Появляется раздражительность взрывного типа.

Наряду с ухудшением самочувствия на первый план выступает острое желание обрыва связей с внешним миром, стремление как бы замкнуться, изолироваться в своей капсуле от окружающих. Наиболее выражено стремление уйти, разорвать общение не только на работе, но и внутри семьи. В своем стремлении к изоляции субъект может дойти до агрессивного неприятия всех видов общения, прежде всего языкового, проявляются, правда, нечеткие, признаки аутизма.

Стремление оторвать или сузить общение выражается и в нежелании идти на работу, в снижении интереса к работе. Одним из очень частных признаков усталости является и нежелание или даже психологическая неспособность углубляться в суть возникающих в процессе деятельности проблем. В далеко зашедших случаях усталости нарушается ценностная шкала деятельности, расширяется сфера равнодушия. В течение всей жизни человек

ведет непрерывный диалог с самим собой. Такой вид общения изучен довольно хорошо, но односторонне, поскольку в этом разделе психологии доминировала фрейдистская или близкая к ней трактовка, а повседневное содержание такого общения почти не изучено. Наблюдения за людьми, находящимися в состоянии усталости, дают основание предполагать, что в этот период возникает значительное сужение содержания и замедление повседневного потока мыслей, т.е. стремление к отказу от общения, даже с самим собой. При хронической усталости иногда можно услышать фразу: «Я устал от самого себя», — что свидетельствует о близости усталости к депрессии.

При развитии усталости изменяется эмоциональное состояние, при этом происходит как бы дифференцировки эмоций — одни эмоции ослабевают, появляются признаки глобального равнодушия, на фоне которого возникает часто неожиданные даже для самого уставшего человека эмоциональные взрывы, как правило, по ничтожному поводу. Одним из часто встречающихся признаков усталости является изменение воображения, т.е. способности человека строить абстрактные модели ситуаций и путей ее проблемного разрешения.

Конечно, лишь в очень редких случаях можно встретить только что описанную картину усталости в ее полном, развернутом виде, чаще всего мы обнаруживаем лишь небольшие изменения, своеобразные намеки на появление признаков усталости. Поэтому при диагностике усталости необходимо провести упорядоченный поиск ее симптомов, в качестве основы для которого хорошо подходит схема структуры функциональной системы, предложенной Г.М. Зараковским (1993).

Результаты исследования летного состава в условиях напряженной деятельности позволили установить, что ухудшение общего самочувствия и сна является наиболее ранним проявлением утомления и особенно переутомления (Бодров, 1986). Для компенсированного утомления характерно появление чувства усталости к концу летной смены или длительного полета, а при остром утомлении, кроме того, у летчика отмечается общая слабость, разбитость, покраснение или побледнение кожных покровов, одышка, усиленное потоотделение, сердцебиение, неточные и вялые движения, шаткая походка и т.п.

При хроническом утомлении предъявляются жалобы на чувство усталости в течение всего полета или летной смены, повы-

шенную утомляемость, общую слабость, вялость, разбитость, головную боль, чувство тяжести и шум в голове, снижение аппетита, затрудненное засыпание и пробуждение, прерывистый сон, частые ситуационные сновидения.

При переутомлении, особенно при его выраженных формах, даже при отсутствии профессиональной нагрузки, отмечаются: чувство усталости и апатия, постоянные головные боли и головокружение, иногда тошнота и рвота, боли в области сердца и сердцебиение в покое, повышенная тревожность, беспокойство, раздражительность и вспыльчивость, нередко угнетение, болезненные ощущения в мышцах и пояснице, онемение в конечностях, снижение половой потенции, резкое нарушение сна. Сон становится прерывистым, поверхностным, с кошмарными сновидениями, часто наблюдаются бессонница и сонливость днем.

В состоянии хронического утомления и переутомления летчики могут жаловаться на снижение интереса к полетам, у них появляется чувство неуверенности во время полета, желание скорейшего его завершения. При переутомлении, кроме того, отмечается ухудшение осмотрительности, бдительности в полете, снижение переносимости больших ускорений.

Субъективное ощущение усталости лишь в неполной степени отражает объективное состояние организма при выполнении рабочей нагрузки и развитии утомления. Выраженность усталости не всегда соответствует степени утомления, т.е. объективным прямым и косвенным показателям работоспособности.

Как психический феномен состояние усталости тесным образом связано со многими психологическими процессами и свойствами. Наиболее полно описаны ее связи с ведущими мотивами деятельности, волевыми характеристиками, опытом и знаниями, с такими характеристиками, как ответственность и долг, ценности и их соотношения, идеология и мировоззрение и некоторые другие. Правда, следует учесть, что практически все имеющиеся данные получены при экспериментальном изучении утомления, так что в анализе возможна и некоторая доля ошибок.

Проблема связи усталости с мотивами деятельности рассматривалась с позиции влияния положительных и отрицательных мотивов; было отмечено, что положительные мотивы отодвигают психологическую границу на временной оси «нормальное состояние — утомление (переутомление)» вправо, а отрицательные — влево. Можно сделать вывод, что мотив не рождает утомления и не

устраняет возможности его появления, он может лишь сдвинуть время появления этого процесса и изменить соотношение мотивов.

Неотъемлемым компонентом усталости является изменение эмоциональной сферы, при этом базовые эмоции, оценивающие физиологические потребности, связанные с генетическими «врожденными» состояниями изменяются относительно мало, а вся эмоциональная картина, ее фон и отдельные проявления эмоций охватывают ту сферу эмоций, которая связана с процессом деятельности. Более подробное описание и классификации таких эмоций дано В.М. Медведевым (1993).

Довольно много работ посвящено связи усталости с такими психологическими свойствами, как восприятие и память. Многие авторы считают, что ухудшение этих процессов — наиболее важный показатель наступления утомления и усталости. Правда, следует сказать, что большинство работ посвящены утомлению, связанному с физическим трудом, и лишь в последнее время появились публикации, в которых приведены данные о состоянии этих процессов при операторском и оперативном труде.

Исследование внимания при различных видах деятельности, как физической, так и умственной, показывает, что его ухудшение является постоянным признаком утомления и усталости, однако скорее всего внимание лишь косвенно влияет на эти характеристики через рациональность построения деятельности. Так, у новичка проявление усталости и утомления, как правило, возникает значительно раньше, чем у опытного работника с уже упорядоченным алгоритмом деятельности с привлечением многих практически автоматизированных действий и операций, построенных по принципу максимальной экономизации.

Нарушения памяти при утомлении описаны многими авторами. Вероятно, судя по симптоматике (пропуски элементов деятельности, забывчивость, ряд показателей исследования различными специальными тестами, определяющими некоторые параметры оперативной, кратковременной и долговременной памяти) это является проявлением усталости и, прежде всего, ее неспецифического базового компонента.

Противоречивы данные о связи усталости с волевыми характеристиками. Результаты исследований свидетельствуют о том, что даже при очень выраженном утомлении, вызванном как физической, так и умственной нагрузкой, волевые качества практически не изменяются. Это можно видеть при проведении разнообразных

тестов по измерению волевых качеств, хотя иногда при большой усталости испытуемые жалуются на якобы замеченное ими снижение воли. При изучении влияния волевого усилия на разнообразные признаки утомления и усталости авторы не смогли обнаружить такого влияния: волевым усилием нельзя изменить ни временные, ни интенсивностные характеристики развития усталости, хотя ряд исследователей и говорят о таком влиянии.

Однако волевые характеристики играют очень большую роль в симптомокомплексе утомления и усталости: волевым усилием можно обеспечить продолжение деятельности, несмотря (в известных, конечно, пределах) на развитую усталость, при которой вне волевого усилия деятельность прекращается. Именно воспитание способности волевым усилием продолжить деятельность, несмотря на усталость, является одной из важнейших сторон тренировки стайерских видов профессиональной деятельности, в том числе в тренерской практике подготовки профессиональных спортсменов.

В последнее время в привычной теории утомления, по мнению В.И. Медведева и А.А. Алдашевой (2008), появились некоторые новые факты, заставляющие пересмотреть привычные представления об этом состоянии.

Пожалуй, первым из них является то, что если объективные признаки утомления могут быть рассмотрены как проявление классического гипоксического состояния, в котором ведущую роль играют изменения нервно-гуморальной регуляции и доминирует картина антигипоксического ответа, то комплекс усталости значительно более разнообразен и, как правило, носит явный отпечаток индивидуальности. Можно сказать, что все люди утомляются по стандартной схеме, но каждый человек устает по-своему, т.е. значительную роль играют личностные особенности.

Вторая группа фактов свидетельствует о том, что на проявление усталости значительно большее влияние, чем на объективные проявления утомления, оказывают такие психологические свойства как волевые качества, особенности характера и темперамента, социальные факторы, в том числе и такие, как социальный статус, ролевое положение в коллективе, интериоризованная роль и ролевые ожидания, производственный опыт и другие факторы, вплоть до идеологии и мировоззрения.

Однако самым мощным доводом, заставляющим, как отмечают авторы, пересмотреть старые позиции, является то, что может существовать усталость без утомления или во всяком случае задолго до

того, как появляется утомление. Усталость не является следствием утомления, это тесно связанный с утомлением, но вполне самостоятельный процесс. Такое положение стало ясным тогда, когда в поле зрения исследователей утомления появились операторы — люди, профессиональная деятельность которых не связана с физическими нагрузками (они могут полностью отсутствовать), однако когнитивная составляющая деятельности необычайно велика, основным содержанием ее является обнаружение проблемы и их решение.

В последние 20 лет была выделена группа профессий и ситуаций, в которых у людей выражен симптомокомплекс усталости, но нет никаких признаков утомления, причиной возникновения нарушений здесь является технологическая, социальная или бытовая неурядица, связанная с необходимостью перестройки сознания на иной, до этого отвергаемый лад. Следует заметить, что усталость как психологическое состояние довольно часто встречается в тех случаях, когда человек приходит в незнакомый коллектив, а также во время изменения привычного направления деятельности. Это состояние появляется независимо от условий нагрузки и проходит бесследно по мере освоения деятельности или вхождения в коллектив.

Исходя из общепринятой теории утомления можно было бы считать, что усталость — это не что иное, как отражение утомления в психике человека, как компонент утомления. Однако приведенные в исследованиях В.И. Медведева и А.А. Алдашевой данные показывают, что это не так. Прежде всего, это возможность возникновения усталости еще до появления ранних признаков утомления, снятие усталости до исчезновения утомления или наоборот — сохранение усталости после того, как исчезают признаки утомления. В этом отношении показателен факт наступления явных признаков усталости у некоторых полярников, зимовавших в Антарктике, через несколько недель и даже месяцев после возвращения в места обычного пребывания (Алдашева, 1984). В.И.Медведев (1979) описал феномен наступления резко выраженной усталости в тех случаях, когда человек не справляется с контролем за экстремальностью ситуации.

Все это приводит авторов к мысли, что усталость — это не только компонент утомления, но и самостоятельный процесс, имеющий многоцелевой характер и направленный главным образом на предупреждение наступления выраженной усталости с доминированием часто чувства «разбитости», физического утомления после длительного безуспешного решения какой-либо сложной или

трудной проблемы. Это позволяет выдвинуть предположение, что элементом многофункциональности усталости является и поставленная субъектом задача ухода от проблемного бытия.

Очевидность связи утомления с усталостью не нуждается в доказательстве, однако наблюдаются более редкие случаи, когда возникшее проявление усталости провоцирует утомление. Это позволяет утверждать, что одним из главных свойств усталости является ее доминантность. Именно этим свойством объясняется случаи сохранения усталости после исчезновения признаков утомления. Можно предположить, что явление переутомления есть не что иное, как резко выраженная, имеющая застойный характер доминанта усталости, поддерживаемая не первопричиной ее появления, а значимостью этой причины, длительным отсутствием ее компенсации или слабостью центрального торможения в патологически ослабленной коре больших полушарий головного мозга. Довольно часто явления переутомления как патологической усталости наблюдается в случаях, когда личность вынуждена заниматься деятельностью, которая противоречит принципам и убеждениям, лежащим в основе ее идеологических воззрений, когда она считает эту деятельность асоциальной.

8.3. ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ УТОМЛЕНИЯ

Трудовая деятельность представителей многих профессий, особенно экстремального профиля, протекает в условиях комплексного воздействия разнообразных физических и психических факторов. Их соотношение и степень выраженности зависят от характера деятельности (содержания трудовых задач, особенностей способов деятельности и орудий труда), ее условий (климатогеографических, микроклиматических, погодных, социально-психологических), организации (режим труда и отдыха, рабочая нагрузка) и других факторов. Воздействие этих факторов оказывает существенное влияние на организм и психику человека, вызывая более или менее выраженные изменения в его функциональном состоянии. До определенной величины рабочей нагрузки эти изменения определяются состоянием функционального оптимизма или адекватной мобилизации (Медведев, 1970). В этом случае работник при достаточной его профессиональной подготовленности, положительной трудовой

мотивации и благоприятном состоянии здоровья обеспечивает высокую эффективность и качество выполнения рабочего задания. По мере продолжения работы поддержание ее необходимой эффективности достигается путем мобилизации дополнительных психолого-физиологических резервов. Это требует определенных волевых усилий, что в конечном счете приводит к появлению симптомов утомления. Если профессиональная работа продолжается, то постепенно развивается внутрисистемная и межсистемная дискоординация регуляторных механизмов функциональных систем. Происходит формирование новой функциональной системы, более адекватной измененному состоянию организма и уровню мобилизации психологических и физиологических резервов, которая характеризует определенное напряжение систем организма и психики и объективно проявляется в ухудшении ряда функциональных показателей.

Физиологические, биохимические и психологические реакции организма, характеризующие развитие психического напряжения и профессионального утомления, свойственны и ряду других психических состояний (таблицы 10 и 11). В этом отношении данные реакции можно рассматривать как неспецифический ответ организма на воздействие факторов рабочих нагрузок. Но в то же время они формируют синдромы вегето-соматических, биохимических и психологических проявлений адаптационного процесса, характерных для каждой конкретной формы функционального состояния.

8.3.1. Физиологические признаки

При любом виде утомления детальное обследование может обнаружить изменения в характере функционирования любой системы организма, что отражает закономерности функционирования организма как единого целого и включает непосредственные реакции обеспечения функциональной нагрузки, адаптационные и компенсаторные сдвиги.

Для объективной характеристики утомления важно учитывать динамику его изменений. Особого внимания заслуживает оценка исходного состояния организма до начала работы: является ли оно нормальным, нет ли утомления от предыдущего дня и нет ли выраженной предрабочей мобилизации. Кроме того, необходимо оценить отдельно динамику эффективности работы, психических и физиологических функций, а также самочувствия работающе-

Таблица 10
Электрофизиологические показатели различных психических состояний (Романов и др., 1986)

Показатель	Состояние					Монотония
	Функциональный комфорт	Умственное утомление	Психическое напряжение	Психоэмоциональный стресс		
Электронцефалограмма — α -индекс	Синхронизированный α -ритм, умеренный уровень активации	Повышение	Понижение, увеличение дисперсии индивидуальных значений	Снижение, увеличение дисперсии		Повышение
Максимальная амплитуда α -ритма	Синхронизированный α -ритм, умеренный уровень активации	Повышение	Повышение	Увеличение дисперсии		Повышение
Асимметрия Δt	Слаболожительные значения	Снижение до отрицательных значений	Повышение	—		Снижение до отрицательных значений
Отношение $\lambda: \tau$	Больше 1	Снижение	Повышение	—		Снижение до отрицательных значений
Доминирующая частота	Синхронизированный α -ритм, иногда θ -активность	—	Повышение общей частоты θ - и β -волн	Появление - и -волн в комплексе с высокими частотами		Снижение общей частоты
Автокорреляционная функция	—	Снижение средней частоты, повышение дисперсии амплитуд лобных отведений	—	—		Снижение средней частоты и дисперсии амплитуд лобных отведений
Средний уровень высоких корреляций в матрице	Повышение	Снижение	Повышение	Снижение		Снижение

Межполушарная асимметрия	Левосторонняя	Правосторонняя	Левосторонняя повышенная	Правосторонняя	Правосторонняя
Вызванные потенциалы	—	Увеличение латентности амплитуд позитивных волн	Снижение амплитуды поздних компонентов, увеличение ранних ответов	—	Увеличение латентности и амплитуды позитивных колебаний
Кожно-гальваническая реакция	Спонтанные колебания кожного потенциала	Увеличение кожного сопротивления	Значительное увеличение кожного потенциала, падение сопротивления	Увеличение кожного потенциала, падение сопротивления	У низкоактивированных — рост кожного сопротивления, у высокоактивированных — падение, у средних — неустойчивое
Частота пульса	Устойчивый, быстрая нормализация	Урежение	Учащение с изменением ритмичности, снижением вариабельности интервалов R-R зубцов	Урежение или учащение	Урежение
Артериальное кровяное давление	—	Снижение	Рост диастолического и систолического давления	Рост систолического давления	Снижение
Температура кожи	Некоторое повышение температуры рук и лба	—	Голова — повышение, руки — снижение, градиент — увеличение	Голова — снижение, руки — повышение, градиент — снижение	Снижение
Частота дыхания	—	—	Учащение или урежение, сокращение фазы выхода	Урежение, когда углубление с «захватыванием» воздуха	—

Таблица 11

Психофизиологические показатели различных психических состояний

Показатель	Состояние					Монотония
	Функциональный комфорт	Умственное утомление	Психическое напряжение	Психосоматический стресс		
Критическая частота слияния световых мельканий	Значения, близкие к индивидуальной норме	Снижение	Увеличение	Увеличение	Увеличение	Существенное уменьшение
Время сенсомоторной реакции	Значения, близкие к индивидуальной норме, снижение вариативности ответов	Увеличение времени и разброса значений или уменьшение времени и вариативности, извращение «закон силы»	Повышение разброса значений	Увеличение или уменьшение времени, резкое увеличение разброса значений	Увеличение или уменьшение времени, резкое увеличение разброса значений	Некоторое увеличение времени реакции
Психомоторика	Значения, близкие к индивидуальной норме	Увеличение амплитуды и частоты тремора	Увеличение частоты и амплитуды тремора, рост асимметрии, повышение темпа в темплинг-тесте, увеличение кистевой силы	Увеличение частоты и амплитуды тремора, рост асимметрии, повышение темпа в темплинг-тесте, увеличение кистевой силы	–	У сильных – повышение точности и скорости, у слабых – снижение
Субъективная оценка состояния	–	Увеличенное ощущение усталости	–	Ощущение сухости во рту (иногда влажности), скованность	–	Увеличение ощущения утомления
Самочувствие, настроение, активность	–	Снижение активности	Ухудшение самочувствия	Ухудшение самочувствия	Ухудшение самочувствия	Ухудшение настроения

го. Нередки случаи, когда при чувстве усталости эффективность работы не снижается благодаря значительному активирующему влиянию лимбико-ретикулярной системы.

Профессиональная деятельность и, в частности, ее умственный компонент вызывает психоэмоциональное напряжение, которое обусловлено не столько физическими раздражителями, сколько сложными психологическими и социальными воздействиями. Психоэмоциональное напряжение часто возникает в процессе актуализации когнитивных функций, мотивационной активности, построения и оценки реализации программ деятельности и т.д. Степень напряжения определяется значимостью, опасностью, вредностью работы, ответственностью за выполнение рабочих заданий, воздействием экстремальных факторов среды (Бартлетт, 1959).

При умственном утомлении отмечаются функциональные сдвиги со стороны ЦНС, особенно ее высшей нервной деятельности, а именно: снижение функциональной подвижности первичных процессов и развитие охранительного торможения. В целях оценки интегративной функции корковых отделов ЦНС широко применяется электроэнцефалография (ЭЭГ) и, в частности, характеристика динамики α -ритма, преобладание более быстрых или медленных ритмов, функциональная асимметрия корковой активности, изменение амплитуды α - и β -ритмов, скорость нормализации ритма ЭЭГ. Большое внимание при умственной деятельности и развитии утомления уделяется исследованию медленных ритмов (Δ -ритма и, особенно, θ -ритма), названных П.К. Анохиным «ритмами напряжения». Как показали исследования, проведенные Н.И. Фроловым с соавт. (1992), колебания с частотой 4–7 Гц, т.е. θ -ритм, слабо выражены в ЭЭГ здорового человека, но этот ритм становится отчетливым у летчиков при пилотажных перегрузках, выполнении сложных маневров, значительном утомлении, стрессовых ситуациях, работе в условиях дефицита времени.

При утомлении со стороны центральной нервной системы отмечается истощение коррелятивных функций коры головного мозга, ослабление условнорефлекторных реакций, неравномерность сухожильных рефлексов, а при переутомлении — развитие неврозоподобных состояний. Характерным для умственного утомления можно считать развитие гипнотических фаз в деятельности ЦНС, в частности, уравнивательной, парадоксальной и ультрапарадоксальной фаз. При уравнивательной фазе различные по силе или значению стимулы вызывают у человека одинаковый эффект, т.е. теряется

способность различать существенные и малосущественные сигналы и информацию, что приводит к недифференцированной реакции на них.

При парадоксальной фазе слабые раздражители стимулируют у человека максимальный эффект, а сильные — минимальный, т.е. он может не обращать внимания на существенные события и, наоборот, его внимание привлекают несущественная, второстепенная информация. При ультрапарадоксальной фазе происходит извращение действий на побуждающие и запрещающие сигналы (например, на сигнал «Стоп» он продолжает действие, а на сигнал «Начинай» не реагирует).

При умственном утомлении заметно снижается чувствительность глаза к световым и цветовым сигналам, а также критическая частота световых мельканий, увеличивается время простой и сложной сенсомоторной реакции. Наблюдаются изменения в неврологическом статусе, а именно: усиление тремора пальцев рук, угнетение сухожильных рефлексов, неустойчивость в позе Ромберга и др. (Кац, 1915; Ильин, 1968; Егоров, Загрядский, 1973; Зыбковец, Навакатилян, 1983; Комендантов, 1983; Леднова, 1994 и др.).

Как отмечают Л.Я. Зыбковец и А.О. Навакатилян (1983), в исследованиях В.А. Трошихина показано, что изменения вегетативных функций в процессе условнорефлекторной деятельности характеризуются большой стабильностью. Умственная работа, требующая выбора альтернатив, решения новых задач и т.д., по-видимому, в большей степени включает механизм, вызывающий через лимбико-ретикулярную систему повышение уровня готовности к действию и обеспечивающий завершение этого действия. Здесь большое значение имеют и индивидуальные особенности работающих и их состояние в период работы (уровень бдительности, степень тревожности, ведущие мотивы деятельности).

Развитие утомления сопровождается физиологическими реакциями, свидетельствующими об истощении функциональных резервов организма и менее рациональные способы регуляции функций органов и систем. При повышении интенсивности рабочей нагрузки деятельность сердечно-сосудистой системы по обеспечению минутного объема кровотока начинает осуществляться за счет учащения сердечных сокращений вместо увеличения ударного объема, двигательные реакции обеспечиваются в большей степени путем увеличения количества мышечных групп (волокон) и ослабления силы их сокращения. Все это приводит к нарушению

устойчивости вегетативных функций, затруднению выработки и торможения условных рефлексов. Вследствие этого замедляется темп работы, нарушаются точность, ритмичность и координация движений (Кристьяхан, 1984).

Изменения сердечно-сосудистой системы характеризуются тахикардией, лабильностью артериального давления, неадекватными реакциями на дозированную физическую нагрузку, некоторыми электрокардиографическими сдвигами, имеет место снижение насыщения артериальной крови кислородом, учащение дыхания и увеличение легочной вентиляции, которая при переутомлении может заметно уменьшаться.

Для объективной характеристики напряженности профессиональной деятельности имеет значение не только нейродинамический компонент, но и вегетативный, обеспечивающий энергетические процессы при работе. Роль вегетативного компонента состоит в создании определенного уровня окислительных процессов, необходимых для реализации любой деятельности. Умственная работа, связанная с психическим, эмоциональным напряжением и тем более напряженностью, вызывает повышение активности симпато-адреномодулярной, гипоталамо-гипофизарно-адренортикальной систем, поскольку в механизмах регуляции функционального состояния эти системы играют ведущую роль. Это проявляется увеличением секреции катехоламинов и глюкокортикоидов (Яковлев, 1955; Duker-Dobos, 1971).

В механизмах эмоций именно эти системы играют ведущую роль, что проявляется в увеличении секреции катехоламинов и глюкокортикоидов. Ускорение обмена катехоламинов, в том числе их синтез в надпочечниках и периферических тканях (увеличение выделения норадреналина в симпатических окончаниях, адреналина и кортикостероидов в крови), стимулирует энергетические процессы, изменяющие минеральный обмен, в частности, в мозгу, повышает возбудимость нейронов. Между колебаниями содержания адреналина, норадреналина и глюкокортикоидов в крови наблюдаются сложные взаимосвязи, зависящие от многих факторов: интенсивности умственной деятельности, отношения к работе, профессионального опыта, стрессовых факторов внешней среды и т.д. Этому сопутствуют сдвиги в составе плазмы крови, в частности, повышение концентрации глюкозы, а увеличение интенсивности ее использования в период работы можно рассматривать как положительные явления.

В крови изменяется количество гемоглобина и эритроцитов, появляется лейкоцитоз и уменьшается количество тромбоцитов, угнетается фагоцитарная активность лейкоцитов. Иногда отмечается болезненность и увеличение размеров печени, нарушение ряда ее функций — снижение показателей белкового и углеводного обменов.

Биохимические изменения в ЦНС, в крови и других органах и тканях касаются динамики обмена катехоламина, в том числе их синтеза в надпочечниках и периферических тканях, выделения норадреналина в симпатических окончаниях, адреналина и кортикостероидов в крови, стимулирующих энергетические процессы, и т.д. Между изменениями содержания в крови адреналина, норадреналина и гомоокортикостероидов наблюдаются сложные взаимосвязи, зависящие от таких факторов, как интенсивность умственной деятельности, наличие стрессогенных факторов внешней среды, состояние различных функций организма и т.д. (Яковлев, 1955; Боченков, Чвякин, 1991; Dures-Dobos, 1971). Картина осложняется и многими сдвигами в составе плазмы крови, если снижение концентрации глюкозы рассматривать как отрицательное явление в период работы, то труднее оценить различные изменения липидов (в том числе холестерина), ненасыщенных жирных кислот, сдвиги концентрации натрия и калия в крови (Зыбковец, Навакатилян, 1983).

Наиболее характерными биохимическими и гематологическими показателями, развития переутомления являются: снижение количества гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитоз, угнетение фагоцитарной активности лейкоцитов, уменьшение количества тромбоцитов, эозинофилия, повышение в моче содержания катехоламинов, кетостероидов, креатина, протеинов (мукопротеинов).

Биохимические показатели более адекватны для установления коррелятов с острыми экстремальными состояниями, чем с хроническими. Однако они никак не могут быть непосредственно соотнесены ни с самим эмоциональным состоянием, порождаемым стресс-стимулом, ни со всем своеобразием этих стимулов, действующих на организм. Было предпринято немало попыток выявления наиболее чувствительных показателей (маркеров) психологического стресса. Отмечено, что резкие сдвиги отдельных показателей (биохимических или физиологических) возникают у тех лиц, у которых уровень этих констант в норме был выше или ниже, чем у остальных. Однако обнаружить какие-то определенные «марке-

ры» психологического направления, естественно, не удалось. И биохимические, и физиологические показатели реакции на рабочие нагрузки индивидуально очень изменчивы, причем информативность показателей сердечного ритма и кожно-гальванического рефлекса — этих двух компонентов нервно-психической напряженности — признана всеми: оба показателя испытывают на себе влияния основных составляющих функциональной реакции (силы потребности и прогностической оценки эффективности действий, направленных на ее удовлетворение). По данным П.В. Симонова (1981), сердечный компонент более непосредственно связан с мотивационно-эмоциональной составляющей — с перцептивным звеном, потребностью, в то время как кожно-гальванический рефлекс — с эффективным выражением эмоций, с организацией приспособительных действий.

Однако все эти функциональные изменения не возникают одновременно и не развиваются в одном и том же направлении. Их динамика определяется рядом закономерностей, и, лишь обнаружив эти закономерности, можно не только понять ход развития утомления, но и дать правильную оценку состояния человека и активно воздействовать на развивающееся утомление. Эти закономерности связаны с тем, что изменения возникают в первую очередь в тех органах и системах, которые непосредственно обеспечивают выполнение профессиональной деятельности (зрительный, слуховой, двигательный анализатор, психические функции, эмоционально-волевые качества и др.). Одновременно могут появляться изменения и в тех системах и органах, которые обеспечивают функционирование этих основных рабочих систем — сердечно-сосудистой, дыхательной и др. С другой стороны, может быть и такое положение, когда уже имеет место снижение функций организма (основных и обеспечивающих систем), а профессиональная работоспособность еще сохраняется на высоком уровне, что обуславливается высокими морально-волевыми качествами, мотивацией, профессиональной ответственностью и т.д.

Утомление динамично по своей сущности и в своем развитии имеет несколько фаз и признаков. Как отмечают И.А. Сапов и А.С. Солодков (1980), первым признаком возникновения утомления при физической работе является нарушение автоматизма в рабочих движениях, второй признак — дискоординация движений, третий признак — значительное напряжение вегетативных функций и одновременное снижение производительности труда, а затем и на-

рушение самого вегетативного компонента. При сильных степенях утомления новые, мало упроченные рабочие навыки могут угаснуть полностью; при этом очень часто растормаживаются старые, более прочные навыки, не соответствующие новой рабочей обстановке.

В развитии утомления при умственном труде также отмечается ряд последовательных фаз. Утомление может быть обнаружено по снижению работоспособности, ухудшению самочувствия и по тем функциональным сдвигам в вегетативной сфере, которые характеризуют это состояние при мышечной деятельности. Таким образом, этот вид утомления определяется по субъективным признакам, изменениям прямых показателей работоспособности и косвенным ее проявлениям — физиологическим и психологическим (психофизиологическим).

Специфическим признаком умственного утомления является развитие уравнительной и парадоксальной гипнотических фаз, а в далеко зашедших случаях при переутомлении — даже ультрапарадоксальной фазы. Фазовые состояния по физиологической сущности представляют собой нарушение в той или иной степени закона силовых отношений в деятельности нервной системы и возникают вследствие ослабления внутреннего торможения. При фазовых состояниях дифференцировка раздражителей резко нарушается, вследствие чего взаимодействие организма с окружающей средой становится менее адекватным.

Начало утомления при умственной работе проявляется в возникновении уравнительной фазы в деятельности нервной системы. Человек при такой степени утомления реагирует одинаково как на очень существенные для него события, так и на совсем мало значимые. При большей степени утомления может наблюдаться в поведении человека и другая — парадоксальная — фаза, психологическая сущность которой заключается в том, что человек слабо реагирует на возникшие события в жизни, а, с другой стороны, его реакции на мало значимые события, явления чрезвычайно бурные. В дальнейшем при возникновении хронического утомления и особенно переутомления может возникнуть ультрапарадоксальная фаза в нервной системе, психофизиологическая сущность которой состоит в том, что человек реагирует положительно на то, что при обычном состоянии у него вызывает отрицательное отношение, и наоборот.

Из других признаков умственного утомления можно отметить, что в этом состоянии в работе возникают кратковременные

интервалы (паузы) длительностью в 1–2 с, количество которых по мере развития утомления возрастает (так называемый «механизм блока»), а работоспособность между ними падает.

8.3.2. Психологические признаки

Для оценки функционального состояния человека и условий работоспособности стали активно изучать основные психические функции, такие, как восприятие, внимание, память, мышление, скорость и точность реагирования и др. Ряд исследователей установили, что значительная умственная нагрузка обычно оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность: показатели работоспособности падают, ухудшается состояние функций внимания (объем, концентрация, переключение, устойчивость), памяти (объем и скорость запоминания, удержание, точность воспроизведения), ухудшается скорость и точность простых и сложных сенсомоторных реакций, координации движений (Зинченко и др., 1977; Ушаков, 1978; Леонова, 1984; Навакатилян, 1993; Медведев, 2003; Beckers et al., 2004 и др.).

Положение о том, что показатели функционального состояния различных систем организма человека косвенно характеризуют динамику его умственной работоспособности, является общепринятым и часто составляет основу методического подхода в соответствующих психофизиологических исследованиях, связанных так или иначе с оценкой работоспособности человека-оператора. Это означает, что при подборе методик косвенной оценки работоспособности следует учитывать многозвенность функциональной системы (по П.К. Анохину), ответственной за выполнение данной операторской деятельности, наличие в этой системе оперативных и обеспечивающих (энергетических, активационных и пр.) единиц.

Естественно, что степень нагрузки и «ответственности» каждого из звеньев за эффективность деятельности не одинаковы. Поскольку работоспособность системы в целом определяется состоянием тех ее звеньев, которые испытывают наибольшую нагрузку или несут наибольшую «ответственность» за успешность работы, постольку соответствующие методики исследования работоспособности должны быть адресованы в первую очередь этим звеньям. Это, в свою очередь, предполагает психофизиологический анализ функциональной структуры деятельности оператора. Несмотря на очевидность этого рассуждения, требование конкретности нередко не соблюдаются. Это проявляется, например, в попытках универ-

сализации отдельных методик (КЧСМ, время латентного периода сенсомоторной реакции и др.) в использовании их для оценки умственной работоспособности представителей самых различных профессий: от машиниста локомотива до инженера-конструктора.

Принцип конкретности в применении к обсуждаемому вопросу приводит также к предположению, что различные виды, режимы деятельности, а также различные ее параметры (например, быстрота, точность, стабильность и др.) имеют конкретные и необязательно совпадающие функциональные оптимумы. Распространение принципа конкретности в психофизиологических исследованиях предполагает также учет индивидуальности обследуемых лиц (например, особенности их реактивности и пр.), поскольку одинаковые по характеру и величине функциональные сдвиги в ходе работы у разных людей могут выражать различную степень напряжения. Кроме того, индивидуальный стиль работы может выражаться в особенностях функциональной структуры деятельности, в различной степени загрузки одних и тех же функциональных звеньев.

Развитие утомления сопровождается значительными изменениями различных психических процессов, наблюдается снижение показателей сенсорной чувствительности вместе с ростом инерционности этих процессов, что проявляется в увеличении абсолютных и дифференциальных порогов, в снижении критической частоты слияния мельканий, в возрастании яркости и продолжительности последовательных образов. Уменьшается скорость реагирования, увеличивается время простой сенсомоторной реакции и реакции выбора. Но может произойти и, на первый взгляд, парадоксальное увеличение скорости ответов при росте числа ошибок. Утомление приводит к распаду выполнения сложных двигательных навыков по типу некоординированной реализации отдельных моторных стереотипов.

Наиболее выраженными и существенными признаками утомления, считает А.Б. Леонова (1984), являются нарушения внимания: сужается объем внимания, страдают функции его переключения и распределения. Эти симптомы можно интерпретировать в терминах процессов сознательного контроля за выполнением деятельности. В исследованиях М. Боксема с соавт. (Boksem et al., 2005) изучалось влияние умственного утомления на функцию внимания. Испытуемые выполняли когнитивную задачу в течение 3 часов без отдыха. Регистрировались субъективные признаки утомления, уровень работоспособности и показатели ЭЭГ. установлено повышение

значения показателей времени реакции на релевантные сигналы задачи, возрастание по мере продолжения работы пропусков сигналов и жалоб на усталость, а также повышение значений альфа- и тета-ритмов на ЭЭГ. Испытуемые по мере развития утомления проявляли в возрастающей степени неспособность к сохранению устойчивого внимания при воздействии иррелевантных стимулов.

Со стороны процессов, обеспечивающих запоминание и сохранение информации, утомление прежде всего приводит к затруднениям извлечения информации, хранящейся в долговременной памяти. Снижение показателей кратковременной памяти связано с ухудшением удержания информации в системе кратковременного хранения и операций семантического кодирования. Эффективность процесса мышления существенно снижается за счет преобладания стереотипных способов решения задач в ситуациях, требующих принятия новых решений, или своеобразных феноменов нарушения целенаправленности интеллектуальных актов.

По мере развития утомления происходит трансформация мотивов деятельности. Если на ранних стадиях сохраняется адекватная «деловая» мотивация, то потом преобладающими становятся мотивы прекращения деятельности или ухода от нее. При продолжении работы это приводит к формированию отрицательных эмоциональных реакций. М. Топс и его коллеги (Tops et al., 2004) высказали и экспериментально обосновали предположение о том, что умственное утомление можно рассматривать как дисбаланс между функциональными усилиями для преодоления рабочей нагрузки и трудовыми достижениями. Поскольку человек чувствует, что в результате усилия он может получить желаемый результат в работе, он готов продолжать работу с максимальным усердием. Однако, когда вложенное усилие необходимо увеличить или поддержать на прежнем уровне, а достижения не растут или даже уменьшаются, мотивация продолжать работу с прежним усердием будет снижаться и появится даже желание прекратить выполнение работы из-за чувства усталости и отсутствия установки на преодоление этого состояния. Эта гипотеза нашла подтверждение в исследовании ее авторов, а также в работе М. Боксема с соавт. (Boksem et al., 2006).

Таким образом, на психологическом уровне утомление можно охарактеризовать как личностно-когнитивный синдром (Bartley, Shute, 1947; Bartley, 1976). В его развитии выделяют несколько стадий, содержание и приспособительное значение которых рас-

крываются при анализе общих закономерностей динамики работоспособности в процессе длительно выполняемой деятельности.

Утомление, с психологической точки зрения, по мнению Н.Д. Левитова (1964), характеризуется следующими признаками:

- 1) чувство «слабосилия», которое возникает вследствие ощущения снижения работоспособности, переживания тягостного напряжения и неуверенности;
- 2) расстройство внимания проявляется в снижении его устойчивости, повышенной отвлекаемости, переключаемости, чрезмерной фиксации на том или ином объекте;
- 3) нарушения в моторной сфере — замедление или беспорядочная торопливость движений, расстройство их ритма, ослабление точности и координированности движений;
- 4) ухудшение памяти и мышления — снижение объема оперативной памяти, продолжительности сохранения информации, точности ее воспроизведения; ухудшение репродуктивных операций, продуктивных умозаключений и т.п.;
- 5) ослабление волевых усилий, решительности в действиях, поступках, выдержки, настойчивости, самоконтроля;
- 6) сонливость, ощущение безразличия, вялость и апатия.

Утомление определяется временной дискоординацией и дезинтеграцией функциональных систем организма и, прежде всего, центральной нервной системы, корковых клеток мозга. Функциональное состояние ЦНС при утомлении может существенно меняться, особенно следует иметь в виду развитие фазовых состояний (гипнотических стадий по И.П. Павлову): уравнивательной, парадоксальной и ультрапарадоксальной фаз, когда изменяется линейность силовых отношений.

Изменение психической сферы приводит к снижению способности ЦНС перерабатывать информационные сигналы. В случае утомления человек переходит на упрощенные алгоритмы деятельности, концентрирует свое внимание на отдельных сигналах и рабочих ситуациях, избегает решения задач путем предоставления обобщенных сведений и сложных, скоординированных действий. Утомление снижает гибкость мышления, ухудшает процессы вероятностного прогнозирования, решения задач прогнозирования, оценки обстановки, выбора правильных решений и т.д.

Установлено, что при утомлении у летчиков отмечается суетливость, неорганизованность, нарушения качества радиообмена,

неправильная установка исходных индексов приборного оборудования, а также ошибочное восприятие внекабинного пространства. Появляются нерешительность в принятии решения и в выполнении необходимых действий, ошибки в комплексной оценке обстановки, возрастает вероятность возникновения иллюзий, нарушается пространственная ориентировка в сложных метеорологических условиях (Комендантов, 1963; Фролов и др., 1992 и др.).

При утомлении могут развиваться явления распада сложных двигательных навыков в результате ослабления внутреннего торможения (Комендантов, 1983), что способствует вовлечению в двигательный акт избыточного количества функциональных единиц, нарушению адекватности и координированности управляющих движений. «Вначале это может проявляться в нарушении экономичности и автоматичности движений, развитии их полиморфизма, что может оказать неблагоприятное влияние на надежность действий летчика, особенно в случае возникновения аварийной ситуации» (Фролов и др., 1992, с. 207).

Развитие утомления летчика в полете может сопровождаться нарушением восприятия окружающего пространства, наземных ориентиров, а образ полета становится инертным, ригидным (Завалова и др., 1986).

Мимика и жестикуляция, речь и поза тесно связаны с функциональным состоянием человека. Это двигательные формы проявления эмоций, психической напряженности, эмоционально устойчивый человек спокоен, речь и мимика у него привычные, отражающие спокойное состояние.

В определении психического состояния немаловажное значение имеет речь, в частности, ее интонация. Одну и ту же фразу можно сказать так, что в ней будут отражаться радость, печаль или гнев. При выраженном утомлении или переутомлении человек, как правило, менее активен и общителен. Нередко при этом меняется эмоциональное состояние: появляются раздражительность, нервозность, вялость или угнетенность.

Как отмечает Н.И. Фролов с соавт. (1992), после посадки самолета эмоциональное состояние летчика, вызванное полетом, маскирует усталость, что может оказаться причиной неадекватной оценки степени утомления. Сразу же после посадки у летчика наблюдается заметное возбуждение, выражающееся в усиленной жестикуляции, оживленной речи и мимике, иногда наблюдается тремор пальцев рук. Спустя некоторое время возбуждение спадает, речь становится

ся менее эмоциональной, движения более спокойными. Наиболее отчетливо усталость у летного состава проявляется через 30–60 минут после посадки. Длительность послеполетного эмоционального возбуждения зависит от сложности полетного задания и общей рабочей нагрузки. После большой нагрузки возбуждение бывает, как правило, кратковременным или вовсе отсутствует. В таких случаях преобладают вялость, апатия, замкнутость, пониженное настроение, стремление уединиться.

При умственном утомлении психическая деятельность претерпевает, как правило, фазовые изменения. В начале работы внимание, запоминание, скорость выполнения тестовых задач и профессиональная работоспособность обычно улучшаются, однако при значительной умственной нагрузке качественные и количественные показатели работоспособности снижаются, ухудшается функция внимания (объем, концентрация, переключение), оперативной и долговременной памяти, восприятия, увеличивается время простой и особенно сложной сенсомоторной реакции на световые и звуковые раздражители. В работе наблюдаются паузы длительностью 1–2 с, спонтанное и ритмичное отвлечение внимания.

8.3.3. Поведенческие признаки

Изменение поведения при утомлении является более интегральным показателем характера ответа на воздействие, чем отдельные психологические и физиологические параметры. Более часто доминирует форма поведения при снижении возбудимости, выражающаяся в дезорганизации, утрате ряда ранее приобретенных реакций, треморе, преобладании стереотипии (ответы не адекватны общей ситуации, не имеют приспособительного значения). При более умеренных степенях психического напряжения изменения поведения касаются нарушения процессов научения, проявляются персеверацией, нарушением психомоторной координации. Страдает качество восприятия, сложные формы целенаправленной деятельности, ее планирование и оценка (Марищук и др., 1969; Наенко, 1976). Роль типа личности в характере ответного поведения при экстремальных условиях очень существенна. В экстремальных условиях у импрессивных личностей имеется склонность к заторможенности внешней реакции и усилению вегетативных реакций, к повышению уровня катехоламинов, особенно в значимых ситуациях. У экспансивных личностей ярко выражены как внешние, так и внутренние (вегетативные) реакции, что со-

ответствует тенденции к внешнему разряду своих переживаний (Мясищев, 1969).

Анализ поведенческих реакций в ответ на экстремальные воздействия позволил Л.А. Китаеву-Смыку (1983) выделить две наиболее общие формы изменений поведенческой активности при кратковременных, но достаточно интенсивных воздействиях: при активно-эмоциональном и пассивно-эмоциональном реагировании.

В структуре активно-эмоционального реагирования можно отметить две фазы: 1) фазу реализации фило- и онтогенетически сформированной программы адаптационных, защитных реакций в ответ на экстремальное воздействие, т.е. фазу «программного реагирования»; 2) фазу «ситуационного реагирования», характеризующуюся наличием реакций для восстановления физиологического и психологического гомеостаза «потрясений» первой фазы.

Если активное реагирование направлено на удаление экстремального фактора (агрессия, бегство), то пассивное реагирование — на переживание экстремального фактора. Речь идет, прежде всего, о чрезмерном и неадекватном уменьшении двигательной активности, снижающей эффективность защитных действий человека.

Развитие утомления проявляется в нарушении работоспособности человека, которое характеризуется не только ухудшением состояния ряда физиологических и психологических функций организма, но и снижением эффективности трудовой деятельности, нарушением ее количественных и качественных показателей. Следует отметить, что снижение эффективности выполнения трудовых задач, с точки зрения их конечного результата, отмечается, как правило, при выраженных формах, степенях утомления, когда уже существенно нарушается функциональное состояние организма, снижаются резервные возможности и компенсаторные механизмы мобилизации физических, психических, поведенческих усилий по преодолению рабочей нагрузки. Однако и на ранних стадиях развития утомления могут проявляться нарушения в профессиональной деятельности, такие как снижение скорости и точности рабочих движений, восприятия сигналов, прогнозирования динамики движения, запоминания и воспроизведения информации, решения оперативных задач, передачи речевых сообщений и т.д.

Большое количество работ по зрительному утомлению обуславливается распространением компьютеризованных рабочих мест. Длительная работа за компьютером приводит к возникновению утомления, которое в западной литературе получило

обозначение CVS — Computer Vision Syndrome (компьютерный зрительный синдром). Начальные признаки зрительного утомления выражаются в ощущении усталости глаз, учащенном моргании, чувстве тяжести на веках или «песка» в глазах, покраснении глаз, ощущении пелены перед глазами. При ухудшении состояния может наблюдаться слезотечение, повышенная чувствительность к свету и даже двоение изображения. Симптомами зрительного утомления могут являться также головные боли и боли в плечах, боли в области глазниц и лба, болезненные ощущения при движении глаз. Помимо этого, бывает затуманивание зрения, замедление фокусировки, быстрое утомление при чтении текстов. При этом настоящие заболевания глаз (катаракта, глаукома и др.) не возникают. Причина вышеперечисленных явлений — не электромагнитное излучение монитора компьютера, а особенности зрительной работы с этим устройством.

При обследовании Д. Дочевым (1991) большого числа пользователей ВДТ (5703 чел.) были отмечены следующие симптомы: покраснения глаз (48,44%), зуд (41,16%), боли (9,17%), «мурашки» в глазах (36,11%), неприятные ощущения (5,6%), чувство тяжести (3,94%), общий дискомфорт (10,48%), головные боли (9,55%), слабость (3,23%), потемнение в глазах (2,59%), головокружение (2,22%), удвоение изображения (0,16%). При этом отмечались и объективные изменения в зрительной системе: снижение остроты зрения (в 34,2% случаев), нарушения аккомодации (44,73%), конвергенции (52,02%), бинокулярного зрения (49,42), стереозрения (в 46,8%). Экранное изображение отличается от бумажного тем, что по своим характеристикам оно самосветящееся, а не отраженное; имеет значительно меньший контраст; не непрерывное, а состоит из дискретных точек — пикселей; мерцающее (мелькающее), поскольку точки с определенной частотой зажигаются и гаснут; чем меньше частота мельканий, тем меньше точность установки аккомодации. Помимо этого, на зрительное утомление влияет необходимость постоянного перемещения взгляда с экрана на клавиатуру и бумажный текст, а также возможные погрешности в организации рабочего места: неправильное расстояние от глаз до экрана, блики на экране от внешних источников света, чересчур большая яркость экрана и неудачный выбор цветов. При длительной работе за монитором может нарушаться смачивание глазного яблока слезной жидкостью. К возникновению компьютерного зрительного синдрома могут приводить и неправильные настрой-

ки яркости и контраста при работе монитора, их соотношение с яркостью освещения в офисе. Все это приводит к повышенному утомлению зрения и общему утомлению.

О.В. Арутюнова и О.М. Манько (2005) провели комплекс исследований, который включал изучение состояния «мышечного» (определение остроты зрения, объема и резерва аккомодации, проведение авторефрактометрии), «сенсорного» (определение яркостно-контрастных характеристик) и «коркового» (пропускная способность) отделов зрительного анализатора. Учитывалось, что особенностью проявления астенопического синдрома (синдрома зрительного утомления) является то, что частота и выраженность субъективных проявлений зрительного утомления не во всех случаях соответствуют изменениям объективных показателей зрения, в связи с этим отдельным направлением диагностики являлось применение различных субъективных анкет-опросников, направленных на оценку выраженности синдрома зрительной астенопии как при первичном обследовании, так и при оценке применения комплекса лечебных профилактических мероприятий. Результаты проведенных исследований операторов до и после 8-часовой сменной работы с электронными системами отображения информации свидетельствовали об ухудшении к концу работы практически всех исследуемых показателей. Таким образом, в реальных условиях операторской деятельности наблюдается смешанное утомление, т.е. утомление, развивающееся на всех уровнях зрительного восприятия, хотя более выраженные изменения были отмечены при исследовании «сенсорных» и «корковых» показателей зрительной системы, это подтверждалось достоверным снижением порогов яркостной чувствительности и, что особенно важно, частотно-контрастных характеристик зрительной системы (на 13–20%), отображающих общий уровень функционирования рецепторных полей сетчатки. Несмотря на то, что выявленные изменения связаны, как правило, с функциональными изменениями, под воздействием неблагоприятных факторов они могут переходить в органические нарушения.

Профессиональная работоспособность летчика, например, оценивается по качеству выполнения полетного задания с помощью бортовых и наземных систем объективного контроля. При этом учитывается не только конечный результат полетного задания, но также ошибки и отклонения от заданных параметров полета по высоте, скорости, курса, продолжительности отдельных этапов и полета в целом.

Исследования показали, что число отклонений параметров полета от заданных значений находится в прямой зависимости от летной нагрузки, сложности и продолжительности выполнения полетного задания и, в конечном счете, от величины умственных и физических усилий, направленных на реализацию задач полета. Наибольшее число отклонений по мере возрастания летной нагрузки отмечается при выдерживании времени отдельных этапов работы, количества маневрирования и т.д. Число отклонений по мере повторения вылетов несколько уменьшается, а затем возрастает. Эта закономерность отражает известную кривую работоспособности, а именно ее стадии вработываемости, устойчивой работоспособности и утомления (Пономаренко, Лапа, 1985; Бодров, 1986; Фролов и др., 1992 и др.).

К профессиональным признакам относятся показатели эффективности и качества летной деятельности, т.е. результаты выполнения определенных полетных заданий, этапов полета, конкретных действий по пилотированию, самолетовождению, навигации и т.д. При компенсируемом утомлении эти показатели остаются без изменений, а при остром, как правило, незначительно ухудшаются.

При хроническом утомлении и переутомлении отмечаются снижение точности и увеличение временных показателей выполнения полетного задания по сравнению с их нормативными значениями. В ряде случаев, особенно при переутомлении, могут возникать грубые ошибки в ранее освоенных действиях и даже срывы выполнения летного задания.

Развитие этих функциональных состояний сопровождается также нарушением рабочей и поведенческой активности. Характерными его признаками в двигательной сфере у летчиков являются: увеличение количества и амплитуды движений органами управления, появление резких, несоразмерных рабочих движений, нарушение двигательной координации и согласованности управляющих действий, замедление двигательных реакций, ухудшение точности воспроизведения необходимых мышечных усилий, возрастание зажима ручки управления и т.д. Многие из этих признаков могут быть выявлены при анализе материалов регистрации бортовыми средствами объективного контроля. При проведении радиообмена отмечаются дефекты в речевой связи в виде искажений, замедленной передачи команд и докладов. Нарушаются скорость и точность восприятия приборной и неинструментальной информации, снижаются резервы внимания, искажается чувство

времени. Появляются общая скованность и напряженность. В ряде случаев отмечаются нарушения пространственной ориентации, возникают иллюзии.

Перечисленные признаки в том или ином сочетании могут возникать при фоническом утомлении в конце длительного полета или летного дня (смены), а при переутомлении они наблюдаются в течение всего полета независимо от его длительности. Для острого утомления характерны незначительные изменения некоторых параметров рабочей активности в конце выполнения полетного задания или летного дня (смены), а при компенсируемом утомлении нарушений рабочей активности обычно не отмечается. Лишь иногда при интенсивной летной нагрузке наблюдается некоторое увеличение количества управляющих движений.

Во время развития утомления функциональные признаки этого состояния появляются значительно раньше ухудшения профессиональных показателей летной деятельности.

8.4. СУБЪЕКТИВНЫЕ И ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ ХРОНИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ И ПЕРЕУТОМЛЕНИЯ

В том случае, когда продолжительность отдыха после профессионального утомления недостаточна для полного восстановления работоспособности и функционального состояния человека, возникает хроническое утомление и переутомление. При выраженной и особенно тяжелой степени этих состояний наблюдается нарушение временных характеристик работоспособности. Профессиональная деятельность протекает при субкомпенсированном состоянии (в фазе неустойчивой компенсации), а фаза оптимальной работоспособности по продолжительности резко сокращается. Для этих состояний переутомления характерны чувство усталости, отмечаемое уже перед началом работы, отсутствие интереса к ней, апатия, повышенная раздражительность и неадекватная реакция на обращения других сотрудников, снижение аппетита, головокружение, головная боль.

Исследование различных форм и степеней хронического утомления представляется важным для понимания механизмов его развития, особенностей перехода от нормального к патологическому состоянию.

Первыми симптомами хронического утомления служат разнообразные субъективные ощущения: чувство постоянной, непроходящей усталости, повышенной утомляемости, сонливости, вялости и т.д. наряду с анализом симптоматики информативным оказывается анализ соотношений в продолжительности отдельных стадий работоспособности, главным образом стадий вработывания и оптимальной работоспособности (Медведев, 1970; Гуров, 1978; Медведев, Леонова, 1993).

Хроническое утомление и переутомление, как правило, проявляются в снижении мышечной силы и выносливости, треморе пальцев рук, век и языка, выраженном дермографизме, снижении ортостатической устойчивости, увеличении асимметрии вегетативных функций, ухудшении переносимости физических нагрузок, снижении резистентности организма к инфекциям и переохлаждению.

Характерными для хронического утомления и особенно переутомления являются снижение зрительной чувствительности и критической частоты слияния световых мельканий, увеличение времени сенсомоторной реакции и длительности зрительных последовательных образов. При переутомлении, кроме того, снижается слуховая и тактильная чувствительность, ухудшается функция равновесия и повышается возбудимость вестибулярного аппарата.

Основным признаком переутомления является нарушение временных характеристик различных стадий работоспособности, развитие переутомления проявляется в сокращении длительности первых стадий, а основная трудовая деятельность протекает при субкомпенсированном состоянии.

При более выраженном утомлении чувство усталости и состояние пониженной работоспособности возникает еще до начала работы и первые стадии работоспособности отсутствуют полностью, а вся работа проходит при декомпенсированном состоянии. Тяжелые степени переутомления характеризуются фазой срыва, которая сохраняется после отдыха.

Первые, начальные признаки переутомления проявляется в ощущении усталости перед началом работы, повышенной раздражительности, исчезновении интереса к работе и окружающим событиям, снижении аппетита, нарушении сна (трудное засыпание, прерывистый сон, отсутствие чувства бодрости при пробуждении), снижении общей неспецифической резистентности организма.

Кроме этих основных симптомов, при переутомлении могут беспокоить головные боли, головокружение, тошнота и даже рвота, а также наблюдается повышение сухожильных рефлексов, тремор век и пальцев вытянутых рук, снижение артериального давления, повышенная потливость, изменение дермографизма и др.

Вегетативные сдвиги при переутомлении проявляются в виде головных болей головокружения, бледности кожных покровов. В большинстве случаев отмечается гипотония, но возможны случаи протекания переутомления с гипертонической реакцией.

Под влиянием изменений в центральной нервной системе при переутомлении в организме происходят биохимические сдвиги, выраженность которых зависит от степени переутомления. При этом следует особо отметить диагностическое значение возрастания в моче концентрации мукопротеинов, которые можно обнаружить с помощью реакции Донаджио (Бодров и др., 1988б).

Эмоциональные сдвиги являются одним из наиболее ранних симптомов переутомления. При этом возможны гиперстенические или гипостенические формы эмоциональных проявлений. При гиперстенической форме преобладают признаки раздражительного процесса и слабости механизмов внутреннего торможения — повышенная чувствительность, раздражительность, «взвинченность». Для гипостенической формы характерны вялость, расслабленность, сонливость, безразличие.

В ряде исследований установлено, что начинающееся переутомление проявляется в нарушении функций внимания, которое быстро снижается, труднее распределяется и переключается. При выраженных формах переутомления наблюдается значительное ослабление памяти (запоминание, воспроизведение информации) и внимания (распределения, устойчивости, переключаемости).

Переутомление имеет такие объективные признаки, как снижение веса тела, диспептические расстройства, повышение сухожильных рефлексов, лабильность частоты сердечных сокращений и кровяного давления, потливость, выраженный демографизм и нарушение других вегетативных функций, снижение сопротивляемости организма инфекции, заболеваниям и т.д.

Согласно данным К.К. Платонова (1960), при выраженных и тяжелых степенях переутомления отмечают нарушения сна в 60% случаев, быстрая утомляемость — в 40%, повышенная раздражительность — в 32%, понижение аппетита — в 27% и головные боли — в 26%.

Классификация симптомов переутомления была предложена К.К. Платоновым (1944). Она, как и любая схема, условна, в частности, в начальные степени переутомления включены признаки развивающегося утомления, а сочетание тех или иных признаков носит выраженный индивидуальный характер. В число этих признаков автор включил такие показатели, как «снижение дееспособности», «появление чувства усталости», «компенсация снижения дееспособности волевым усилием», «эмоциональные сдвиги», «расстройство сна», «снижение умственной работоспособности». Развернутый комментарий данной схемы представлен в книге Н.И. Фролова с соавт. (1992).

Анализ динамики развития утомления у летного состава позволил выделить три его степени, каждая из которых характеризуется определенным сочетанием субъективных и объективных признаков этого состояния (таблица 12). По мнению Ф.П. Космолинского

Таблица 12
Основные признаки трех ступеней утомления
(Космолинский, Деревянко, 1962)

Показатель	Степень утомления		
	первая	вторая	третья
Чувство усталости	Начальные признаки	Слабо выражено	Выражено
Самочувствие	Хорошее	Удовлетворительное	Плохое
Активность	Высокая	Умеренная	Сниженная
Настроение	Бодрое	Удовлетворительное	Пониженное
Интерес к работе	Выраженный	Умеренный	Сниженный
Субъективная оценка работоспособности	Хорошая	Удовлетворительная	Пониженная
Качество профессиональной деятельности	Хорошее	Удовлетворительное	Возможны ошибки
Состояние работоспособности	Полная компенсация	Неустойчивая компенсация	Прогрессивное снижение компенсации

и Е.А. Деревянко (1962), летная нагрузка, вызывающая третью степень утомления и длящаяся в течение 1–2 месяцев, может привести к выраженному переутомлению. Приведенные признаки не могут точно определять степень утомления летчика, однако они создают ориентиры при решении вопроса о возможности выполнения летчиком полетов. Конечно, при этом следует учитывать и другие факторы: уровень профессиональной подготовки, летный опыт, данные динамического врачебного наблюдения, физическое состояние и физическую подготовленность летчика и т.д.

Заслуживает внимания схема определения степеней переутомления (таблица 13), разработанная Е.А. Деревянко (1963).

Таблица 13
Схема степеней переутомления летного состава

Показатели	Переутомление	
	Начинающееся	Выраженное
Появление чувства усталости	При легкой летной нагрузке	Без нагрузки (непроходящее)
Качество выполнения летного задания	Не страдает (компенсируется волевым усилием)	Заметно ухудшается, несмотря на волевые усилия
Эмоциональное состояние	Потеря интереса к работе, отсутствие инициативы, временами раздражительность	Отсутствие желания летать, неустойчивость настроения, раздражительность
Характер расстройства сна	Затрудненное засыпание и пробуждение	Поверхностный сон, бессонница, ситуационные сновидения
Вегетативные проявления	Повышенная потливость, тахикардия, повышение или реже понижение АҚД, аппетита	Головные боли, головокружения, гипотония, потливость, понижение аппетита
Неврологический статус	Повышение сухожильных рефлексов, тремор век и пальцев рук, красный разлитой дермографизм, снижение статокINETической устойчивости Выраженность неврологических симптомов зависит от тяжести переутомления	
Место проведения психогигиенических мероприятий	В условиях части	В доме отдыха, санатории, госпитале в зависимости от состояния

Таблица 14

Дифференциально-диагностические признаки астенических состояний различной этиологии

Отличительные критерии	Соматогенные, цереброгенные астенические состояния	Астения у больных неврастенией	Астения переутомления
Этиология	Инфекции, интоксикации, травмы, сосудистая патология, другие органические болезни	Психическая травма	Напряженная работа, несоблюдение режима труда и отдыха, воздействие экстремальных дезадаптирующих факторов
Темп развития астенических расстройств	Часто постепенный, на фоне убывания остроты болезни	Различный	Постепенный, в прямой связи с перегрузкой и действием дезадаптационных факторов
Очерченность астенических жалоб	Четкая, стойкая и монотонная симптоматика	Четкая, но крайне динамичная симптоматика с обрастанием другими невротическими жалобами	Четкая, но нестойкая симптоматика, отражающая специфику этиологии
Работоспособность	Понижение трудоспособности, особенно при физических нагрузках, не зависящее от настроения	Понижение работоспособности, особенно умственной, зависящее от эмоционального настроя	Понижение работоспособности, как умственной, так и физической
Усиление астенических явлений	От физиогенных воздействий	От эмоциональных воздействий (при волнении и отрицательных эмоциях)	От напряженной работы, дефицита сна, дезадаптирующих факторов
Уменьшение астенических явлений	В прямой зависимости от течения и исхода основной болезни	При отвлечении внимания и приятных эмоциях	После сна, отдыха и при устранении действенной экстремальных факторов
Зависимость от отдыха	Не отмечается	Не отмечается	Существует прямая связь
Особенности динамики	Симптоматика одинакова в течение всего дня с некоторым нарастанием к вечеру	В вечерние часы самочувствие заметно улучшается	К вечеру симптоматика нарастает в прямой зависимости от напряженности рабочего дня
Личность больного и степень ее вовлечения в болезнь	Адекватное отношение личности к болезни	Вовлеченность личности в болезнь. Уход в болезнь	Адекватное отношение личности к своему состоянию
Терапевтическая эффективность	Податливость лечению зависит от динамики основного заболевания	Трудно поддается лечению и зависит от установки личности	Легкая податливость лечению (в благоприятных условиях)
Физикальное, общеклиническое и инструментальное	Выявляет четкую органическую патологию; соотношение субъективного и объективного (астенических жалоб с объективной симптоматикой) находится в прямой связи	Отсутствие органической патологии; диссоциация между субъективным и объективным	Отсутствие органической патологии и диссоциация между субъективным и объективным

Наличие выраженных невротических проявлений при переутомлении нередко вызывает трудности в дифференциальной диагностике с астеническими состояниями соматогенного генеза. При неврастении, обусловленной переутомлением, внимание больного обычно фиксируется на многочисленных болевых и других неприятных ощущениях в теле без конкретного предположения о наличии определенного заболевания; при соматогенных астениях — на преимущественном нарушении функций одного органа (системы) с более или менее конкретным предположением о наличии определенного заболевания.

Выраженные формы переутомления, сопровождающиеся множеством жалоб и объективных симптомов, из которых большинство относится к нервно-психической сфере, нелегко дифференцировать от неврозов, относящихся к области неврапатологии.

Переутомление возникает в результате чрезмерной профессиональной нагрузки при недостаточной продолжительности отдыха. Астенические состояния при переутомлении возникают постепенно (в результате кумуляции утомления), а психогенные неврозы обычно развиваются быстро. Невроз отличается более выраженной симптоматикой, значительными сдвигами во внутренних средах организма.

При дифференциальной диагностике астенических состояний различной этиологии можно ориентироваться на данные таблицы 14 (Ласков и др., 1981).

8.5. ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИ УТОМЛЕНИИ И ПЕРЕУТОМЛЕНИИ

Одним из показателей оценки степени утомления считается время, необходимое для восстановления работоспособности. Это время тем больше, чем тяжелее утомление. «Парадоксальные явления кажущегося полного восстановления без отдыха, так же как и явление невосстановления работоспособности, несмотря на обычно достаточный для значительного восстановления ее отдых, одинаково указывают на наступившее переутомление» (Шпильрейн, 1931, с. 73). В то время как утомление считается обычным следствием всякой работы, сигналом, что нагрузка организма чрезмерна и требуется перерыв в работе, переутомление — один из результатов

игнорирования такого сигнала. Срыв нормального функционирования организма при переутомлении ярче всего проявляется не столько в пониженной работоспособности организма, сколько именно в этой пониженной восстановительной способности. Для восстановления переутомленного организма необходимы какие-то новые процессы, качественно отличные от процессов обычного восстановления. Способность организма к отдыху, т.е. к переключению целиком на восстановительную деятельность, при переутомлении оказывается пониженной.

Состояние переутомления не может быть установлено на основании данных медицинского, физиологического и психологического обследования. Возможно определение признаков истощенности организма: ухудшение формулы крови, патологические явления в рефлекторной деятельности, контрактуры, ослабление памяти или мыслительной комбинаторной, координационной деятельности, удлинение восстановительного процесса, недостаточность восстановительных процессов — этиология всех этих явлений обычно устанавливается только предположительно. По одним только симптомам невозможно заключить, создались ли они вследствие чрезмерной рабочей нагрузки или плохих условий и организации труда, эмоциональных потрясений, психогенной депрессии или какой-либо комбинации перечисленных причин.

Заключение о том, что имеет место состояние переутомления, а не утомления не всегда может быть вынесено с достаточной уверенностью. Только выраженные патологические формы расстройств в работоспособности, ее неустойчивости и затруднениях в восстановлении могут быть отнесены к развитию переутомления и только случаи явно ненарушенной пластичности и восстанавливаемости функций — «нормальным» утомлением (И.Н. Шпильрейн). Отсюда и признание существования промежуточных между этими двумя формами состояний. Наиболее часто встречается определение этого промежуточного состояния как «остаточное утомление», когда работоспособность оказывается пониженной к исходу рабочего дня. Развитие такого состояния характеризуется либо сдвигом наивысшей работоспособности с начала рабочего дня к его середине, либо это состояние постепенно возвращается к привычной, нормальной динамике в течение рабочего дня, либо оно усугубляется, кумулируется, расстройства нарастают, а остаточное утомление переходит в начальные стадии переутомления.

Таким образом, между утомлением и переутомлением существует то различие, что в одном случае наблюдается уменьшение продуктивности без изменения пластичности организма, т.е. без нарушения способности восстановления с помощью ночного или дневного (перерывы в работе) отдыха. В другом случае происходят качественные и структурные изменения, которые уже должны быть отнесены к явлениям патологическим в силу переструктурирования рабочих механизмов, понижающих способность к труду. Однако диагностирование как утомления, так и переутомления, особенно дифференцированное диагностирование этих двух состояний, связано с множеством затруднений. Чувство усталости не всегда указывает, что налицо действительное понижение производительности труда. Понижение производительности не всегда вызывается предшествующей работой, следовательно, не всегда свидетельствует об утомлении или переутомлении, не может отождествляться с ними.

Местные симптомы утомления (в работающем органе) характерны только для немногочисленных видов работы, в которых утомление может выражаться, например, болевыми ощущениями или снижением функций работающего органа, а переутомление, например, контрактурами, стойкими функциональными расстройствами и т.п. При продолжительной работе утомление всегда иррадирует и в процессе продолжительного, т.е. нарастающего в течение длительного ряда рабочих дней, утомления, формируется стойкое нарушение центральных процессов регуляции состояния.

Чувство усталости наиболее четко проявляется на начальных стадиях утомления, чем в более поздние периоды работы, когда уже теряется или маскируется другими симптомами его субъективная мера.

Объективным и относительно постоянным показателем утомленности могло бы служить падение не производительности труда, а работоспособности, т.е. максимальной работы, на которую способен конкретный человек. Там же, где вынужденно приходится ограничиваться учетом производительности, снижается точность результатов и основанных на них суждений. Первичным свойством субъекта труда является работоспособность, а из всего комплекса действующих на его снижение причин утомление может быть выделено только путем теоретического анализа и притом всегда приближенно и предположительно.

Таким образом, практическим критерием утомления и переутомления является эффективность отдыха. Если признаки нару-

шения состояния физиологических и психологических функций, а также работоспособности исчезают после отдыха к началу следующего рабочего цикла (смены, вахты и т.п.), состояние работника следует рассматривать как утомление (компенсируемое или острое), если же эти явления остаются после более или менее продолжительного отдыха (перерыва в работе), то такое состояние характеризуется как хроническое утомление, которое переходит в переутомление, т.е. в патологическое состояние, требующее длительного времени для реституции, восстановления (Платонов, 1980, 1988).

8.6. СИНДРОМ ХРОНИЧЕСКОГО УТОМЛЕНИЯ

В условиях воздействия на человека интенсивных и длительных физических и умственных нагрузок, неблагоприятных факторов внешней среды, а также отсутствия необходимых условий для своевременного и полного восстановления функциональных ресурсов организма и психики наблюдаются выраженные явления хронического утомления, а также переутомления — патологического состояния, требующего комплексного и продолжительного лечения. Указанные состояния характеризуются не только нарушениями субъективного статуса (чувство усталости, апатии, слабости и т.п.), но и стойким расстройством функциональных систем человека. В ряде случаев эти состояния сопровождаются проявлением объективных признаков.

Болезнь «необъяснимого» утомления была описана в медицинской литературе уже около 150 лет тому назад американским невропатологом Дж. Бердом, страдавшим хроническим утомлением (Beard, 1969). Для обозначения своего расстройства он придумал термин «неврастения» (дословно — «дефицит нервных сил»). Он считал, что неврастения является физическим нарушением, которое возникает вследствие потери «нервной силы» у людей, слишком много работающих, оно проявляется в «истощении» работоспособности, понижении уровня активности, болях в суставах, слабости мышц, головной боли, нарушении когнитивных процессов.

Этот симптомокомплекс (синдром) позволил врачам в середине прошлого века выделить специфическую нозологическую формулу заболевания — «синдром хронического утомления» (СХУ), который развивается в условиях воздействия интенсивной рабочей нагрузки

(физической или умственной), проявляется и после ее прекращения. В настоящее время нет единого мнения специалистов о причинах этого заболевания (Гордон, 1999; Арцимович, 2002; Никс, 2002; Eichner, 1989; Oldstone, 1990; Joyce, 1996; Sparpe, 1996; Holmes, 1998; Shepherd, 1998 и др.).

По определению Н. Гордона (1999), «синдром хронического утомления представляет собой совокупность симптомов и признаков, среди которых преобладает стойкое необъяснимое утомление, длящееся более 30 дней» (Гордон, 1999, с. 10).

В настоящее время синдром хронического утомления определяют на основании двух критериев (Wisher, 1989; Fukuda, 1994). Во-первых, как начало непроходящего, необъяснимого утомления, которое не является результатом постоянного напряжения, не уменьшается при отдыхе и вызывает существенное снижение активности в работе, социальной деятельности. Во-вторых, этот синдром проявляется в следующих симптомах, которые не проходят подчас на протяжении многих месяцев: а) ухудшение кратковременной памяти или концентрации внимания; б) ангина; в) болезненность шейных или подмышечных лимфатических узлов; г) повышение температуры тела; д) боли в мышцах; е) изменение массы тела; ж) головная боль; з) неосвежающий сон; и) суставные боли и т.д. (Friedberg, 1996).

Результаты ряда исследований показывают, что некоторые группы населения могут быть более восприимчивы к СХУ (Oldstone, 1990; Shafran, 1991; Ray, 1991 и др.).

Большинство больных, страдающих СХУ, – взрослые люди в возрасте 25–50 лет. У женщин СХУ встречается в 2–3 раза чаще, хотя в последнее время число больных мужчин значительно увеличилось. Как правило, пациенты, страдающие СХУ, – белокожие представители высших и средних слоев общества, хорошо образованные.

Существует несколько теорий, определяющих возможные причины или факторы, обуславливающие сущность СХУ. Следует отметить, что все эти теории или гипотезы в настоящее время являются дискуссионными и нуждаются в дополнительных доказательствах.

Вирусная теория основана на положении, что вирусы в определенный момент могут перейти из «латентного» состояния в активное, вызывая инфекционное заболевание. Так, вирус Энштейна-Барра связывают с СХУ по ряду причин. Во-первых, многие люди отмечают, что СХУ начался у них с недомогания, как при гриппе,

напоминающего мононуклеоз — заболевания, которое вызывает данный вирус. Во-вторых, этот вирус относится к герпетическому типу, т.е. после выздоровления больного рецидив может возникнуть в любой момент, так как вирус не покидает организма. В-третьих, анализы крови лиц, страдающих СХУ, нередко показывают, что пациент инфицирован данным вирусом. Однако в последнее время роль вируса Эпштейна-Барра в развитии СХУ подвергается сомнению (Shafran, 1991).

Другая гипотеза связывает СХУ с нарушением функции иммунной системы. У лиц, страдающих СХУ, наблюдают различные иммунные отклонения, включая аллергию (Straus, 1988). Выдвигается предположение, что СХУ может быть аллергической реакцией на пока еще не установленный аллерген. Согласно другим теориям, СХУ — нарушение функций иммунной системы, при котором организм либо прилагает максимум усилий, но с минимальной пользой для борьбы с вирусными инфекциями, либо иммунная система остается постоянно «включенной» и «борется» с проникшими возбудителями инфекции, которые уже давно погибли (Lloyd, 1990). Некоторые специалисты отождествляют СХУ с различными «аутоиммунными» расстройствами, при которых происходит «сбой» в системе и она начинает атаковать нормальные клетки (Feiden, 1990).

Гипотеза о роли психологической поддержки развития СХУ основана С. Балтером с соавт. (Bulter et al., 1991), которые высказали предположение, что острое инфекционное заболевание может ускорить проявление хронического утомления, которое, в свою очередь, усиливает развитие болезни. Однако, когда заболевание спадает, продолжает оставаться симптоматика снижения дееспособности, что скорее всего связано с проявлением привычки избегать активности из-за боязни рецидива болезни.

Известно, что утомление сопровождается колебаниями процессов возбуждения, психоэмоциональной напряженности, расходом функциональных ресурсов. По нашему мнению, эти процессы, с одной стороны, могут нарушать функции иммунной системы, снижать резистентность организма и тем самым активизировать эффекты воздействия факторов окружающей среды, что и является причиной комплекса симптомов СХУ, а с другой стороны, истощение функциональных ресурсов организма сопровождается снижением обеспечения кровью жизненно важных органов и систем организма и развитием их кислородного голодания, что лежит в основе проявлений СХУ.

В настоящее время практически отсутствуют надежные средства лечения СХУ. Некоторые положительные результаты получены при использовании фармакологических препаратов противовирусной, иммуномодуляторной и антидепрессантной терапии. Имеются сообщения об использовании когнитивно-поведенческого метода лечения СХУ.

Ф. Фридберг (Friedberg, 1996) обращает внимание на необходимость различать хроническое утомление как состояние, возникающее в результате длительного воздействия рабочих нагрузок, и синдром хронического утомления, который является следствием напряженного выполнения профессиональных, социальных, семейных и других обязательств и характеризуется развитием стойких нарушений физического и психического состояния индивида, сохраняющихся длительное время после прекращения экстремальных воздействий внешних факторов. Важно отметить, что даже небольшое рабочее напряжение будет обострять признаки этого заболевания, а отдых от нагрузки не будет в полной мере способствовать восстановлению энергетического потенциала до появления СХУ (Fukuda, 1994).

Следует отметить, что результаты целого ряда исследований свидетельствуют о том, что лица с синдромом хронического утомления более подвержены развитию острого утомления, чем лица, не подверженные данному заболеванию. В работе А. Смита с соавт. (Smith et al., 1999) показано, что при выполнении экспериментальных заданий сенсомоторного профиля деятельности испытуемые с СХУ уже в начале исследования имели несколько более худшие показатели работоспособности (скорость и точность двигательных реакций), чем испытуемые контрольной группы (здоровые лица). Эти различия существенно возрастали к концу напряженной работы в течение около 2 часов, причем для обеих групп испытуемых было характерно снижение работоспособности вследствие развития острого утомления (причины развития утомления — напряженная нагрузка за счет высокого темпа предъявления задач, дефицита времени, положительной рабочей мотивации и т.п.).

Таким образом, синдром хронического утомления является одной из форм пролонгированного расстройства функционального состояния, развитие которого обуславливается не только воздействием рабочей нагрузки, но и предрасполагающим к развитию выраженного утомления и переутомления фактором эндогенной природы.

8.7. ФЕНОМЕН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО (ПСИХИЧЕСКОГО) ВЫГОРАНИЯ

В последней четверти прошлого века возник большой интерес к проблеме, которая связана с явлениями истощения индивидуальных ресурсов человека в процессе профессиональной деятельности, изменения личности и отношения к работе. Эта проблема, которая получила название феномена выгорания, для нас представляет особое значение в связи с тем, что ряд ее аспектов имеет прямое отношение к профессиональному утомлению (переутомлению), с точки зрения причин развития этих состояний, механизмов их регуляции, особенностей проявления, личностной детерминации и т.д.

Впервые термин «выгорание» ввел Г. Бредли (Bradley, 1969), а несколько позже предложил его использовать Х. Фройденберг (Freudenberger, 1974), который при исследовании психологического переутомления работников медицинских учреждений отметил у них развитие деморализации, разочарования и крайней усталости. С того времени было проведено большое количество исследований экстремальных и особых форм рабочего переутомления (Купер и др., 2007). Данный термин вначале применялся для определения специфического синдрома состояний переутомления и стресса у специалистов, представляющих профессии в системе «человек-человек», а в настоящее время он относительно широко используется в психологии труда применительно к профессиям различного профиля.

«Выгорание» («burnout») — общее название последствий длительного функционального перенапряжения организма и психики, трансформации личностных черт и установок субъекта труда в результате экстремальных воздействий факторов психической, физической, социальной, профессиональной природы. В исследованиях выгорания различают его эмоциональные, психические и профессиональные аспекты, которые наблюдаются в той или иной степени независимо от причин возникновения этого явления.

К. Маслач (Maslach, 1993) отмечает, что выгорание только в последнее время начали считать важной социальной и личностной проблемой. Многие исследователи полагают, что выгорание оказывает значительное влияние на благополучие людей, является причиной заболеваний, текучести кадров и снижения производительности труда. Последствиями переутомления и выгорания могут быть алкогольная и наркотическая зависимость, несчастные случаи на производстве и в быту.

Существует большое количество определений феномена «выгорание». Они сводятся к указанию самых разнообразных его признаков, а именно: а) ослабление, изнурение, истощение; б) утрата творческих способностей; в) отсутствие преданности работе; г) отчуждение в отношениях с клиентами, коллегами и отстраненность в работе; д) синдром неадекватной установки по отношению к самому себе; е) хроническая усталость, депрессия и фрустрация и мн. др. (Купер и др., 2007).

Последний перечень признаков выгорания хотя и может проявляться в развитии этого состояния, но все же эти признаки в большей степени являются этиопатогенетическими факторами других состояний и нозологических форм.

Благодаря, прежде всего, работам К. Маслач (Maslach, 1993; Maslach et al., 1996), а также исследованиям отечественных авторов (Бойко, 1976; Орел, 1999, 2001, 2005; Водопьянова, 2000, 2005 и др.) появились общие черты в определении понятия «выгорание». Установлено, что оно состоит из трех основных компонентов: эмоционального истощения, деперсонализации и снижения стремления к достижениям. Под эмоциональным истощением понимается чувство эмоциональной опустошенности, истощение эмоциональной энергии и ощущение, что эмоциональных ресурсов не хватает, чтобы преодолеть определенную экстремальную ситуацию. Это эмоциональное истощение может быть связано также с физической усталостью и когнитивным перенапряжением.

Второй компонент выгорания — тенденция к деперсонализации — предполагает циничное отношение к труду и объектам своего труда; например, в социальной сфере это бесчувственное, негуманное отношение к клиентам, пациентам и даже коллегам. Хотя при помощи деперсонализации можно снизить интенсивную эмоциональную активность, которая мешает работать в кризисных ситуациях, но чрезмерная отстраненность от других людей способна привести к появлению бессердечного, безразличного отношения к благополучию этих людей.

Третий компонент выгорания — редукция профессиональных достижений (снижение стремления к личным достижениям), выражается в негативной оценке своего поведения и работы, в чувстве некомпетентности и неспособности достигнуть поставленных целей.

Как отмечает В.Е. Орел (2001), исследования последних лет не только подвергли пересмотру правомерность изложенной выше структуры выгорания, но и позволили существенно расширить

сферу ее распространения, включив профессии, не связанные с социальной сферой. Это привело к некоторой модификации понятия «выгорание» и его структуры. Психическое выгорание понимается как профессиональный кризис, связанный с работой в целом, а не только с межличностными взаимоотношениями в процессе ее. Такое понимание, по мнению автора, несколько видоизменила и его основные компоненты: эмоциональное истощение, цинизм, профессиональная эффективность. С этих позиций понятие деперсонализации (цинизм) имеет более широкое толкование и означает отрицательное отношение не только к клиентам, но и к труду и его предмету в целом; «профессиональная эффективность» — стремление к личным достижениям. «Цинизм представляет собой нефункциональный копинг... он приводит к снижению количества энергии, необходимой для выполнения работы и для создания креативных решений производственных трудностей» (Leiter, Schaufeli, 1996, р. 232). И деперсонализация, цинизм положительно коррелирует с эмоциональным истощением. И последнее, профессиональная эффективность и стремление к достижениям — это похожие конструкты, но профессиональная эффективность «состоит из большого количества аспектов, включая как социальные, так и не социальные аспекты профессиональных достижений... и ясно отражает индивидуальные ожидания от длительной эффективности на работе» (там же).

Исследователи расходятся во мнении относительно того, стоит ли считать деперсонализацию (цинизм) и собственные достижения (или профессиональную эффективность) ключевыми компонентами выгорания или же это отдельные, хотя и связанные с выгоранием, переменные. Очень важно разграничить эти компоненты, так как сначала считалось, что термин «выгорание» можно применять только в отношении профессий, связанных со сферой услуг, при этом деперсонализация считалась основной реакцией на чрезмерные требования клиентов или пациентов. Но позже было высказано предположение (а некоторыми авторами и утверждение), что термин «выгорание» можно применять и к профессиям, не связанным со сферой услуг, а, следовательно, ключевым конструктом является эмоциональное истощение.

Важным аспектом проблемы выгорания является его определение во временном измерении. Р. Голембиевский и Р. Мунценридер (Golembiewski, Munzenrider, 1988). Выделяют острые и хронические «приступы» выгорания. Полагают, что острые «приступы» возникают

в результате влияния внезапного отрицательного события, например, потери работы или понижения в должности. С. Хобфолл и А. Широм (Hobfoll, Shirom, 1993) назвали это состояние «эпизодическим переутомлением», поскольку эти стрессоры возникают время от времени и их влияние непродолжительно. Хроническое же выгорание, наоборот, возникает из-за постоянного нарушения условий труда, постоянного роста количества обслуживаемых клиентов, необходимости решать бесчисленное количество производственных проблем и т.д. В большинстве случаев выгорание определяется как реакция на хронические или постоянные требования работы, включая прогрессирующее развитие эмоционального истощения (и, вероятно, другие реакции), как результат продолжительных, по-видимому, очень сложных рабочих проблем и требований к человеку.

Сущность выгорания как психологической категории нашла свое отражение в ряде теорий его развития. Большая часть этих теорий основывается на модели трех компонентов, которую предложила К. Маслач (Maslach, 1993; Maslach et al., 1996).

К. Чернисс (Cherniss, 1980) в своей модели исходит из того, что источником переутомления могут быть как различные аспекты рабочей среды, так и особенности характера человека, например, его сомнения по поводу своей компетентности, бюрократические ограничения в выполнении заданий или достижении целей и недостаточное сотрудничество с коллегами, негативные установки, ослабление ответственности за результат работы. Из-за того, что в этой модели выгорание приравнивается к «негативным изменениям установок», оно включает большое количество потенциальных переменных, что затрудняет определение различий между выгоранием и рабочим переутомлением.

Согласно фазовой модели выгорания, предложенной Р. Голембьевским (Golembiewski, Munzenrider, 1984), один из компонентов — деперсонализация — является первым проявлением выгорания, а вторая фаза — снижение стремления к личным достижениям. Увеличение деперсонализации и ослабление ощущения собственных достижений приводят к возникновению эмоционального истощения, поскольку переутомление, которое вызывают первые два компонента, превышает копинг-возможности человека. Следовательно, эмоциональное истощение — это конечная и наиболее сильная фаза выгорания.

В модели М. Ляйтера и К. Маслач (Leiter, Maslach, 1988) утверждается, что важнейший компонент выгорания — это эмо-

циональное истощение, которое является первым этапом в развитии выгорания. По мнению авторов, у работников сферы услуг наступает эмоциональное истощение, которое вызвано стрессорами от работы, предполагающей большое количество межличностных контактов с клиентами, пациентами, коллегами. Работник пытается справиться с этим чувством эмоционального истощения, что в свою очередь приводит к появлению деперсонализации. По своей сути, деперсонализация — это копинг-реакция, которая возникает тогда, когда других форм копинга (например, изменений требований работы) недостаточно, чтобы преодолеть переутомление. Когда наступает фаза деперсонализации, человек начинает терять ощущение и адекватную оценку своих достижений в работе, поскольку деперсонализация клиентов, коллег подрывает его профессиональные ценности или цели. Таким образом, деперсонализация опосредует взаимосвязь между эмоциональным истощением и снижением стремления к личным достижениям.

В последующей работе М. Ляйтер (Leiter, 1993) изменил формулировку взаимоотношений между личными достижениями и двумя другими факторами. Он считает, что деперсонализация — непосредственный результат эмоционального истощения, но отмечает, что снижение личных достижений может возникать независимо от эмоционального истощения и от деперсонализации.

В общем эта модель предполагает, что требования внешней среды (например, рабочие перегрузки, личностные конфликты и т.п.) усиливают эмоциональное напряжение, что в свою очередь приводит к усилению деперсонализации, тогда как наличие ресурсов (например, социальной поддержки, возможности применять свои навыки) влияют на восприятие личных достижений. В основном существуют определенные предпосылки для возникновения этих двух компонентов выгорания, хотя некоторые условия (например, копинг-стратегии и стиль) в значительной степени влияют как на эмоциональное истощение, так и на снижение стремления к достижениям. Иначе говоря, снижение стремления к личным достижениям развивается параллельно с эмоциональным истощением, а последовательно — через деперсонализацию.

Одним из направлений изучения феномена выгорания является определение факторов и непосредственных причин развития данного состояния. В работах ряда авторов (Орел, 2001; Водопьянова, Старченкова, 2005; Maslach, Leiter, 1997; Demeronti et al., 2002 и др.) представлены материалы, отражающие характеристику их

содержания и классификации. Так, В.Е. Орел на основании анализа зарубежных исследований феномена выгорания сгруппировал основные факторы, вызывающие выгорание, в две группы: индивидуальные и организационные факторы. В первую группу включены социально-демографические и личностные характеристики (например, локус контроля, самооценка, нейротизм, экстраверсия и т.д.). Вторую группу составляют факторы, характеризующие условия работы (санитарно-гигиенические, информационные и др.), содержание трудового процесса, величина рабочей нагрузки (перегрузки), дефицит времени и информации, организация режима труда и отдыха и т.д. Приводятся результаты исследований роли указанных факторов в развитии синдрома выгорания.

Из представленных материалов можно сделать два основных вывода. Во-первых, психическое выгорание обуславливается воздействием тех же факторов, которые в своих экстремальных значениях определяют развитие стресса и утомления (переутомления), что свидетельствует о близости, общности природы этих состояний (психолого-физиологическое перенапряжение при нейрогуморально-гормональной их регуляции). Во-вторых, разнообразие личностных факторов регуляции развития выгорания, с точки зрения их отдельного и совместного влияния, явлений компенсации и активации процессов адаптации и преодоления этого процесса, а также роль различных профессионально-демографических характеристик определяют широкий спектр индивидуально-своеобразных форм и стратегий развития и преодоления состояния выгорания.

Изучение причин развития состояния выгорания позволило развить идею о роли взаимодействия личностных и ситуационных факторов в этом процессе и, в частности, несоответствия между личностью и работой, а именно: между требованиями к работнику и его ресурсами, стремлением к награждениям; неудовлетворенностью работой, взаимодействием с другими людьми в рабочей среде и т.д.

Состояние профессионального утомления (переутомления) и психического выгорания проявляется в комплексе физических, психологических, поведенческих симптомов и признаков, которые отражают высокую степень общности этих состояний. В частности, наиболее характерными для состояния выгорания являются: 1) *субъективные признаки*: усталость, безразличие к работе, головные боли, неудовлетворенность работой, раздражительность,

беспокойство, бессонница, чувство скуки и т.д.; 2) *физические*: астенизация, расстройство желудочно-кишечного тракта, головокружение, одышка, изменение массы тела и т.д.; 3) *психологические*: снижение мотивации, объема и устойчивости внимания, нарушение координации движений, ухудшение процесса принятия решений и т.д.; 4) *поведенческие*: конфликты с клиентами и коллегами, неуверенность в действиях, снижение эффективности и безопасности труда, избегание работы, опоздания и т.д.

Синдром выгорания включает ряд симптомов, которые характеризуются индивидуальными особенностями проявления, с точки зрения их состава (перечня), степени (интенсивности) выраженности, последовательности проявления и т.д.

Таким образом, термин «выгорание» означает состояние крайнего психологического переутомления и истощения энергетических и личностных ресурсов. Выгорание возникает в результате длительного воздействия экстремальных факторов, влияние которых человек не может преодолеть. В основном эти факторы ассоциируются с профессиями, связанными с работой с людьми, хотя могут проявляться и в других профессиональных группах. Большинство исследователей согласны с тем, что главным компонентом выгорания является эмоциональное истощение, а роль деперсонализации (цинизма) и снижение стремления к личным достижениям (или профессиональная эффективность) зависит от специфики профессиональной деятельности (эти компоненты выгорания чаще проявляются при деятельности в системе «человек-человек») и от индивидуальных (прежде всего личностных) особенностей человека. В то время как психологическое переутомление может быть результатом эпизодических и хронических стрессоров, выгорание, вероятно, развивается на протяжении достаточно продолжительного периода времени и, соответственно, имеет тенденцию быть более сложным для преодоления по сравнению с другими формами рабочего переутомления (Купер и др., 2007).

ГЛАВА 9

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

Степень надежности диагностики утомления (переутомления) определяется полнотой учета причин вероятного развития этого состояния, разнообразия его симптоматики, особенностей восстановления нормального функционального состояния, скорости его нормализации и необходимых для этого мероприятий. При диагностике утомления следует учитывать суточную периодику функций, фазовость их изменения, а также индивидуальные особенности реактивности организма специалистов, причем с точки зрения не только интенсивности функциональных изменений (по отношению к индивидуальной норме), но и характера реакции отдельных функций (индивидуальная структура проявлений утомления).

9.1. Принципы диагностики и классификация методов оценки утомления

Основные положения о стратегиях и средствах изучения состояния утомления отражают представления о свойствах работоспособности человека, учения о функциональных состояниях, закономерности адаптационного процесса и ряд других теоретико-методологических учений о психолого-физиологических механизмах регуляции состояний человека в профессиональной деятельности (Комендантов, 1983; Медведев, 1982; Навакатилян, 1987, 1993; Леонова, 1984; Бодров, 1986; Фролов, 1986, 1992 и др.).

Утомление представителей разных профессий различается по характеру причин его возникновения и развития, но в то же время оно по механизмам регуляции и симптомам проявления (их номенклатуре, последовательности возникновения, интенсивности нарастания и т.д.) имеет много общих черт, что и определяет ряд общих принципов подбора и применения методов оценки и изучения

утомления. Эти методы достаточно подробно изложены во многих работах отечественных авторов. Их использование определяет необходимость соблюдения следующих принципов: 1) конкретности выбора методов исследования с учетом базовых компонентов, обеспечивающих работоспособность человека в определенной профессии; 2) комплексности применяемых методов и оценки динамики исследуемых показателей в повторных изменениях; 3) наличия фоновых данных на каждого обследуемого; 4) оценки функционального состояния с учетом индивидуальной нормы реакций и обычных сдвигов показателей в связи с суточной периодикой; 5) необходимости внимания не столько к величинам абсолютных показателей, сколько к их изменениям относительно исходных данных, характерных для обследуемого субъекта; 6) необходимость учета, что утомление во время обычной (штатной, привычной) работы редко достигает такой степени, когда снижается ее качество и производительность, при хорошо сформированном трудовом навыке в ряде случаев специалист может сохранять высокую эффективность выполнения трудового задания на фоне выраженного утомления.

Исходя из этих принципов, выбор методов, показателей и критериев оценки функционального состояния должен осуществляться с учетом специфики профессиональной деятельности специалистов и воздействующих факторов внешней среды.

При отсутствии снижения качества работы по прямым показателям (ошибки, нарушения темпа работы и т.д.) критерием состояния работоспособности является расход психолого-физиологических ресурсов. Минимальный расход ресурсов за счет использования оптимальных способов регуляции деятельности свидетельствует о высоком функциональном состоянии. Возрастание психолого-физиологических затрат на типовую рабочую нагрузку свидетельствует об ухудшении функционального состояния.

Ввиду того, что утомление представляет собой весьма сложное и разнородное явление, наиболее полное его содержание должно определяться физиологическими, психологическими и поведенческими показателями объективного и субъективного характера. К объективным показателям относятся прямые и косвенные показатели: первые характеризуют профессиональную работоспособность, ее количественные и качественные характеристики; вторые отражают физиологические и психологические показатели реакции специалистов до, в процессе и после выполнения рабочих заданий. К субъективным данным относятся ощущения усталости, самоо-

ценка работоспособности, изменения самочувствия и настроения, интерес к работе и т.д.

Профессиональная работоспособность зависит от влияния многих факторов и в ряде профессий вообще не поддается четкому учету в сопоставимых единицах. Фактически утомление — только один из факторов, которые оказывают влияние на уровень и динамику работоспособности (Леман, 1967). Поэтому при отсутствии снижения эффективности работы по прямым показателям (ошибки, нарушение предписанного порядка работы, задержки с ее выполнением и т.п.) критерием состояния работоспособности является расход психолого-физиологических ресурсов. Минимальный расход за счет использования рациональных способов регуляции деятельности свидетельствует о высоком функциональном состоянии (Фролов и др., 1992).

Характерной особенностью современных профессий является сочетание элементов физического и умственного труда, но специфика отдельных конкретных видов профессиональной деятельности заключается в преобладании того или иного ее вида, в особенностях трудовых задач, величине рабочих нагрузок, характеристиках профессионально важных функций, качеств организма и психики. В связи с этим диагностика функциональных состояний и, в частности, утомления должна быть ориентирована на оценку как физиологических функций организма, обеспечивающих энерготраты и определяющих функциональную «цену» деятельности, так и психологических, психофизиологических, поведенческих (профессиональных действий) качеств человека, обуславливающих выполнение операций, действий, предметной деятельности, ее конкретных задач.

Основными требованиями при подборе методических приемов изучения состояния утомления являются следующие: 1) оценка состояния основных функций энергетического обеспечения субъекта труда; 2) оценка профессионально важных психических, психофизиологических и поведенческих показателей работоспособности человека в конкретной деятельности; 3) сочетание количественных и качественных показателей состояния объективных и субъективных приемов изучения; 4) валидность, информативность, дифференцированность значений показателей в зависимости форм, стадий, степеней утомления и переутомления; 5) практическая адекватность методик условиям изучения и оценки утомления в реальной деятельности.

Изменение показателей функционального состояния организма в процессе труда косвенно характеризует динамику работоспособности и развития утомления. Большинство исследователей считают, что при утомлении, связанном с умственным трудом, более выраженные функциональные сдвиги наблюдаются со стороны ЦНС, высшей нервной деятельности, анализаторов и психической деятельности, а при утомлении, обусловленном физической работой, отмечаются изменения преимущественно в вегетативной сфере (Сапов, Солодков, 1980; Егоров, Загрядский, 1973; Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1976; Коган и др., 1978 и др.).

Комплекс методик, позволяющих оценивать влияние на организм преимущественно умственной работы, включает ряд приемов, по результатам выполнения которых можно судить о состоянии профессионально важных (для конкретных видов деятельности) психических и психофизиологических функций и качеств (восприятие, память, внимание, мышление, психомоторика, состояние зрительного и слухового анализаторов). Описание этих методик изложено в целом ряде изданий (Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1976; Зинченко, Леонова, 1978; Анастаси, 1982; Руководство по физиологии труда, 1983; Леонова, 1984; Зыбковец, Навакатилян, 1993; Физиология трудовой деятельности, 1993; Практикум по дифференциальной психодиагностике..., 2003; Леонова, Кузнецова, 2007 и др.).

Применение значительного количества методик оценки косвенных (функциональных) показателей работоспособности нередко приводит к противоречивым результатам (различная направленность сдвигов в состоянии отдельных функций). Это объясняется главным образом тем, что работоспособность во многом зависит не только от функционального состояния организма, но и от других факторов (степень адаптации организма к условиям деятельности, специфический характер рабочих нагрузок, уровень мотивации и т.д.). Поэтому одной из основных задач является определение наиболее информативных косвенных методик, с помощью которых можно было бы судить как о динамике работоспособности, так и ее уровне в любой период деятельности.

Природа физического и умственного утомления имеет ряд общих черт, поэтому принципы его диагностики являются тождественными как для мышечной, так и для умственной деятельности. Сочетанным действием различных механизмов развития состояния утомления определяется его сложная картина.

Критериями утомления могут быть субъективные и объективные данные. К первым относится ощущение усталости. А.А. Ухтомский подчеркивал, что в основе каждого субъективного переживания или ощущения лежат своевременно определенные объективные материальные процессы в нервных клетках. По некоторым данным, даже при оценке тяжести работы субъективные критерии обладают неплохой точностью и четко коррелируют с объективными (Розенблат, 1983). Поскольку, по мнению В.В. Розенבלата, в основе ощущения усталости лежит возникновение процесса торможения в интенсивно работающих корковых центрах, учет усталости особенно важен, она выступает как существенный компонент утомления.

К объективным критериям утомления относятся две группы явлений: с одной стороны, изменения работоспособности, а именно ее производственных проявлений, с другой — изменения в различных функциональных системах, обеспечивающих работу и сопутствующих развитию утомления.

В снижении работоспособности при утомлении можно выделить три ее составляющих. Во-первых, отмечается количественное снижение работоспособности, что выражается в уменьшении производительности труда, а при использовании для ее оценки рабочих тестов (стандартизированных заданий) или психометрических тестов — в эффективности их выполнения. Во-вторых, отмечается качественное снижение работоспособности (увеличение брака, ухудшение качества продукции, появление ошибочных действий, отвлечения внимания от работы и т.д.). В-третьих, отмечается ухудшение координации (дискоординация) рабочих процессов, которое подчас возникает до появления первых двух видов показателей снижения работоспособности, что проявляется в нарушениях рабочего стереотипа (изменение длительности рабочих фаз движений, увеличение variability времени их выполнения). С другой стороны, отмечается снижение эффективности физиологических затрат на единицу работы — это снижение может быть оценено по данным газообмена, температуры тела, частоты пульса и т.д. (Розенблат, 1975 и др.).

Группа явлений, которые касаются функциональных изменений в организме, сопутствующих развитию утомления, также весьма разнообразна. С одной стороны, отмечаются сдвиги в течение рабочего дня и недели в состоянии ряда систем организма (ЦНС, анализаторы и др.). С другой стороны, имеет место ряд гуморальных сдвигов (катехоламины, кетостероиды, креатинин, протеин в моче, сахар в крови, вязкость крови и др.).

9.2. Методы функциональной диагностики утомления

Наиболее продуктивной основой диагностики утомления является оценка функционального состояния и работоспособности в процессе профессиональной деятельности.

Практика исследований, например, в авиации показала, что деятельность и функциональное состояние летчика должны оцениваться комплексно, с учетом их сенсорного, моторного, профессионального, психофизиологического, субъективного компонентов (Добротворский, 1930). Сенсорный компонент характеризует структуру сбора приборной и внекабинной информации (частота переноса взгляда и длительность его фиксации на источниках информации, переключение внимания и др.), — при развитии утомления изменяются распределение и переключение внимания, нарушается соотношение приборной и визуальной информации и т.д. Моторный компонент отражает структуру управляющих движений, способ управления летательным аппаратом, при возрастающей летной нагрузке и развитии утомления наиболее ранним его признаком является увеличение количества и вариабельности управляющих движений, ухудшение их согласованности, появление «лишних» малокоординированных движений, изменение способов выполнения двигательных операций. Профессиональный компонент характеризует количество и качество летной работы, количество оценивается по продолжительности полетов и их числу в течение заданных интервалов времени, по количеству ошибочных действий и т.д., а качество работы определяется точностью выдерживания заданных параметров полета по высоте, скорости, курсу, точности отдельных маневров, качеству захода на посадку и т.д. Психофизиологический компонент характеризуется уровнем функциональных реакций летчика в полете, причем они должны регистрироваться синхронно с техническими параметрами полета в едином масштабе времени, чтобы можно было установить функциональную стоимость отдельных этапов полета. Субъективный компонент предполагает самооценку летчиком своего функционального состояния с помощью специальных анкет или психометрических шкал.

Наиболее обстоятельно система динамического контроля за функциональным состоянием субъекта труда разработана в авиации. Е.А. Деревянко, В.П. Загрядский, В.А. Егоров, В.А. Сергеев, Н.И. Фролов и др. обосновали принципы и методы психологической диагностики развития состояния утомления у летного состава.

По мере нарастания утомления снижаются функциональные возможности организма, это проявляется вначале в повышении психолого-физиологической стоимости работы, а затем в снижении ее количественных и качественных показателей. В ряде случаев снижение работоспособности может быть компенсировано за счет волевого усилия. Эффективность деятельности при этом не страдает. При выраженном утомлении волевое усилие не обеспечивает должного уровня работоспособности и надежности, несмотря на мобилизацию психолого-физиологических резервов.

Е.А. Деревянко в 1963 г. предложил методику постадийной оценки глубины утомления летного состава. Эта методика основана на представлении о том, что различные функции организма имеют разную устойчивость к прогрессирующему утомлению и, следовательно, оценки состояния этих функций могут быть условно разделены на три группы: высокой, средней и низкой чувствительности. К методикам высокой чувствительности автор относит определение критической частоты световых мельканий (КЧСМ); к методикам средней чувствительности — определение мышечной выносливости, времени простой двигательной реакции на звуковой раздражитель, времени и точности дифференцирования звуковых раздражителей различной интенсивности; к методикам низкой чувствительности — определение мышечной силы (динамометрия) и подвижности двигательного анализатора (теппинг-тест).

Комплексный подход к диагностике утомления и переутомления должен быть основан на использовании методик и показателей оценки эффективности и качества деятельности, состояния физиологических, психологических, биохимических функций, качеств и процессов, а также функциональных резервов организма (таблица 15).

Для объективной оценки функционального состояния человека и, в частности, состояния его утомления в процессе физической деятельности большинство авторов предлагают регистрацию следующих показателей различных функциональных систем: а) сила и выносливость отдельных мышечных групп (статическая и динамическая); б) частота пульса, артериальное давление, ударный и минутный объем крови, среднее динамическое давление, периферическое сопротивление сосудистых стенок, показатели ЭКГ, ЭМГ, КГР, ЭЭГ; в) частота дыхания, жизненная емкость легких, минутный объем дыхания, дыхательный коэффициент, эквивалент кровотока, потребление кислорода; г) мощность работы (в кгм),

Таблица 15
Классификация методик и показателей диагностики утомления



энерготраты (в ккал), мощность трудового усилия (в Вт); д) время простой двигательной реакции; е) кривая работоспособности (по технико-экономическим и физиологическим показателям); ж) время, необходимое для восстановления исходного значения функций и нормального самочувствия (после работы); з) субъективное чувство усталости в различные периоды работы (смены, вахты), отношение к работе (по данным опроса, анкетирования).

Для оценки функционального состояния человека при преимущественно умственной деятельности могут быть использованы следующие показатели: а) скорость и точность простой и сложной

двигательной реакции на световой (звуковой) раздражитель, реакция на движущийся объект (РДО); б) абсолютные и дифференциальные пороги слуховой чувствительности; в) пороги вибрационной и тактильной чувствительности, вестибулярная чувствительность; г) точность координации движений, теппинг-тест; д) острота зрения, цветное зрение, критическая частота слияния световых мельканий, зрительные последовательные образы, адаптация глаза к свету или темноте; е) время и точность решения психометрических тестов на восприятие, пространственное представление, внимание, память, мышление и др.; ж) кривая работоспособности (по технико-экономическим и физиологическим, психологическим, психофизиологическим показателям); з) показатели функционального состояния системы кровообращения и дыхания, биохимического статуса и субъективное чувство усталости в различные периоды работы, отношение к работе (по данным опроса, анкетирования); и) время, необходимое для восстановления исходного значения функций и нормального самочувствия (после работы).

Кроме перечисленных показателей, при исследовании состояния утомления во время физического и при умственного труда могут быть использованы такие методы, как электроэнцефалография, электрокардиография, электроокулография, электромиография и др., а также широкий комплекс биохимических и гематологических методов и показателей.

Следует отметить, что разделение показателей, используемых преимущественно для оценки функционального состояния человека при умственной или при физических работе, носит относительный характер.

Значительные успехи в диагностике профессионального утомления связаны с развитием методов, приемов, процедур психолого-физиологического изучения функционального состояния.

Одновременная регистрация биоэлектрической активности от многих участков коры больших полушарий головного мозга, изучение кровоснабжения мозга, а также использование для анализа современных математических методов значительно расширили представления о трудовой деятельности человека и механизмах, обеспечивающих ее эффективность.

Среди многих известных электрофизиологических методов электроэнцефалография привлекает особое внимание, так как она позволяет объективно оценить интегративную деятельность корковых отделов ЦНС. Наиболее изученной при исследовании

умственного и эмоционального напряжения является динамика альфа-ритма. Приведенные в литературе по этой теме данные свидетельствуют, как правило, о снижении амплитуды и индекса альфа-колебаний под влиянием умственной работы. Возросло внимание исследователей к медленным ритмам ЭЭГ (дельта-ритм и особенно тета-ритм, названный П.К. Анохиным ритмом напряжения): тета-ритм слабо выражен в ЭЭГ здорового взрослого человека, и он становится отчетливым при значительном утомлении, в состояниях стресса, при работе в условиях значительной напряженности. Тоническая специфика изменений ЭЭГ, характер пространственной синхронизации биопотенциалов головного мозга могут служить для оценки ее системного функционирования при различных видах трудовой деятельности, связанной с напряженностью и развитием состояния утомления (Бехтерева, 1974; Ливанов, 1972 и др.).

Оценка субъективного состояния утомления позволяет получить не только уникальные характеристики этого состояния на основе отражения в сознании человека особенностей его проявлений, отношения к работе, переживаний достижений или неудач, которые недоступны для объективной, инструментальной регистрации, но и характеризует особенности развития утомления у конкретного человека, индивидуальные способности, критерии оценки этого состояния и стратегии поведения по его преодолению.

Развитие состояния утомления сопровождается расходом энергетических запасов организма, снижением функциональных возможностей физиологических и психических функций, что отражается на уровне работоспособности человека. Для оценки его функциональных резервов используются различные нагрузочные пробы и рабочие тесты (Загрядский, Сулимо-Самуйлло, 1976; Соколов и др., 1984; Бодров и др., 1985б; Шакула, Клюнк, 1989; Desmond, Mattnews, 1998 и др.).

9.2.1. Оценка субъективных показателей

Оценка субъективных проявлений утомления не только позволяет получить уникальные показатели этого состояния на основе отражения в сознании человека его особенностей, отношения к работе, переживания достижений или неудач, т.е. того, что недоступно для объективной инструментальной регистрации, но и характеризует особенности развития утомления конкретного человека, а также индивидуально-своеобразные способы его оценки и поведения по его преодолению.

Несмотря на широко распространенное мнение об информативности субъективных данных (Леонова, 1977; MacKay, 1980; Чирков, 1985 и др.), до сих пор дискутируются вопросы о возможностях и ограничениях метода самоотчетов для получения достоверной информации. Однако, по утверждению С.Г. Геллерштейна (1929), субъективные проявления есть не что иное, как отражение состояния объективных процессов в сознании или ощущение самого человека.

Разработка данной группы методик проводится в двух основных направлениях: метода опроса и шкалирования субъективных переживаний. Анализ процедуры их формирования представлен в работе А.Б. Леоновой (1984).

Изучение субъективных признаков утомления осуществляется в процессе беседы или путем наиболее эффективного использования для этой цели психометрических шкал, отражающих в количественной форме степень проявления тех или иных признаков утомления при выполнении конкретных рабочих заданий в определенных условиях деятельности. К числу подобных методов относится тест дифференцированной самооценки состояния утомления «САН» — самочувствие, активность, настроение (Доскин и др., 1973). В целях выявления степени утомления беседу с обследуемым следует вести целенаправленно с учетом признаков субъективного проявления утомления. Так, ощущение усталости выражается в появлении чувства вялости, бессилия, в необходимости прилагать все большие усилия для поддержания работоспособности на заданном уровне. При ослаблении волевого усилия уровень работоспособности снижается, могут появляться ошибки, которые человек в начальных стадиях утомления осознает и исправляет. В зависимости от степени утомления появляется желание прекратить работу, изменить ее ритм.

А.Б. Леонова (1984) предложила опросник, включающий вопросы, отражающие субъективные проявления дискомфорта общего самочувствия, эмоционального фона деятельности, мотиваций и особенностей выполнения трудовых операций.

Н.И. Фролов с соавт. (1992) обратили внимание на то, что субъективная оценка летчиком своего состояния зависит от особенностей выполняемой работы. Например, эмоциональное возбуждение, увлекательная работа, соревновательность или другие социальные мотивы могут снижать чувство усталости. Наоборот, скучная однообразная работа, монотония в состоянии оперативной готовности, длительное ожидание вылета, большое стартовое время могут ускорить появление чувства усталости.

9.2.2. Оценка физиологических, психофизиологических и биохимических показателей

Регистрация физиологических показателей в процессе профессиональной деятельности представляет значительные трудности из-за высокого уровня различных помех, недопустимости нарушений рабочего цикла для проведения обследования, необходимости соблюдения требований обеспечения безопасности труда и т.д. Практика показывает, что не все показатели в лабораторных условиях, даже самые информативные, могут использоваться в практических условиях профессиональной деятельности.

Проведенный Н.И. Фроловым с соавт. (1992) анализ литературных материалов и результатов собственных исследований показал, что для целей диагностики утомления летного состава некоторые авторы рекомендуют использовать показатели минутного объема крови, ЭКГ, ЧСС. Другие исследователи считают, что из показателей сердечно-сосудистой системы наиболее высокой информативностью в разграничении уровня нервно-эмоционального напряжения (косвенного показателя развития утомления) обладают ЧСС, АКД, длительность фазы изгнания, амплитуда зубца Т на ЭКГ (Исаков и др., 1971 и др.). В то же время есть мнение, что ЭКГ здорового человека несет весьма скромную информацию о состоянии организма. Большинство авторов все же считают, что наиболее адекватным показателем напряжения является ЧСС и его ритм, изменение ритма считается универсальной реакцией организма в ответ на любую нагрузку (Баевский, 1979).

В условиях наземных обследований при оценке степени утомления пилотов применяется значительно большее количество методик, чем в полете. Практика показывает, что в указанных целях необходимо применять методики, позволяющие оценивать работу основных физиологических систем организма, таких как ЦНС, сердечно-сосудистая и дыхательная системы, двигательный аппарат. При этом необходимо не только определять отдельные показатели, но и оценивать особенности их изменчивости при воздействии различных факторов полета (шум, перегрузки, температурные перепады окружающей среды и т.д.).

Из числа исследованных психологических показателей наиболее информативными при диагностике утомления пилотов оказались показатели времени простой реакции на звуковой раздражитель, величины мышечных усилий после дозированной

мышечной нагрузки, тремора пальцев рук, критической частоты слияния световых мельканий (КЧСМ).

Обобщение результатов многочисленных исследований состояния утомления и переутомления специалистов различного профиля деятельности свидетельствует о том, что при его оценке наиболее часто учитываются следующие показатели: частота и ритм сердечных сокращений, величина артериального давления, показатели дыхания и температуры тела, кожно-гальваническая реакция, мышечная сила и выносливость, электроэнцефалограмма, электрокардиограмма, электромиограмма, реоэнцефалограмма, электрокожная проводимость в биологически активных точках кожи, оксигеметрия, основной обмен. К числу психофизиологических показателей диагностики утомления (переутомления) относят: время сенсомоторной реакции на световые и звуковые раздражители; реакция на движущийся объект (РДО); острота зрения, контрастная чувствительность, абсолютные и дифференциальные пороги световой и цветовой чувствительности, устойчивость ясного видения, критическая частота световых мельканий; длительность последовательных образов и др. (Платонов, 1970; Кулак, 1968; Киколов, 1978; Навакатикян, 1984; Леонова, 1984; Захаров и др., 1992; Ермакова и др., 1993; Новиков и др., 1995; Chalder и др., 1993; Stern и др., 1994; Earle, 2004 и др.).

Биохимические данные, судя по мнению ряда авторов, имеют различную информативность. Достаточно чувствительными для диагностики развития утомления считаются показатели общего анализа крови (эозинопения, лимфопения), содержание сахара и липидов, рН слюны. В целях определения гуморальных сдвигов при утомлении и переутомлении целесообразно исследование мочи на содержание катехоламинов, кетостероидов, креатенина, протеина и особенно мукопротеинов с помощью реакции Донаджио (Погодаев, Турова, 1972; Бодров и др., 1988 и др.).

Работоспособность лиц умственного труда в наибольшей степени определяется состоянием ЦНС и психических процессов. Однако состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем тоже имеет важное значение для обеспечения высокой умственной работоспособности в течение длительного времени. На эти системы оказывает значительное влияние степень напряжения труда, гиподинамия, условия производственной среды, ряд производственных факторов. Напряжение высших психических функций в условиях экспериментальных исследований и на производстве

сопровождается изменением сердечного ритма, особенно при перенапряжении, причем по этим изменениям трудно дифференцировать их причину — гиподинамию, утомление и напряжение. Многие изменения, отмечает А.О. Навакатилян (1979), по-видимому, более характерны для утомления, в частности, увеличение длительности и амплитуды различных периодических составляющих с волнами длительностью от 5–10 с до 1,5–2 ч, увеличение дисперсии сердечного ритма. По-видимому, этот же характер изменений сохраняется в некоторых условиях переутомления. По данным Р.М. Баевского и В.И. Кудрявцевой (1975), в период переутомления у операторов отмечается нестабильность ритма, нерегулярное чередование изменений периодических составляющих.

Значительный интерес представляет состояние сердечного ритма в условиях утомления после окончания работы: снижается степень напряжения психических функций, однако напряжение регуляторных систем, в частности усиление функций симпато-адреналовой и гипоталамус-гипофиз-адренокортикальной систем, остается еще долго (иногда несколько часов и даже более суток).

В качестве индикаторов состояния утомления используются различные показатели активности центральной нервной системы, вегетативных функций, биохимического статуса организма человека.

Изменение параметров электрической активности мозга (ЭЭГ) является непосредственным индикатором уровня активации. Проявлением развивающегося утомления считается реакция десинхронизации альфа-ритма в сочетании с периодами медленной активности: дельта- и тета-ритма. По мере возрастания утомления продолжительность этих периодов увеличивается и имеет место картина «гиперсинхронизации» ЭЭГ (Леонова, 1984; Okogbaa, Shell, 1994).

Использование метода регистрации кожно-гальванической реакции (КГР) позволяет оценить реакцию организма на эмоциональный компонент рабочей нагрузки и охарактеризовать произвольные тонические сдвиги уровня активации. Метод исследования критической частоты слияния световых или звуковых мельканий (КЧССМ, КЧСЗМ) отражает состояние лабильности нервных процессов в соответствующих анализаторных системах, снижение которой свидетельствует о развитии утомления в связи с чрезмерной рабочей нагрузкой этих систем. Результаты исследования методом

тремометрии характеризуют состояние двигательного аппарата при проведении статической и динамической пробы, при утомлении отмечается появление тремора рук, что отражается в увеличении количества и длительности произвольных касаний штырем краев прорезей на панели прибора в результате дрожания руки. Исследование реакции на движущийся объект (РДО) позволяет оценить соотношение возбудительного и тормозного процесса — преобладание запаздывающих ответов на задание остановить движущуюся стрелку электросекундомера на «0» значении сигнализирует о развитии тормозного процесса, что свидетельствует о развитии состояния утомления.

Наиболее популярной является группа методик определения времени и точности реакций при выполнении различных сенсомоторных задач.

Преимущественно умственный труд характеризуется нагрузкой зрительного анализатора, при профессиональном утомлении нарушаются функции восприятия, прежде всего зрительной, а также слуховой информации. В связи с этим методические приемы и исследования состояния различных функций анализаторных систем и психических процессов, связанных с восприятием информации, должны оценивать абсолютные и дифференциальные пороги ощущения, аккомодации глазных мышц, различения и опознания сигналов, критической частоты слияния отдельных сигналов, помехоустойчивость каналов связи, скорость и точность простых и сложность сенсомоторных реакций на свет и звук и т.д.

Функции зрительного, слухового и кинестетического анализаторов, их изменения при развитии состояния утомления в определенной степени характеризует быстрота произвольных движений («теппинг-тест»). Состояние двигательного аппарата оценивается методикой динамометрии (измерение силы и выносливости кистей рук или становой силы).

9.2.3. Оценка психологических показателей

Основными психологическими средствами диагностики утомления являются короткие тестовые испытания, характеризующие состояние различных психических процессов при решении соответствующих задач. Для этих целей может быть использована практически любая из разработанных в экспериментальной психологии методик, количественно оценивающая процессы восприятия, внимания, памяти, мышления и др. Имеются многочисленные опи-

сания этих методик и их модификаций (Анастаси, 1982; Горбатов, 2000; Елисеев, 2000; Кулагин, 1984; Марищук и др., 1990; Психологические тесты, 1999; Собчик, 2000; Практикум по дифференциальной психодиагностике..., 2003; Welford, 1953 и др.).

А.Б. Леонова (1984) обращает внимание на то, что в использовании психометрических методик имеются серьезные недостатки. Во-первых, задачи, по выполнению которых судят о функциональном состоянии, как правило, имеют мало общего с реально выполняемой человеком деятельностью. Во-вторых, с их помощью можно оценивать лишь внешнюю результативность анализируемой функции и, как правило, ничего нельзя сказать о причинах наблюдаемых изменений и механизмах развития утомления.

При попытках описать механизмы изменения эффективности исследуемых процессов, отмечает автор, принципиальную важность имеет знание о типе воздействия нагрузки. В качестве основных выделяются два альтернативных предположения. Первое состоит в том, что в условиях воздействия неблагоприятных факторов (например, интенсивной или длительной рабочей нагрузки) происходит общее снижение ресурсов человека, что приводит к равномерному ухудшению выполнения самых разнообразных задач. Второе предположение основывается на представлении о специфичности влияния нагрузки на работу отдельных структур. О существовании специфического или локализованного воздействия нагрузки свидетельствуют результаты ряда исследований, которые А.Б. Леонова пытается объяснить с помощью трех различных гипотез: а) под влиянием нагрузки происходят сдвиги во всех структурах, непосредственно включенных в процесс решения стоящей перед субъектом задачи; б) нагрузка вызывает генерализованное, но различающееся по степени ухудшения деятельности самых разнообразных структур, в том числе и включенных в работу; в) нагрузка вызывает избирательное, но не специфическое по отношению ко всем особенностям решаемой задачи нарушение определенных структур.

Вероятно, в зависимости от уровня проведения анализа (отдельные нейроны, физиологические системы, психические процессы) тип воздействия нагрузки может оказаться различным. В связи с этим представляется целесообразным использование комплекса дифференцированных диагностических методик, позволяющих получить одновременную оценку характеристик подверженных влиянию нагрузки элементов системы и их взаимосвязи.

9.2.4. Оценка профессиональных показателей

В большинстве профессий преимущественно умственного труда сдвиги физиологических функций мало выражены. Поэтому наряду с использованием физиологических и психологических методов исследования и, в частности, диагностики утомления необходимо применять приемы изучения профессиональных характеристик трудовой деятельности человека с учетом особенностей ее содержания, условий и организации. К числу таких методов оценки рабочей нагрузки и результатов труда (производительности и качества труда, надежности действий, времени выполнения заданий, количества ошибочных действий и т.д.) относятся приемы сбора и анализа материалов рабочей документации (учета ошибочных действий, персональных служебных характеристик и т.п.), экспертные заключения специалистов, результаты анкетирования и бесед с персоналом, данные хронометража рабочего процесса, наблюдения, а также результаты выполнения рабочих тестов (стандартизированных заданий на решение отдельных операций трудовой деятельности) и упражнений на тренажерах и т.п. Эти и другие методы профессиографического анализа и оценки результатов деятельности изложены в ряде фундаментальных исследований (Зараковский, 1966; Бодров, 1969, 1985б, 2003; Зинченко (ред.), 1974; Иванова, 2003, 2006 и т.д.).

9.3. Комплексная оценка утомления

Идея комплексного подхода к изучению состояний была предложена А.П. Нечаевым еще в 1929 г. На основании анализа возможностей большого числа методик оценки утомления он пришел к заключению, что ни одна из них при однократном применении не позволяет не только определить величину утомления, но и вообще делать выводы о его наличии. Он пришел к выводу о необходимости в любой момент времени одновременно регистрировать ряд характеристик сенсорной и моторной готовности человека и оценивать соотношение между ними.

А.Б. Леонова (1984, 1993) обосновала пути реализации принципа комплексности оценки функциональных состояний. Она отмечает, что решение этой проблемы для физиологических исследований связано с разработкой полиэффektorных методов тестирования и идет по пути создания многофакторных субъективных тестов и батарей пси-

хометрических методик, проведения корреляционных исследований и создания на их основе комплексных тестов более высокого порядка.

Е.А. Деревянко (1976) разработал методику определения обобщенного показателя функционального состояния человека на основании использования приемов непараметрической статистики и с учетом того, что частные функциональные показатели имеют разные единицы измерения и различную степень диагностической значимости. Он предложил формулу для определения величины сдвига изучаемой функции ($K_{об}$), выражаемой в сопоставимых (относительных) единицах.

$$K_{об} = \frac{\beta - \gamma}{\alpha + \beta + \gamma}, \text{ где}$$

α — количество случаев, при которых не отмечено изменений по сравнению с данными, полученными до работы (исходный фон),

β — количество случаев улучшения показателя,

γ — количество случаев ухудшения показателя

$K_{об}$ может изменяться от +1,0 до -0,1.

Чувствительность методики проверена при исследовании около 900 человек до и в конце рабочей смены. Работа операторского профиля была достаточно напряженной, что давало основание считать ее источником развития состояния утомления. Установлены следующие изменения показателей ряда функций в конце рабочей смены ($K_{об}$): а) критическая частота слияния световых мельканий — -0,52; б) стратегическая мышечная выносливость — -0,43; в) время простой сенсомоторной реакции — -0,25; г) сила кистей рук — -0,16; д) внимание (таблица Платонова) — -0,11; е) сложная сенсомоторная реакция: время — -0,06, ошибки — +0,08; ж) внимание (таблица с кольцами Ландольта): время — +0,06, ошибки — +0,10; з) реакция на движущийся объект — +0,17; и) тремометрия: число касаний — +0,14; время касаний — +0,11.

Интегральный показатель функционального состояния (утомления) рассчитывался по формуле:

$$K_{инт} = \frac{\sum K_{об}}{n},$$

где n — количество методик (показателей) исследования

В реальных условиях профессиональной деятельности не всегда имеется возможность использовать для оценки работо-

способности и утомления показатели успешности деятельности. Кроме того, очень важно установить, какой ценой для организма достигается эта успешность. Ее можно определить только с помощью информативных косвенных показателей, применительно к которым установлена степень значимости (вес) каждого из этих показателей оценки работоспособности и утомления. В качестве значения «веса» информативных косвенных показателей предложено использовать числовые значения степени соответствия каждого из них прямым показателям работоспособности, т.е. коэффициенты коррелятивной связи между функциональными показателями и данными успешности профессиональной деятельности корабельных специалистов. Для интегральной количественной оценки работоспособности моряков И.А. Сапов с соавт. (1976) предложили следующую формулу:

$$A = \frac{1}{n} (W_1 \frac{a''_1}{a'_1} + W_2 \frac{a''_2}{a'_2} + W_3 \frac{a''_3}{a'_3} + \dots + W_n \frac{a''_n}{a'_n}), \text{ где}$$

- A – значение интегральной работоспособности;
- a'' – средние значения информативных косвенных показателей работоспособности после плавания;
- a' – средние значения этих же показателей у корабельных специалистов до плавания;
- W – «вес» каждого информативного показателя;
- n – количество показателей.

А.С. Солодков (1978) приводит пример использования данной формулы для интегральной оценки работоспособности моряков после окончания длительного плавания (таблица 16).

Если условно принять величину каждого из показателей работоспособности моряков до плавания за 1, то в соответствии с применяемой формулой расчет интегрального значения работоспособности по результатам обследования примет следующий вид:

$$A \text{ (до плавания)} = \frac{1}{n} \times (a_1W_1 + a_2W_2 + a_3W_3 + \dots + a_nW_n - \frac{0,965+0,857+0,957+0,849+0,875+0,758}{6} = 0,877$$

$$A \text{ (после плавания)} = \frac{0,787+0,657+0,907+0,804+0,805+0,609}{6} = 0,761$$

Таблица 16

Оценка работоспособности экипажа корабля после окончания плавания

Информативные, косвенные показатели работоспособности	$a' \pm m$ до плавания	$a'' \pm m$ после плавания	$\frac{a''}{a'}$	W	W $\frac{a''}{a'}$
Латентный период сложной сенсомоторной реакции с выбором, мсек	290,0±10,98	355,0±0,71	0,816	0,965	0,787
Выносливость к статическому усилию, сек	49,0±2,32	30,0±2,37	0,767	0,857	0,657
Критическая частота слияния световых мельканий, отн.ед.	43,6±0,23	41,4±0,05	0,949	0,957	0,907
Частота сердечных сокращений в мин. в покое	72,0±1,48	76,0±1,75	0,947	0,849	0,804
Пульсовое артериальное давление в покое, мм.рт.ст.	50,0±1,49	46,0±1,76	0,920	0,875	0,805
Индекс двухминутного степ-теста, отн.ед.	47,5±1,68	38,2±1,33	0,804	0,758	0,609

Примечание. Если увеличение показателя a'' свидетельствует об его ухудшении, то определяется величина a''/a'

Сопоставляя полученные результаты, можно заключить, что уровень работоспособности экипажа корабля после плавания снизился на 12% по сравнению с исходным. Разумеется, полученная величина не является полным отражением фактического состояния работоспособности человека, так как для целостного организма она не может определяться только простой суммой составляющих ее элементов. Работоспособность человека во многом зависит не только от функционального состояния организма, но и от мотивационных, морально-волевых, профессиональных и других его качеств.

В работах ряда авторов предложены методы интегральной оценки функционального состояния, основанные на различных процедурах ее расчета (Кулагин, 1984; Куценко и др., 1982; Столбун, 1983).

Оценка работоспособности и утомления специалистов в процессе продолжительной деятельности будет достаточно полной, если систематически (периодически) определять субъективное

состояние, прямые и косвенные (функциональные) показатели работоспособности.

Непрерывный контроль за динамикой функций организма и успешностью профессиональной деятельности позволил выявить фазность изменений этих показателей у корабельных специалистов в период длительных походов: 1) улучшение прямых и косвенных показателей работоспособности в первый период (7–14 дней) плавания (возможно, в связи с напряженной предпоходовой рабочей нагрузкой); 2) стабилизация этих показателей; 3) разнонаправленные изменения исследуемых функций организма при стабильном уровне прямых показателей работоспособности; 4) однонаправленное ухудшение функциональных показателей работоспособности, сопровождающееся снижением уровня эффективности профессиональной деятельности; 5) восстановление уровня функциональных резервов организма и психики после завершения длительного плавания, предоставления времени для отдыха и санаторно-курортного лечения, реабилитации работоспособности на срок в среднем до 1–2 месяцев (Бодров, 1969; Солодков, 1978; Сапов, Солодков, 1980).

Раздел III

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ И КОРРЕКЦИИ СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

ГЛАВА 10

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

Проблема противодействия утомлению путем разработки и внедрения различных мероприятий профилактического характера, а также методов и средств оперативной регуляции (коррекции) функционального состояния привлекает к себе всевозрастающий интерес не только специалистов в этой области научных знаний и практики, но и различных слоев и категорий населения.

Противодействие утомлению достигается либо путем изменения взаимосвязи между человеком и окружающей средой, взаимной адаптации субъекта и объекта труда, в этом заключается профилактическое (превентивное) направление работы. Это происходит за счет изменения функциональной реакции в результате повышения устойчивости организма и психики к воздействию чрезмерной рабочей нагрузки, поддержания функционального состояния и работоспособности на устойчивом рациональном уровне в течение заданного времени, восстановления функционального состояния после выраженных рабочих воздействий. Данное направление преодоления утомления имеет, как правило, оперативный характер коррекционных воздействий. Первое направление противодействия утомлению связано с созданием рациональных, благоприятных условий для жизни и деятельности человека, носит достаточно генерализованный характер, рассчитанный на предотвращение утомления за счет приспособления окружающей среды и деятельности (ее содержания, условий и организации) к возможностям, особенностям, как правило, достаточно обширного контингента субъектов труда. Второе направление предусматривает решение задачи преодоления утомления в основном у конкретного человека с учетом его индивидуальных особенностей реакции на рабочие нагрузки путем использования методов и средств изменения, нормализации его функционального состояния и работоспособности.

10.1. ПСИХОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ УТОМЛЕНИЯ

Определение путей и методов противодействия (профилактики, коррекции) утомлению должно основываться на представлении о нем как о функциональном состоянии, отражающем *системный*¹ ответ организма и психики на воздействие внешней и внутренней среды. «Адекватное определение понятия функционального состояния,— отмечают В.И. Медведев и А.Б. Леонова (1993),— должно разрабатываться на основе *системных* представлений о формировании целостного ответа организма. Это утверждение предполагает, что в основе конкретного вида функционального состояния лежит формирование качественно своеобразной системы» (Медведев, Леонова, 1993, с. 28). Одним из важных моментов в понимании сущности системы является то, что при формировании она приобретает новые свойства, которые и обеспечивают достижение целей деятельности в изменившихся условиях.

Основными элементарными структурами (звеньями системы) функционального состояния являются функции и процессы разного уровня: 1) *физиологического* — обеспечение двигательного и вегетативного компонентов состояния; 2) *психологического* — проявление психических процессов, темпераментальных и психологических качеств мотивации, эмоционально-волевой регуляции; 3) *поведенческого* — точностные и скоростные характеристики выполняемых действий, целенаправленной активности, деятельности в форме двигательного и речевого поведения. Функциональное состояние, в частности, состояние утомления, формируется на основе совместного функционирования указанных звеньев системы, конкретные проявления отдельных элементарных структур всегда взаимообусловлены, поэтому и управление функциональным состоянием должно быть основано на принципах комплексного использования соответствующих процедур и оперативного контроля за состоянием как отдельных структур (звеньев), так и функциональной системы в целом.

¹ Под «системой» понимается совокупность взаимосвязанных, взаимодействующих элементарных структур или процессов, объединенных в целое выполнением некоторой общей функции, которую не может осуществить ни один из ее компонентов в отдельности (Берталанфи, 1969).

Функциональное состояние представляет собой динамическое образование, что определяет необходимость рассмотрения его актуального, текущего проявления как одного из моментов постоянного изменения, а также определяет ориентацию на поиск его информативных признаков для диагностики и целенаправленной коррекции. Для управления функциональным состоянием важным является положение о том, что наличие достаточно обширного круга поддающихся объективной регистрации показателей дает возможность проводить одновременный сбор информации о динамике нескольких параметров различных функций. Однако получаемые при этом в различные моменты времени данные не позволяют решать задачи квалификации и оценки исследуемого функционального состояния, — для их решения необходима «содержательная интерпретация каждого показателя в терминах значимости для выполняемой деятельности» (Медведев, Леонова, 1993, с. 30). Только такой подход к диагностике функционального состояния, отражающий его интегральную (количественно-качественную) оценку, позволяет выбрать наиболее адекватную процедуру коррекции состояния.

Программа управления функциональным состоянием определяется закономерностями его развития. Существуют два возможных пути развития функционального состояния на начальном этапе реализации деятельности. Первый из них состоит в постепенном усложнении формируемой системы ответной реакции до момента достижения его полного соответствия с требованиями программы деятельности. Второй путь предполагает изначальную мобилизацию всей системы с включением явно избыточных элементов. В последующем при формировании адекватной ситуации способа реализации программы избыточные элементы, представляющие собой менее выгодные для реализации формы ответных реакций, как бы откладываются в резерв. В период оптимального соответствия ответных реакций организма требованиям деятельности достижение цели осуществляется за счет наиболее адекватных функций, с точки зрения их непосредственной направленности на решение поведенческой задачи и минимальности расхода внутренних ресурсов организма. При продолжении деятельности по мере естественного истощения энергетических возможностей часть функций, включенных в интегральный комплекс в качестве основных компонентов, снижает свою эффективность и может оказаться неспособной внести вклад в осуществление деятельности, это компенсируется мобилизацией резервных функций, позволяющих

добиться достижения цели деятельности за счет повышения ее цены. Кроме того, включение в интегральный комплекс некоторого спектра возможных заменителей основных функций — необходимое условие возможности продолжения деятельности при изменении условий ее выполнения.

Особенности динамики интегральных показателей функционального состояния в процессе деятельности должны определять и характер внешних и внутренних воздействий для регуляции уровня напряжения (напряженности) функций организма и психики. С одной стороны, эти воздействия не должны нарушать ход естественных процессов адаптации к внешним воздействиям (подчас стрессогенного характера), а с другой стороны, они необходимы для компенсации чрезмерной реакции, развития дисфункции в системе регуляции и мобилизации необходимых для выполнения программы деятельности функциональных резервов.

В.И. Медведев (1982) функциональное состояние определил как системную реакцию организма, выражающуюся в виде интегрального динамического комплекса наличных характеристик тех функций и качеств индивида, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение деятельности. Из данного определения следует, что в качестве основного оценочного критерия для диагностики или коррекции измененного состояния выступает эффективность выполняемой деятельности. Выбор направлений активного воздействия на состояние также определяется на основе критерия эффективности деятельности. При этом следует учитывать полярные характеристики эффективности — ее внешнюю результативность и внутреннюю (физиологическую, психологическую) стоимость.

Методы и средства диагностики и управления функциональным состоянием, как правило, ориентированы на пять основных групп компонентов, характеризующих все разнообразные виды системных реакций (состояний) организма. К ним относятся: 1) энергетические компоненты деятельности — физиологические функции, обеспечивающие требуемый уровень энерготрат (от биохимического до уровня систем органов и их взаимодействия); 2) сенсорные компоненты, характеризующие наличные возможности приема и первичной обработки поступающей информации (процессы ощущения и восприятия); 3) информационные компоненты, обеспечивающие дальнейшую обработку поступившей информации и принятие решений на ее основе (память, мышление,

некоторые личностные особенности, нейрофизиологические процессы); 4) эффекторные компоненты, ответственные за реализацию принятых решений в поведенческих актах (ошибочные действия, двигательные акты); 5) активационные компоненты, обуславливающие деятельность (гормональная активность, нервная регуляция, внимание, установки, мотивы, эмоционально-волевая сфера, личностные и темпераментальные особенности).

Таким образом, проблема управления функциональным состоянием может быть разделена на несколько направлений: воздействие на силу, тесноту уже существующих связей; воздействие на способность структур образовывать связи, естественно входящие в формируемую систему; установление новых связей, не входящих в программу деятельности мозга («программа» — закодированный в структурах мозга формализованный порядок последовательности развертывания во времени и пространстве реакций, направленных на достижение какой-либо цели); перемена знака связи и, наконец, подключение к имеющимся связям новых структур (Медведев, Миролюбов, 1984).

Выраженность и успешность управляющих воздействий зависят от многих факторов. Так, например, существуют программы, генетически закрепленные или сформировавшиеся в течение всего периода внутриутробной или постнатальной жизни индивида. Большинство из них имеет видовой или общий характер, примером таких сложных программ является организация антигипоксических реакций, программа жизненного цикла гормонального взаимодействия. Общим для этих программ является наличие достаточно жестких связей, с трудом поддающихся внешним влияниям. Эта стойкость связей в принципе является важным завоеванием вида, поскольку сама программа рассчитана на достижение инвариантной цели, но это служит иногда и препятствием, когда возникает необходимость разрыва этих связей.

Другой тип программ рассчитан на ситуации, не свойственные виду в целом. Он обуславливает реакцию при индивидуальных формах взаимодействия со средой. Раз возникшая цель может и не повторяться в дальнейшем. Эти программы формируются в постнатальном периоде, и их элементы связаны менее жестко. Вообще считается, что жесткость связей в этих программах определяется значимостью цели, для достижения которой создана программа, но В.И. Медведев и А.В. Миролюбов (1984) считают, что, помимо этого, большое значение имеет и время образования связей. Связи,

возникающие в раннем возрастном периоде, обычно значительно прочнее тех, которые образовались во взрослом организме. Это, пожалуй, единственное объяснение тому факту, что при работах в экстремальных условиях среды у лиц, родившихся и постоянно проживающих в этих условиях, почти не наблюдается срыва адаптационных изменений, которые встречаются у приезжих людей.

Изучение закономерностей формирования и реализации программ и имеющиеся литературные данные позволили авторам сформулировать гипотезу о включении в программу еще ряда элементов, контролирующих ее функционирование или изменение уровня развертывания. Такими элементами являются существующие в мозгу структурно-специализированные детекторы, контролирующие некоторые формальные характеристики реализации программ, которые почти не касаются их качественного содержания. В настоящее время выделено несколько таких детекторов, в том числе, например, анализатор, оценивающий стохастичность внешней среды и динамику изменения ее в процессе реализации деятельности. Этот анализатор определяет время запуска программы в целом, интенсивность ее реализации и, вероятно, уровень компромисса при наличии нескольких программ, альтернативных друг другу. Существует специальный анализатор-детектор, определяющий момент прекращения реализации одного элемента программы к моменту включения следующего, т.е. «on—off» анализатор. Нарушения в его работе лежат, по-видимому, в основе развития синдрома навязчивых состояний, обуславливают некоторые типичные ошибки человека, находящегося в состоянии тревоги средней и крайней степени. Н.П. Бехтерева описала детектор ошибок, сигнализирующий об их наличии или случайных сбоях в реализации программ; Р. Гранит выделил детектор цели, определяющий отношение к ней; Е.Н. Соколов обнаружил детектор новизны (см.: Медведев, Миролюбов, 1984).

Вторым элементом, определяющим развертывание программного реагирования, является наличие в мозгу специальной системы, задача которой — выбор из имеющегося набора программ какой-либо одной, по тем или иным причинам являющейся наиболее приемлемой для организации взаимодействия организма со средой, и «оживление», мобилизация этой программы, формирование ее готовности к включению в действие. Как отмечает В.И. Медведев (1979), здесь имеется в виду нечто иное, чем известные механизмы ретикулярной формации. Описываемая система осу-

ществляет указанные действия в соответствии с концептуальной моделью реальной действительности, т.е. как бы приводит в соответствие физиологические и психологические компоненты. Было установлено, что система нейропептидов формирует готовность программ и осуществляет их выбор.

В качестве гипотезы можно также предположить наличие еще одного элемента, участвующего в формировании и реализации деятельности. При анализе экологической среды, в которой находится человека, и его социальных отношений почти всегда возможно встретить ряд факторов, взаимодействие с которыми может быть осуществлено лишь антагонистическими или почти антагонистическими программами. Наблюдения показывают, что в этих случаях, как правило, ответ носит компромиссный характер. В.И. Медведев (1982) считает, что это приводит к довольно интересному теоретическому положению, связанному с общей проблемой диалектических решений в ЦНС при действии антагонистических факторов. Изучая адаптационные реакции человека в сложных условиях трудовой деятельности, он выдвинул предположение о формировании мегапрограммы, оптимальной для комплекса факторов и субоптимальной для каждого из факторов в отдельности. Механизмы формирования такой мегапрограммы и являются третьим элементом, определяющим развертывание системного реагирования в виде определенного функционального состояния.

Таким образом, можно прийти к заключению, что все перечисленные компоненты являются объектом, на который должны быть направлены управляющие воздействия.

Не затрагивая социальных форм управления, таких как воспитание, формирование мировоззрения, идеалов и т.п., возможные пути управления функциональным состоянием могут быть сведены к неспецифическим формам воздействия, все многообразие которых сводится к снижению неблагоприятных условий внешней среды, развитию защитно-приспособительных механизмов организма, стимуляции механизмов антигипоксической защиты и т.п., а также к специфическим формам экстеральной и интеральной регуляции — адаптационным воздействиям, рефлексорегуляции, психоэстетической регуляции, фармакологическому управлению, термогидробароуправлению, психической саморегуляции и т.д.

10.2. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ УТОМЛЕНИЯ

Зарождение и развитие утомления определяется воздействием совокупности внешних (средовых) и внутренних (субъектных) факторов и зависит от индивидуальных (психологических, физиологических, профессиональных и др.) особенностей конкретного индивида. К числу внешних факторов относятся экстремальные воздействия профессиональных, организационных, экономических, информационных и других характеристик окружающей среды, интенсивность влияния которых зависит от особенностей внутреннего мира индивида, а именно субъективной оценки значимости события, степени неопределенности воздействия и т.п. (субъективный фактор). Эти факторы чаще всего являются непосредственной причиной возникновения состояния утомления. Но главная причина его развития заключается в индивидуальных особенностях человека, таких как его морально-нравственные (ответственность, дисциплинированность и др.), психологические (мотивация, способности, воля и др.), профессиональные (подготовленность, опыт, способы трудовой активности), физиологические (состояние здоровья, адаптационные возможности, функциональные резервы и др.) и другие факторы; именно они предопределяют характер оценки сложности трудовой задачи конкретным человеком, степень устойчивости к экстремальному воздействию, наличие способов (стратегий) преодоления утомления, возможности адаптации к экстремальным факторам и т.д.

В связи с наличием разнообразных условий проявления экстремальности в субъект-объектных отношениях в различных ситуациях жизни и деятельности человека, своеобразным характером причинно-следственных связей между перечисленными факторами, особенностями механизмов регуляции состояния утомления, а также опытом исследований и практического применения различных приемов управления состоянием утомления было разработано и предложено большое количество различных методов, приемов, средств противодействия утомлению. Некоторые авторы предприняли попытки их систематизации по разным основаниям и принципам (Бодров, 1987, 2006; Леонова, 1988а, 2004; Марищук, Евдокимов, 2001; Штефанчук, 2004 и др.).

А.Б. Леонова (2004) провела анализ разных классификаций методов и средств управления, регуляции функционального со-

стояния. Она считает, что радикальным направлением предупреждения развития нежелательных состояний является устранение причин их развития. Этот эффект достигается при эргономическом обеспечении процесса проектирования нового вида деятельности, совершенствования или улучшения уже существующих ее видов.

Следует отметить, что способы реализации задач психологического (эргономического) обеспечения трудовой деятельности могут быть использованы в той или иной степени и в других формах и сферах активности человека (учебный процесс, спортивная деятельность, досуг, работа по дому и т.д.), это способствует предупреждению нежелательной психической напряженности, возникновению физического, умственного и эмоционального утомления.

При всей перспективности указанных направлений профилактики нарушений функционального состояния в различных условиях жизни и деятельности периодически возникают ситуации, связанные с нарушениями привычного рационального организованного процесса межличностного общения, работы, финансового положения, личностной позиции и т.д. В силу их неожиданности, подчас непредсказуемости, высокой личностной значимости они могут привести к развитию психической напряженности и оказать влияние на самочувствие, работоспособность, состояние здоровья. Возможность возникновения таких функциональных расстройств требует использования других, оперативных способов и средств борьбы с явлениями утомления, которые должны быть ориентированы на особенности реакций конкретного человека, с точки зрения ее интенсивности, индивидуальной чувствительности к различным способам регуляции состояния и т.п. В ряде случаев некоторые средства целесообразно использовать для поддержания благоприятного самочувствия и работоспособности на должном уровне, повышения устойчивости организма и психики к воздействию неблагоприятных факторов, а также для ускоренного и полного восстановления функционального состояния или стимуляции повышения уровня функциональной надежности и работоспособности.

Известно довольно большое количество приемов оперативного, непосредственного управления функциональным состоянием человека, некоторые из них успешно применяются или могут быть использованы для регуляции функционального состояния, в частности, для преодоления утомления. Их содержание, способы и результаты использования изложены в ряде обзорных работ (Марищук, 1982; Бодров, 1987; Леонова, 1988; Звоников, Шакула,

1993; Дикая, 2003 и др.). Некоторые из них будут представлены в последующих главах настоящей книги.

А.Б. Леонова и А.С. Кузнецова (1993, 2007) провели систематизацию основных способов оптимизации функционального состояния человека. Они обратили внимание на значение в профилактике функциональных нарушений таких характеристик трудовой деятельности, как эргономичность орудий (средств) труда и рабочего места, рациональность содержания и способов трудового процесса, условий и организации деятельности. Отмечая важность профилактики утомления, авторы ставят особый акцент на использовании методов непосредственного воздействия на субъекта для управления развитием и проявлениями измененного функционального состояния. Данное положение обусловлено тем, что способы эргономического обеспечения трудовой деятельности, ориентированные на оптимизацию выполнения типовых и нестандартных (аварийных) задач на основе учета «человеческого фактора» в системе «человек – трудовая деятельность», пока еще недостаточно активно внедряются в практику проектирования, создания и эксплуатации человеко-машинных систем в виду технических, технологических, экономических и других ограничений. К тому же эргономические требования к деятельности основаны на обобщенных (и усредненных) характеристиках функциональных возможностей, как правило, достаточно представительной совокупности людей, в них нивелируются, не отражаются в полной мере профессиональные, психологические, физиологические и другие особенности конкретного человека, индивидуальные характеристики его функционального состояния, когнитивных процессов и психомоторики, личностных свойств, чувствительности и реактивности систем организма и психики, профессиональной подготовленности и других компонентов «личного фактора».

Среди способов непосредственного воздействия на функциональное состояние А.Б. Леонова и А.С. Кузнецова выделили две группы способов внешнего воздействия и внутренней оптимизации состояния. К первой группе способов относятся: 1) нормализация режима питания и витаминотерапия; 2) фармакотерапия; 3) рефлексотерапия; 4) функциональная музыка и цветомузыка; 5) библиотерапия; 6) коммуникационные воздействия (убеждение, приказ, внушение, гипноз). Вторая группа включает: 1) самогипноз; 2) нервно-мышечную релаксацию; 3) идеомоторную тренировку и сенсорную репродукцию; 4) аутогенную тренировку; 5) гимна-

стику и самомассаж; 6) специальную подготовку и спецобучение; 7) поведенческую психотерапию; 8) групповой тренинг. Указанные способы предусматривают использование вербальных, невербальных, аппаратных, контактных, дистанционных методик в режимах индивидуального и группового управления функциональным состоянием.

В.Л. Маришук и В.И. Евдокимов (2001) классифицировали методы регуляции психических состояний летного состава, в частности, коррекции функциональных нарушений и восстановления профессионального здоровья. Они разделяют эти методы на две группы: в первую вошли методы оперативного управления состоянием, во вторую — методы программного (заранее запланированного) воздействия и управления. В эти группы методов входят четыре класса методических приемов регуляции функционального состояния.

Первый класс (методы психической регуляции): 1) аутогенная тренировка; 2) специальные приемы регуляции (идеомоторная тренировка, «эмпатийный» полет); 3) «самоконтроль — саморегуляция»; 4) музыкальное кондиционирование; 5) аромофитоэргономика.

Второй класс (методы психофизиологической регуляции): 1) физические упражнения в период профессиональной деятельности; 2) массаж; 3) рефлексотерапия, рефлексопрофилактика; 4) термовосстановительные процедуры; 5) электростимуляция.

Третий класс (физиолого-гигиенические методы): 1) организация рационального режима труда, отдыха и питания; 2) активный отдых; 3) закаливание; 4) регуляция среды профессиональной деятельности.

Четвертый класс (фармакологические средства): 1) адаптогены; 2) ноотропы; 3) стимуляторы центральной нервной системы; 4) транквилизаторы; 5) витамины.

Л.Г. Дикая (2003) предложила оригинальную модель классификации средств саморегуляции функционального состояния. В основу классификации положен сформулированный ею новый подход к решению проблем регуляции, основанный на результатах анализа взаимодействия психологических систем саморегуляции состояния и профессиональной деятельности. На продуктивность этого взаимодействия оказывают влияние, с одной стороны, внутренние изменения в организме субъекта, его психические состояния и переживания, а с другой стороны, требования профессиональной

деятельности и условия ее выполнения. Саморегуляция функционального состояния выступает в форме разрешения противоречия между этими потоками воздействия во внутреннее изменение состояния субъекта. Неоднозначность и индивидуальность различия в изменениях функционального состояния определяются также взаимодействием целей, мотивов и детерминант этих двух видов деятельности, интенсивностью и качественным своеобразием регулятивных систем, участвующих в саморегуляции состояний и деятельности.

Разработанная Л.Г. Дикой классификация средств и методов саморегуляции предусматривает их воздействие 1) на системы неспецифической генерализованной активации (уровень бодрствования, когнитивная активация, ориентировочный рефлекс); 2) на специфические системы активности с участием эмоциональной и волевой саморегуляции (состояния ожидания, бдительности, готовности); 3) на активационные, когнитивные, личностные, эмоциональные регуляторные системы. Критериями классификации являются, во-первых, уровни регуляции: а) непроизвольный и неосознаваемый; б) произвольный и неосознаваемый; в) произвольный и осознаваемый; г) осознаваемый и целенаправленный, а, во-вторых, соответственно уровням — способы саморегуляции: а) флуктуации сон — бодрствование, ориентировочная реакция, когнитивная активация; б) состояние ожидания, готовности, бдительности, расслабления, эмоционального реагирования, двигательной и речевой активности; в) волевые усилия, двигательная и позно-тоническая активность; г) изменение мотивов, самоанализ, самоубеждение и т.д.

Указанная классификация основана на представлениях о том, что особенности взаимодействия психологических систем профессиональной деятельности и саморегуляции состояния в значительной мере определяются уровнем сформированности механизмов и осознанности способов и средств регуляции. Непроизвольная и неосознаваемая саморегуляция состояния включается в систему регуляции профессиональной деятельности в форме генерализованной активации на психофизиологическом уровне ее обеспечения и в форме локальной активации в качестве компонента, определяющего динамику этой деятельности. Произвольная саморегуляция по мере ее становления приобретает черты самостоятельной деятельности и вступает во взаимодействие с профессиональной деятельностью по типу совмещенной деятельности, которая отра-

жается в интерференции компонентов их психологических систем и приоритетности для субъекта одной из них в зависимости от характера мотивации, личностных особенностей, уровня профессионализации субъекта и степени включенности саморегуляции в профессиональную деятельность.

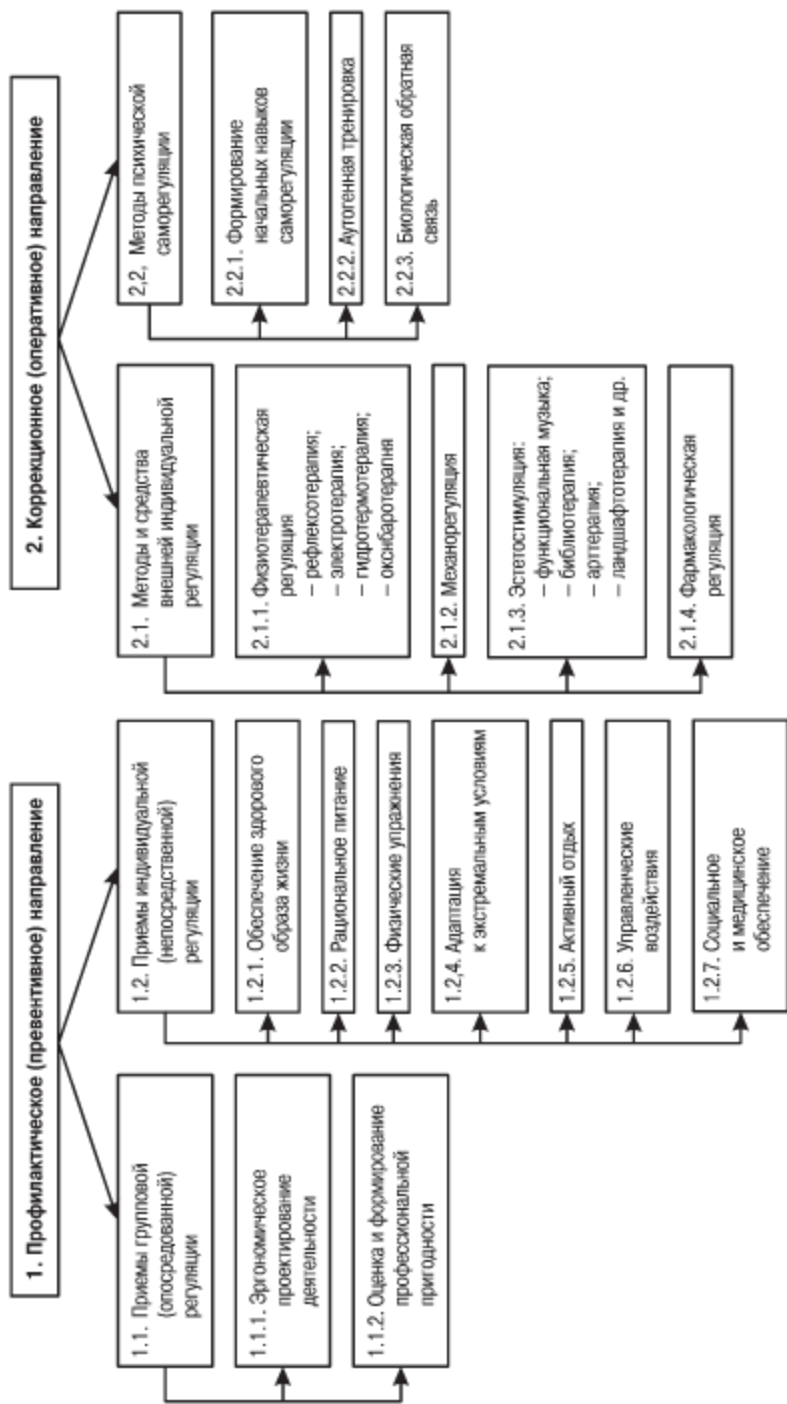
Анализ теоретических положений проблемы утомления, а также классификаций приемов противодействия ему свидетельствуют о том, что к числу перечисленных превентивных (профилактических) и оперативных (коррекционных) методов и средств следует отнести также стратегии (способы) рационального поведения в условиях возможного развития или реального проявления состояния утомления. Они направлены не только на регуляцию метаболизма, активацию функциональных ресурсов и резервов организма и психики, оптимизацию психофизиологических функций и эмоциональных реакций, но и на мобилизацию специфической когнитивной и поведенческой активности.

Процесс противодействия утомлению можно рассматривать как специфическую форму активности субъекта труда в трудных, экстремальных ситуациях профессиональной деятельности, которая проявляется в форме когнитивного и эмоционального реагирования на сложность, интенсивность, продолжительность рабочей нагрузки и целенаправленного, рационального поведения по ее избеганию. Этот процесс осуществляется путем рационализации условий деятельности (изменение сроков и продолжительности выполнения трудового задания, уход с работы и т.д.), регулирования уровня требований рабочей ситуации к человеку (приведение к соответствию физической и психической нагрузки с возможностями функциональных ресурсов), развитие личных ресурсов по профилактике и преодолению утомления (формирование адекватной самооэффективности, чувства контроля и способности управления временем, правильного распределения ресурсов при выполнении тех или иных трудовых задач).

Оперативное противодействие утомлению предусматривает, например, следующие формы поведения: 1) контроль за воздействием рабочей нагрузки (поиск необходимой информации для успешного решения трудовых задач, знание ощущений при развитии утомления); 2) предвосхищение процесса развития утомления (повышение готовности к выполнению трудовых задач в сложных ситуациях, мобилизация функциональных ресурсов); 3) усиление социальных взаимосвязей с коллегами, руководителями (обраще-

Таблица 17

Классификация методов и средств профилактики и коррекции состояния утомления



ния за помощью в решении задач, консультации, моральная поддержка и т.д.); 4) стимуляция эффективного поведения (поощрение за достойное и адекватное поведение в экстремальных условиях выполнения трудовых задач).

Следует отметить, что в психологических исследованиях понятие «стратегия» относят к индивидуальным приемам целенаправленного поведения (Анцыферова, 1994; Бодров, 2001, 2006; Крюкова, 2004), а в отношении к проблеме преодоления утомления, стресса оно характеризует все те типовые действия, поступки, решения, которые предпринимает конкретный человек в интересах профилактики развития или же в целях коррекции этих состояний (снижения реакции, сохранения или восстановления нормального функционального состояния). Указанные цели предусматривают использование как индивидуальных стратегий поведения по преодолению утомления, так и применение методов и средств эргономического, социального, медицинского, психологического и других видов обеспечения жизни и деятельности, экстернатальных средств регуляции состояний и их психической саморегуляции.

На основании анализа литературных материалов и результатов собственных исследований нами разработана классификация методов и средств профилактики и коррекции состояния утомления (таблица 17).

ГЛАВА 11

ПРОФИЛАКТИКА СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

11.1. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ГРУППОВОЙ ПРОФИЛАКТИКИ УТОМЛЕНИЯ

Одним из направлений профилактики развития утомления является совершенствование трудовой деятельности человека на основе изучения и учета ее психолого-физиологических закономерностей, роли психических, психофизиологических, физиологических функций и их индивидуальных и общих особенностей в реализации трудовых задач, характеристик процесса взаимной адаптации человека к деятельности. Изучение психолого-физиологических аспектов различных видов трудовой деятельности человека, совершенствование и проектирование новых ее видов основано на достижениях различных отраслей психологии (инженерной, социальной, дифференциальной, когнитивной, психофизиологии, психологии труда, личности и т. д.), а также на использовании теоретических и методических материалов ряда других наук о человеке — социологии, педагогики, физиологии и гигиены труда, медицины, системотехники и т.д.

Деятельность человека в современных системах управления производством, транспортом, энергетикой является стрессогенной, и поэтому актуальны вопросы ее совершенствования на основе учета «человеческого фактора» как на этапах проектирования и создания новых видов техники и рабочих мест, так и путем профессионального отбора наиболее пригодных специалистов, их подготовки к действиям в условиях вероятного развития утомления. Научно-практическое направление работ в этой области связано с решением задач эргономического обеспечения проектирования, создания, испытания и реализации трудовой деятельности человека в системах «человек—машина—среда».

Одной из главных задач эргономики (от греч. *ergon* — работа, *nomos* — закон) является разработка методов и требований по учету «человеческого фактора» при модернизации действующей и создании новой техники, технологии и деятельности в целом. Человеческий фактор — это индивидуальные характеристики человека (профессиональные, психологические, физиологические, физические и др.), проявляющиеся в конкретных условиях взаимодействия с объектами управления. Возникновение эргономики связано со значительной ролью «человеческого фактора» в трудовой деятельности, недостаточный учет которого, в частности, определяет функциональное перенапряжение организма и психики, развитие психологического утомления, а, следовательно, снижение эффективности, надежности и безопасности труда, возникновение психосоматических расстройств и профессиональных заболеваний.

Психолого-физиологические особенности трудовой деятельности, содержание практических рекомендаций по обеспечению высокой работоспособности и устойчивости человека к воздействию экстремальных факторов являются в определенной степени специфическими для каждой профессии и определяются ее конкретными особенностями, с точки зрения процессов, орудий, условий, организации, а также требований к субъекту труда. Однако направления изучения особенностей деятельности и основные пути, методы и средства ее оптимизации, в том числе для профилактики утомления, можно считать достаточно общими, едиными для различных профессий и видов деятельности.

11.1.1. Эргономическое проектирование профессиональной деятельности

Содержание процесса проектирования будущей или совершенствование существующей деятельности и отдельных ее компонентов (например, орудий или условий труда) заключается в обосновании требований к ней, в последующей их реализации на этапах проектирования и создания объекта. Эргономическое проектирование является составной частью процедуры технического (конструкторского) проектирования объекта (или деятельности) и представляет собой процедуру реализации эргономических (психологических, физиологических, гигиенических и др.) требований к средствам, содержанию, условиям и организации деятельности на этапах разработки технического задания, технического предложения, эскизного и технического проектов, изготовления и испытания

опытного образца средств деятельности, коррекции принятых решений, обоснования предложений по организации деятельности и т.д. (Зинченко, 1974; Котик, 1978; Зинченко, Мунипов, 1979; Ломов, 1981; Пономаренко, Завалова, 1992; Мунипов, Зинченко, 2001 и др.).

Содержание эргономического проектирования деятельности предусматривает решение вопросов по включению человека в проектируемую деятельность и обеспечению не только ее эффективности и надежности, но также личной и коллективной безопасности человека, сохранения здоровья и функциональной устойчивости к воздействию экстремальных факторов деятельности. На этапах проектирования должны решаться такие вопросы, как распределение функций между специалистами и между человеком и техникой, определение структуры, алгоритмов рабочего процесса, способов выполнения работы, требований к психологическим характеристикам человека, а на этой основе — вопросы проектирования технических средств деятельности (средств отображения информации, органов управления, компоновки рабочего места). Решение перечисленных задач предусматривает создание рациональных, с точки зрения функциональных возможностей человека, обеспечения его работоспособности, условий для эффективного выполнения трудовых задач.

На основании экспериментальных исследований и опыта трудовой деятельности в определенной области (профессии) формируются эргономические требования к вновь проектируемым видам орудий труда, содержанию трудового процесса, условиям и организации его реализации, а также к мероприятиям по профессиональному отбору и подготовке специалистов.

Исходя из своеобразия характеристик человека, лежащих в основе эргономических требований, последние классифицируются на следующие группы: 1) *гигиенические*, которые определяют безвредные и безопасные условия жизнедеятельности человека и ограничивают (в виде нормативов) воздействие на него неблагоприятных факторов рабочей среды; 2) *психологические*, обусловленные особенностями психических процессов, свойств и состояний и определяющие особенности реализации функций по преобразованию информации и их устойчивой реализации при воздействии экстремальных факторов деятельности; 3) *физиологические*, отражающие энергетические возможности человека по реализации трудовых задач в различных условиях деятельности, функциональные (адаптационные) резервы организма и т.п.; 4) *антропометрические*, обусловленные размер-

ными характеристиками человеческого тела (рук, ног, туловища) и определяющие пространственно-метрическую конфигурацию рабочего места специалиста.

Эргономические требования к проектируемой профессиональной деятельности и ее компонентам изложены в работах Н.Д. Заваловой, Г.М. Зараковского, В.П. Зинченко, М.А. Котика, Б.Ф. Ломова, В.М. Львова, В.А. Пономаренко, П.Я. Шлаена и других авторов. Следует еще раз отметить, что соблюдение эргономических требований обеспечивает адекватность рабочей нагрузки функциональным возможностям человека, снижение экстремальности воздействующих на него факторов деятельности, поддержание работоспособности на заданном уровне, сохранение допустимого функционального состояния и тем самым предупреждение развития состояния профессионального утомления.

11.1.2. Личность в экстремальных условиях деятельности

Причины профессионального утомления в значительной мере определяются индивидуальными особенностями субъекта труда, поэтому выявление неблагоприятного состояния профессионально важных качеств личности и их развитие до уровня требований профессии являются одним из направлений предупреждения утомления. В результате исследований установлено, что некоторые из этих качеств (например, профессиональные) формируются в процессе специальной подготовки, другие (физические и физиологические) достигают необходимого уровня функционирования в ходе адаптации к деятельности, третьи (ряд личностных черт) компенсируются особенностями организации и управления деятельностью и т.п. Однако практика обеспечения профессиональной деятельности позволяет утверждать, что нарушения ее эффективности и надежности, развитие неблагоприятных функциональных состояний (психической напряженности, утомления, стресса) довольно часто обуславливаются неблагоприятными особенностями некоторых индивидуальных характеристик человека, коррекция которых невозможна или малоэффективна.

В этой связи для разработки действенных путей обеспечения соответствия человека требованиям конкретных видов деятельности, особенно экстремальных, необходимо определение его профессиональной пригодности.

Психологической основой профессиональной пригодности является проблема индивидуальных психолого-физиологических

различий людей, а также оценки и развития индивидуальных качеств, необходимых для трудовой деятельности.

Специфичность реагирования и проявления утомления зависит не только от характера внешней стимуляции, но и от психологических особенностей субъекта. Проблема личностной детерминации процесса зарождения, развития, проявления и преодоления утомления — тема исследований феноменов личностной дифференциации в зависимости от степени выраженности и особенно устойчивости уровня психофизиологической активации или психической напряженности в экстремальных условиях деятельности. Полученные результаты позволяют считать, что реакции человека на экстремальное воздействие, его восприятие и оценка как неблагоприятного (вредного, опасного) фактора обуславливается совокупностью свойств и качеств индивида, от которых зависят тип психологической реакции человека, характер доминирующей поведенческой (рабочей) активности в этих условиях (Береговой и др., 1978; Бодров, 2000; Завалова, Пономаренко, 1983; Марищук, 1982; Rice, 1987; Wong, 1993). Установлены выраженные индивидуально-психологические различия в характере реагирования и поведения индивидов при воздействии одного и того же экстремального фактора. Обращено внимание на то, что эмоциональная реакция личности является существенным внутренним условием, определяющим его психическую деятельность. Именно поэтому так велика роль индивидуальной, личностной реакции на внешнее воздействие в процессе организации и развития утомления. Изучение проблемы психической регуляции поведения личности в экстремальных условиях деятельности проводится в направлении определения а) основных черт и свойств личности, характеризующих поведение в этих условиях; б) влияния особенностей экстремальных ситуаций на личностный статус; в) значения тех или иных личностных свойств в адаптационных процессах; г) роли личности в преодолении экстремальных воздействий; д) взаимосвязи различных личностных характеристик субъекта в процессе регуляции поведения и т.д.

В реакциях индивида на экстремальное воздействие отмечена существенная роль стойких типологических особенностей личности. Известно, что эмоционально реактивные индивиды в экстремальных условиях деятельности проявляют выраженное ухудшение своего психического статуса. Дж. Роттер (Rotter, 1990) обращал внимание на различный характер реагирования на

стресс-факторы лиц с внешним и внутренним локус-контролем. У экстравертов в экстремальных условиях деятельности тормозные процессы развиваются быстрее и нормализуются медленнее, чем у интровертов. Роль интеллектуальной деятельности в развитии утомления и эмоций находит все большее признание в литературе. Исследования, проведенные под руководством Р. Лазаруса (1970), показали определяющее значение интеллектуальной оценки в возникновении и снижении реакций психической напряженности.

Формы ответного реагирования на экстремальные воздействия вырабатываются личностью через процессы оценки, предвидения, решения, приспособления. Они находятся в зависимости от психологических и нейрофизиологических характеристик личности, и этим определяется индивидуальный характер реагирования разных индивидов в стандартных эмоционально-стрессовых ситуациях.

Устойчивое поведение человека в условиях воздействия экстремальных факторов и психолого-физиологической напряженности является одним из важных его качеств, с точки зрения обеспечения эффективности и надежности деятельности. В литературе достаточно большое внимание уделено изучению «эмоциональной устойчивости», которое можно считать с определенными допущениями синонимом понятия «стресс-устойчивость» (Аболин, 1987; Бодров, 2000; Марищук, 1982 и др.). Некоторые авторы свойство эмоциональной устойчивости связывают с характеристиками темперамента, которые оказывают определенное влияние в основном на реактивность и силу эмоциональных переживаний и проявлений, а не на их содержание, другие исследователи считают эмоциональную устойчивость проявлением волевых характеристик личности, определяют ее как способность управлять возникающими эмоциями при выполнении деятельности. Одно объединяет эти точки зрения — понимание того, что эмоциональная устойчивость является интегративным свойством личности, характеризующимся взаимодействием эмоциональных, волевых, интеллектуальных и мотивационных компонентов психической деятельности и обеспечивающим достижение цели деятельности в экстремальной обстановке.

Таким образом, исследования личностной детерминации развития утомления свидетельствуют, во-первых, о роли индивидуально-психологических различий в характере реакций на экстремальное воздействие, во-вторых, о значении личностных черт

и свойств в формировании и проявлении устойчивости к психической напряженности, утомлению, стрессу и, в-третьих, о проявлении эмоциональной устойчивости и других личностных свойств как профессионально важных качеств субъекта труда, определяющих уровень его профессиональной пригодности. В связи с этим одним из направлений предупреждения развития утомления является определение и формирование профессиональной пригодности специалистов в соответствии с требованиями конкретной деятельности, в частности, ее экстремальных условий.

Научно-практическое направление работ по формированию профессиональной пригодности и тем самым по профилактике развития утомления включает разработку и реализацию системы психологического обеспечения профориентации, отбора, подготовки и адаптации человека к трудовой деятельности (Бодров, 2001).

11.1.3. Определение профессиональной пригодности

Одним из этапов в осуществлении стремления к овладению конкретной профессией и к успешной реализации трудовой деятельности на основе учета характера индивидуальных особенностей человека является проведение профессионального отбора (подбора, распределения, расстановки кадров и т. п.) кандидатов на профессиональное обучение и специалистов. В процедуре профессионального отбора заложена оценка соответствия профессиональных, психологических, физиологических характеристик человека требованиям конкретной профессии, в том числе тем из них, которые отражают воздействие экстремальных факторов деятельности и могут служить причиной развития состояния утомления.

При разработке системы профессионального психологического отбора, который является средством определения пригодности человека, в частности, выявления степени устойчивости к воздействию экстремальных условий деятельности, необходимо решение вопросов актуальности отбора для конкретной профессии, его задач и методах. Необходимость создания системы отбора определяется различиями специалистов по уровню профессиональной подготовленности (или реальной деятельности) и зависимостью этой дифференциации от выраженности профессионально значимых качеств личности. Подбор методов оценки и критериев профессиональной пригодности обуславливается конкретными задачами отбора: отбор на обучение или реальную деятельность, выбор лучших или выявление непригодных кандидатов, устой-

чивых или наиболее подверженных утомлению, стрессу и т.д. Надежность оценки и прогнозирования степени толерантности к воздействию экстремальных факторов и резистентности к развитию нервно-психической напряженности зависит от степени валидности используемых методик, а также от адекватности используемых экспериментальных моделей, экстремальных ситуаций реальным (Бодров, 1998, 2001). Заблаговременное выявление лиц, наиболее подверженных влиянию экстремальных условий деятельности и, как правило, вследствие этого предрасположенных к развитию утомления и стресса, позволяет путем отстранения их от подобного рода деятельности.

11.1.4. Профессиональная подготовка и адаптация к труду

Универсальным средством формирования профпригодности и профилактики развития состояния утомления является профессиональная подготовка специалистов, включающая их обучение и тренировку. В процессе профессионального обучения человек овладевает определенной системой знаний, навыков и умений, которые характеризуют уровень его подготовленности, т.е. готовности эффективно выполнять необходимые действия в той или иной ситуации. Профессиональная подготовленность к действиям в экстремальных ситуациях является одним из условий устойчивого, надежного поведения при воздействии высоких рабочих нагрузок, при решении сложных и ответственных задач и т.д. Для поддержания на необходимом уровне приобретенных в процессе обучения навыков и умений, т.е. сохранения и развития профессиональной подготовленности, проводятся периодические тренировки, предусматривающие выполнение не только стандартных («штатных») упражнений, но и заданий в экстремальных условиях деятельности для снижения психической напряженности и повышения устойчивости организма и психики к факторам реальной деятельности.

Одним из видов профессиональной тренировки специалиста является его психолого-физиологическая подготовка, которая, с одной стороны, направлена на расширение функциональных возможностей организма и психики, развитие механизмов регуляции и активации функций, накопление биоэнергетических и психических ресурсов и их адекватной реализации, совершенствование приспособительных и защитных реакций и рационализацию поведения в целом. С другой стороны, она обеспечивает ознакомление, привыкание и приспособление к условиям и характеру профессио-

нальной деятельности. Тем самым она облегчает освоение средств, приемов и действий, необходимых в экстремальных условиях деятельности, способствует развитию морально-психологических качеств, закреплению профессиональных навыков, устойчивости эмоционально-волевой сферы, физической и психической выносливости.

Психолого-физиологическая подготовка основана на использовании организационных и методических средств профессиональной, психофизиологической и физической подготовки, а также специальных видов тренировок, характерных для особенностей конкретных видов деятельности, разнообразных оздоровительных мероприятий и применения методов психической регуляции функциональных состояний.

Основными направлениями психологической подготовки являются:

- обучение специалистов основам и требованиям психологии, физиологии и гигиены труда, вопросам поддержания на высоком уровне психической и физической работоспособности, а также освоение методов самонаблюдения, самоконтроля, поддержания своего психического состояния на уровне готовности к профессиональной деятельности;
- проведение специальных тренировок, направленных на повышение устойчивости организма и психики к воздействию специфических факторов деятельности (например, для летчиков – ускорения, шума, вибрации, перегрузки и т.п.) и вырабатывающих навыки работы в индивидуальном снаряжении (маски, очки, шлемы, защитная одежда, противогаз и т.п.), применение средств спасения и выживания (прыжки с парашютом, погружение под воду, занятия на тренажерах и т. п.);
- закаливание организма, повышение выносливости к внешним, в том числе экстремальным, воздействиям и продолжительным рабочим нагрузкам, выполнение социальных видов физических упражнений, что способствует повышению устойчивости к факторам деятельности, пластичности рабочих реакций и формированию адекватных психических состояний;
- использование методов профилактики повышенной психической напряженности и ускоренного восстановления

функционального состояния и работоспособности после чрезмерной рабочей нагрузки и воздействия стрессогенных ситуаций.

Психолого-физиологическая подготовка обеспечивает развитие профессионально необходимых психических и физиологических свойств и функций, способствует повышению готовности специалиста к профессиональной деятельности, формирует положительную направленность на выполнение трудовых задач в экстремальных условиях и в конечном итоге повышает профессиональную и функциональную надежность специалиста.

Активное взаимодействие человека с окружающей средой, включение в трудовую деятельность сопровождаются развитием адаптационных процессов организма и психики в ответ на воздействие непривычных внешних и внутренних факторов труда, перестройкой и приспособлением личностных, энергетических, информационных и других структур и систем субъекта труда. В период процесса адаптации, особенно на ее начальной стадии, человек наиболее подвержен воздействию экстремальных факторов среды и предрасположен к развитию состояния психической и физиологической напряженности, функциональным расстройствам и стрессу.

Процесс адаптации особенно активизируется, когда в системе «субъект труда — профессиональная среда» возникает рассогласование. *Профессиональная адаптация* проявляется в форме производственных, физиологических, психологических и социальных факторов регуляции. *Производственная адаптация* характеризуется повышением эффективности, надежности и безопасности труда, ростом самостоятельности и проявлением творчества в труде. *Психологическая адаптация* проявляется в повышении функциональной надежности, эмоциональной устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов деятельности, в адекватности эмоциональных переживаний вследствие профессиональных успехов и неудач, в развитии чувства уверенности в своих возможностях выполнения трудовых задач. *Социальная адаптация* отражается в процессах принятия и усвоения норм поведения, свойственных для конкретной организации, и в своей социальной роли в трудовом коллективе.

Успешность процесса адаптации человека к окружающей среде и деятельности определяется его личностными особенностями, функциональными возможностями, профессиональной подготовленностью, своеобразием и экстремальностью окружающей среды.

Профилактика развития психической напряженности, утомления и стресса, особенно на начальных этапах адаптации, заключается как в проведении мероприятий по профессиональному отбору и подготовке специалистов, эргономическому обеспечению профессиональной деятельности, так и в их индивидуальной поддержке путем проведения психологической подготовки и использования средств и методов коррекции неблагоприятных состояний.

11.2. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ УТОМЛЕНИЯ

11.2.1. Здоровый образ жизни

Одним из ведущих направлений профилактики нарушений здоровья, функциональных расстройств и, в частности, утомления является формирование здорового образа жизни (ЗОЖ). ЗОЖ служит важнейшим условием осознанного поддержания психосоматического здоровья человека, высокой его работоспособности, устойчивости к воздействию неблагоприятных экологических, психологических, техногенных и социальных факторов среды, продления долголетия.

По определению Г.И. Царегородцева и И.А. Гундарева (1990), «ЗОЖ — это жизнедеятельность человека, обеспеченная в соответствии с гигиеническими нормативами рациональным режимом труда, быта и отдыха, а также жильем, питанием, медицинским обслуживанием, способствующими укреплению адаптационных способностей человека и представляющими ему возможность полноценного выполнения социальных функций и достижения активного долголетия» (с. 10). Но, помимо объективного, материального аспекта, по мнению авторов, ЗОЖ имеет и субъективный личностный аспект. Последний включает осознанную активную установку человека на то, чтобы основные проявления его жизнедеятельности не противоречили научно обоснованным гигиеническим нормам и требованиям.

Понятие ЗОЖ следует рассматривать в трех аспектах: как характер активности (интеллектуальный, физический, физиологический, социальный), как сферу активности (учебную, трудовую, спортивную) и как форму активности (производственную, культурную, общественную, медицинскую и др.). Образ жизни представляет

собой не только вид активности, но и способ переживаний жизненных ситуаций. С ним связано понятие «условия жизни», которую Б.Н. Чумаков характеризует как «деятельность людей в определенной среде обитания, в которой можно выделить экологическую обстановку, образовательный ценз, психологическую ситуацию в мини- и макросреде, быт и обустройство своего жилища» (1997, с. 22). Образ жизни непосредственно влияет на здоровье человека, а условия жизни опосредованно влияют на состояние его здоровья.

Формирование ЗОЖ является главным рычагом первичной профилактики в укреплении здоровья и устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов среды через изменения стиля и уклада жизни, его оздоровление с использованием знаний в борьбе с вредными привычками, гиподинамией, нарушениями режима питания, трудными жизненными ситуациями.

Таким образом, под здоровым образом жизни следует понимать типичные формы и способы повседневной жизнедеятельности человека, которые укрепляют и совершенствуют резервные возможности организма, обеспечивая тем самым успешное выполнение им социальных и профессиональных функций независимо от различных социально-экономических, психологических, политических и экологических ситуаций.

В современной жизни и производственной деятельности дефицит активности, вредные привычки, избыточный вес, недостаточное физическое развитие, влияние вредных факторов среды приводят к нарушению функциональной надежности организма и психики, в результате чего снижается резистентность к экстремальным факторам, повышается вероятность заболеваний психосоматической природы. В условиях всевозрастающей сложности, напряженности, а в ряде случаев и опасности жизни и деятельности человека забота о сохранении здоровья, предупреждение соматических и психических расстройств определяют особое значение разработки и внедрения положений, принципов здорового образа жизни, пониманию и следованию им каждым человеком.

Состояние здоровья человека, его функциональная надежность, устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов жизни и деятельности составляют одно из главных условий предупреждения утомления, снижения его проявлений и последствий. Следование здоровому образу жизни, формирование и поддержание высокой мотивации к овладению и использованию основных принципов и рекомендаций по сохранению и укреплению здоровья

рассматриваются в качестве обязательных условий и способов профилактики состояния утомления и переутомления.

Здоровье как социально-биологическая основа жизни есть результат осознанной потребности поддерживать физическое и духовное благополучие человека путем создания и развития функциональных ресурсов организма и психики, их экономичного и адекватного расходования при реализации различных форм активности (жизнедеятельности, трудовой деятельности) и полного восстановления функциональных систем и работоспособности человека (Разумов и др., 1996).

Как отмечает Г.С. Никифоров (2002), современная медицина относит около 85% всех заболеваний к классу психосоматических, этиопатогенетические механизмы развития которых связаны с психогенными расстройствами и психической регуляцией этого процесса. Свойства личности являются важнейшим фактором, влияющим на здоровье. Обобщая данные многих авторов, В.И. Гарбузов (см.: Никифоров, 2002) группирует черты личности, связанные с различными психосоматическими заболеваниями.

Итак, болезнь угрожает

- решительным, активным, но при этом чрезвычайно честолюбивым, склонным брать на себя слишком много; чрезмерно и напряженно работающим; отличающимся повышенным чувством ответственности, долга;
- добросовестным до педантичности, бескомпромиссным, болезненно реагирующим на оценку себя со стороны окружающих;
- предрасположенным к заикливанию на отрицательных эмоциях, к стремлению во всем обвинять себя, сдержанных до скрытности, жестко контролирующих свои эмоции вплоть до подавления;
- трудно приспособляющимся к быстро изменяющимся условиям жизни; неустойчивым в отношении неприятностей, неудач, агрессии со стороны других и т.д.

Автор выделил также «психосоматический профиль», т.е. те личностные характеристики, которые присущи людям, предрасположенным к психосоматической патологии. Это ущемленность чувства собственного достоинства, эгоцентричность (эгоизм), сужение интересов (однобокость устремлений, переживаний), тенденция к фанатизму, чрезмерная напряженность притязаний,

несоответствие притязаний возможностям, агрессивность, постоянная демонстрация сверхмужественности, «супермэнства», истероидность (на надрыве, с перехлестом и ожесточением).

Отсюда следует, что лица с психосоматической патологией характеризуются такими личностными чертами, которые predisполагают к развитию состояния психической напряженности, утомления и стресса.

Здоровый образ жизни характеризуется рядом факторов.

1. *Режим труда и отдыха* — строгий, ритмичный, умеренно напряженный режим является одним из важнейших условий высокой работоспособности и функциональной надежности человека. В многочисленных работах физиологов, гигиенистов, психологов обоснованы принципы и рекомендации по построению режимов с учетом продолжительности, периодичности, интервальности периодов труда и отдыха в зависимости от содержания и условий деятельности, пола, возраста, квалификации и т.д. Установлено, что при соблюдении четкого режима вырабатывается определенный биологический ритм функционирования организма, т.е. динамический стереотип в виде системы условных рефлексов, которфе, закрепляясь, обеспечивают организму выполнение его работы, поскольку создают условия и функциональные возможности для реализации деятельности.

Режим труда и отдыха должен отражать особенности функционального состояния и работоспособности человека, а также характер их динамики в течение рабочего цикла. Кроме того, режимы необходимо проектировать с учетом биологических ритмов организма (циркадиадных, недельных, месячных и т.п.), а также особенностей колебательных процессов социальных и физических датчиков времени (смена уровня социальной активности, работа СМИ, смена света и темноты, метеофакторов и т. д.).

Планирование режима труда и отдыха должно отвечать ряду требований: выполнение различных видов деятельности в строго определенное время, рациональное чередование работы и отдыха, регулярное и полноценное питание, соблюдение гигиены сна и т.д. (Чумаков, 1997).

Неправильно построенный режим или его нарушения (чрезмерные нагрузки, неполное восстановление после них, недостаточный и неполноценный отдых) приводят к истощению функциональных резервов, нарушению состояния профессионально важных

функций и качеств, снижению работоспособности и мотивации, ухудшению самочувствия и настроения, что сопровождается снижением качества деятельности, появлением ошибок, нарастанием психической напряженности и развитием утомления.

2. *Сон* — эффективный способ снижения физического и умственного напряжения, способ физиологической и психологической защиты от чрезмерных нагрузок, эмоциональных нарушений, переживаний, явлений астенизации или перевозбуждения. Сон предупреждает истощение первичных клеток, способствует накоплению энергии, повышает защитные возможности организма. Хроническое недосыпание приводит к ухудшению функционального состояния организма, развитию неврозов, снижает резистентность к экстремальным воздействиям.

Гигиенические рекомендации предусматривают требуемую продолжительность сна (7–9 часов), отход ко сну в 22–23 час. и подъем примерно в одно и то же время (7–8 час. утра), соблюдение тишины, приток свежего воздуха, прием пищи (за 2–3 часа до сна) и т.д.

3. *Отказ от вредных привычек* — борьба с «факторами риска» (особенности поведения или неблагоприятные внешние условия), которые пагубно влияют на организм, способствуют развитию функциональных расстройств, появлению заболеваний, не являясь, как правило, их непосредственной причиной. Среди наиболее распространенных и опасных факторов риска — курение, чрезмерное и регулярное употребление алкоголя, в ряде случаев самолечение, а также прием наркотиков. Систематическое курение приводит не только к риску развития рака легких, заболеваний сердечно-сосудистой и других систем организма, но и к нарушению обменных процессов, возникновению гипоксических состояний, снижению сопротивляемости организма к вредным факторам среды, ухудшению психической деятельности, одним из следствий этих изменений является предрасположенность к стрессовым расстройствам, более ранним проявлениям утомления.

4. *Закаливание* — развитие неспецифической резистентности и повышение устойчивости организма к неблагоприятным воздействиям высоких или низких величин температуры, барометрического давления, содержания кислорода в воздухе и т.д. за счет тренировки системы терморегуляции, развития компен-

саторно-приспособительных физиологических механизмов. У людей, закаленных к холоду, повышается способность к теплообразованию: увеличивается выработка тепла, быстро возникает задержка тепла за счет сокращения сосудов кожи с периодическим их расширением и увеличением притока крови. Температура кожи выравнивается, вместе с тем повышается обмен веществ. У людей, выносливых к действию высокой температуры, улучшается процесс теплоотдачи, усиливается потоотделение, увеличивается количество жировых веществ в поту, способствующих более равномерному распределению на коже пота и его испарению с поверхности тела. Указанные способности содействуют сохранению постоянства температуры тела, улучшению общего самочувствия, развитию функциональных резервов профессионально важных систем организма и психических качеств и тем самым повышению устойчивости к утомлению.

11.2.2. Рациональное питание

Питание является одним из важнейших факторов, обеспечивающих сохранение жизни, крепкого здоровья и высокой работоспособности человека, выполняя энергетическую, биорегуляторную и резистентную функции. Полноценное питание во многом определяет оптимальное состояние внутренней среды организма, нормальный обмен веществ и устойчивый уровень активности функциональных систем организма и психики, а также возможность управления с помощью пищевых средств энергетическими процессами и степенью сопротивляемости организма неблагоприятному воздействию физических и психических условий внешней и внутренней среды.

Значение полноценного (рационального) питания существенно возрастает при воздействии на человеческий организм разнообразных неблагоприятных факторов внешней среды, а также при интенсивной длительной работе, напряженной физической и психической деятельности, когда увеличивается расход энергии и многочисленных питательных веществ (нутриентов), особенно не синтезируемых в человеческом организме. Существенные нарушения в обмене веществ при напряженной работе, особенно при количественных ограничениях в рационе, повышают роль сбалансированного питания.

Профессиональная деятельность многих специалистов осуществляется в самых разнообразных условиях труда, при которых

потребности организма в энергии и питательных веществах могут существенно изменяться.

История развития и совершенствования повседневного питания свидетельствует о том, что наибольшая его гигиеническая и физиологическая эффективность достигается при а) организации питания на основе суточных рационов (норм) определенной питательной ценности; б) строгом соблюдении режима питания, адекватного возрасту, физическому состоянию, характеру рабочей нагрузки, степени психического напряжения и т.д.; в) рациональном подборе продуктов и блюд для питания с учетом особенностей режима жизнедеятельности, распорядка дня, особенностей деятельности; г) использовании в повседневном рационе основных видов отечественных традиционных пищевых продуктов (хлеб, мясо, рыба, молочные продукты, масло, овощи, сахар, крупы и т.д.); д) сознательном отношении к вопросам своего питания каждым человеком; е) систематической просветительной и воспитательной работе по вопросам рационального питания и современной диетологии и т.д. (Петровский, Ванханен, 1982; Попов, 1986).

Исследование питания свидетельствует о том, что взрослый человек ежедневно нуждается в определенном энергетическом объеме пищи: для женщин — приблизительно 1600—2400 ккал, для мужчин — 2300—3100 ккал. Расход энергии на основной обмен и на специфически динамическое действие пищи является величиной индивидуальной и относительно постоянной, составляя около 1700 ккал в сутки для мужчины при массе тела в 70 кг. Это та энергия, которую организм расходует постоянно на функционирование всех систем и органов в состоянии покоя — для поддержания мышечного тонуса, постоянства температуры тела и т.д. Уровень основного обмена организма зависит, прежде всего, от состояния здоровья, конституции, пола, возраста. Значительное количество энергии (около 10% от основного обмена) организм расходует на прием и усвоение пищи.

Человек нуждается в получении с пищей 46 питательных веществ. Чтобы их получить, необходим прием пищи энергоемкостью приблизительно 1300 ккал в день, — поэтому представляет опасность любая диета, уменьшающая количество или состав питания. В необходимые питательные вещества входят вода, углеводы, белки, жиры, витамины и минеральные вещества. Из этих веществ только белки, жиры и углеводы содержат калории.

Регулируемые суточные энергозатраты зависят от объема рабочей нагрузки, напряженности и вредности труда, активности в ходе общения или выполнения бытовых занятий.

В соответствии с концепцией сбалансированного питания для нормальной жизнедеятельности организма необходимо не только снабжение его адекватным количеством энергии, но и поступление с пищей всех питательных веществ. В рациональной диете до 50% калорий должно приходиться на углеводы, 30% — на белки, 20–30% — на жиры.

Содержание белков в пище не должно превышать 8–9% от ее общего объема, хотя обычно потребляется более 20%. Белок — не быстрый источник энергии, он должен сначала усвоиться организмом, а его калории используются в последнюю очередь (после углеводов и жиров). Белок — основной строительный материал для всего организма. Во время сильного утомления, болезни, при травме потребность организма в белке повышается на 100%. Для синтеза белка используются 22 различные аминокислоты, 13 из которых могут вырабатываться самим организмом, остальные должны поступать с пищей. Помимо животных источников поступления белка (рыба, птица, мясо, яйца, сыр, молоко и т. д.), его содержат также многие растительные продукты.

Если роль белков для организма часто переоценивают, то значение жиров нередко понимается не вполне правильно. Существует опасность при употреблении жиров из-за возможного ожирения и болезней сердца. Однако злоупотребление ими очевидно. Жиры подчас составляют приблизительно 45% рациона, тогда как их максимальное содержание не должно быть выше 25%. Как правило, в связи с этим большое количество людей страдает ожирением, что имеет неблагоприятные последствия физического и психологического характера. Жизнь 45-летнего мужчины при 10 кг избыточного жира сокращается примерно на 25% (Aldwin, 1994). Однако жиры необходимы для здорового организма, они являются запасом энергии и расходуются по мере необходимости. Жир дает энергии значительно больше, чем белки, к тому же он необходим для транспортировки витаминов.

Углеводы являются основными источниками энергии для работы мышц и мозга, хотя их калорийность (4 ккал/г) меньше, чем жиров (9 ккал/г). Они насыщают организм довольно быстро, что связано с их способностью оперативно перевариваться, всасываться, включаться в обмен (это относится прежде всего к сахару).

Наиболее заметно этот эффект отражается на людях старше 40 лет, употребляющих на завтрак большое количество углеводов. При отсутствии интенсивных нагрузок углеводы превращаются в жир — лишние 100 г углеводов в сутки приводят к образованию в организме около 30 г жира.

Суточный пищевой рацион должен содержать по калорийности около 50% углеводов, сбалансированность которых должна быть следующей: крахмал — 75%, сахар — 20%, пектиновые вещества — 3%, клетчатка — 2%. Важнейшим углеводом является крахмал, который относительно медленно расщепляется и усваивается. Именно крахмал является основным источником образования в организме глюкозы, используемой тканями. Клетчатке принадлежит важная роль не только как стимулятору перистальтики кишечника, но и как антисклеротического фактора, способствующего выведению холестерина. Пектиновые вещества сопутствуют клетчатке — они оказывают нормализующее действие на функцию кишечника, а также обладают детоксифицирующим действием на ряд ядовитых веществ, в том числе тяжелых металлов.

Полноценность пищевого рациона определяется содержанием в нем всех витаминов. Сбалансированное питание может обеспечить присутствие в пище большинства необходимых витаминов. Дополнительно целесообразно принимать минимальные дозы витаминов, хотя крупные и больные люди нуждаются в большем их количестве.

Пищевые продукты содержат также необходимые организму минеральные элементы, важными функциями которых являются структурно-пластические (построение тканей организма, особенно костной) и нормализация водно-солевого обмена и кислотно-щелочного равновесия. Питание в современных условиях приобретает ориентацию к созданию все более кислой среды в организме за счет преобладания в рационе мяса, рыбы, крупы и др., а это способствует развитию атеросклероза. Пищевой рацион людей зрелого возраста должен быть усилен продуктами щелочного характера, т.е. молочными продуктами, овощами, фруктами, зеленью. К минеральным веществам, которые должны поступать в организм в значительном количестве (от 0,5 до нескольких граммов в сутки) относятся кальций, фосфор, калий, магний, натрий, хлориды. Не менее важно поступление и биомикроэлементов: йода, фтора, цинка, марганца, железа, меди.

В организации питания важное значение имеет не только состав, но и режим питания. Под правильным режимом питания пони-

мается регулярность приема пищи и обоснованное распределение ее по объему и калорийности в течение суток. Современная гигиена и физиология питания рекомендуют прием пищи 3–4 и даже 5 раз в сутки с промежутками не более 4–5 часов.

Частый прием небольших количеств пищи с полным исключением переедания и длительных промежутков между приемами пищи является основой рационального режима питания.

Таким образом, в основу сбалансированного режима питания должны быть положены следующие принципы: 1) обеспечение потребности в питании по калорийности и основным пищевым веществам; 2) правильное распределение суточной калорийности; 3) соблюдение физиологически обоснованных соотношений отдельных пищевых веществ в суточном рационе; 4) максимальное разнообразие пищи; 5) правильное соотношение жидкой и плотной частей пищи; 6) учет климатических особенностей и условий труда.

11.2.3. Физические упражнения

Развитие утомления в значительной мере определяется состоянием здоровья и работоспособности человека. Их нарушение сопровождается снижением функциональных резервов организма и психики, ухудшением устойчивости к воздействию экстремальных факторов и адаптации к экстремальным условиям жизни и деятельности. Одним из направлений профилактики указанных расстройств является укрепление здоровья и развитие защитных механизмов регуляции функционального состояния путем применения методов и упражнений физической культуры. Физические упражнения способствуют также совершенствованию профессионально значимых психологических и физиологических функций и качеств, а также эффективному восстановлению измененного функционального состояния.

Роль физической культуры в современных условиях особенно велика в связи с техническим прогрессом, который способствует преобразованию нашего труда и повседневной жизни. Трудовая деятельность становится все более умственно насыщенной и обремененной физической активностью. Внедрение техники во многие сферы нашей жизнедеятельности значительно снизило энерготраты организма и увеличило вероятность и опасность набора лишнего веса, уменьшения мышечной массы, нарушения деятельности ряда функциональных систем организма, снижения резистентности этих систем к воздействию экстремальных факторов среды и, сле-

довательно, повысило предрасположенность человека к развитию функциональных нарушений, в том числе и состояния утомления.

Физические упражнения способствуют увеличению объема дыхания, мышечного тонуса (анаэробные упражнения), прочности костей, связок и сухожилий, повышают физическую силу, скорость, ловкость и выносливость, уровень полезного холестерина, улучшают сон, циркуляцию крови, деятельность сердечно-сосудистой системы, уменьшают риск травматизма, помогают снижению веса, вредного холестерина и триглицеридов, ускорению метаболизма и переработки жиров, замедлению процессов старения и т.п. (Леонова, Кузнецова, 1993; Марищук, Евдокимов, 2001; Dienstbier, 1988; Haskell, 1987).

Некоторые исследования показали, что упражнения уменьшают реакцию на психосоциальные нагрузки и могут предотвращать или уменьшать депрессию, вызывать эйфорию, увеличение самообладания, независимости, самоуважения, уверенности в себе, появление чувства собственного достоинства, снижение субъективной оценки тяжести и сложности работы, улучшение умственной деятельности, внимания и продуктивности работы, возникновение эмоционального катарсиса или освобождение напряженных отношений от влияния межличностных конфликтов и утомления на работе, снижение психической напряженности и т.д. Установлено, что у физически тренированных людей агрессивность и раздражительность, которые играют важную роль в возникновении сердечно-сосудистых заболеваний, выражены меньше, чем у нетренированных.

Регулярные упражнения способствуют формированию физической пригодности человека, т.е. способности выполнять работу наиболее эффективно и экономично, с точки зрения расхода энергии.

Выполнение физических упражнений сопровождается тренирующим эффектом, т.е. процессом развития, совершенствования форм и показателей физической активности и его влияния на состояние физических и психических функций человека. Этот процесс связан с необходимостью приложения определенных усилий для преодоления функциональных затруднений, но адаптация организма к физическим нагрузкам требует некоторого увеличения длительности и интенсивности упражнений, однако до определенного (индивидуального) предела. Он определяется необходимостью относиться к упражнениям не как к средству максимального разви-

тия своих физических возможностей путем возрастающих нагрузок, терпения и приложения сверхусилий, а как к помощи организму в поддержании хорошего тонуса и предупреждении развития нежелательных последствий негативных явлений принятого образа и условий жизни и деятельности.

Для профилактики функциональных нарушений, в частности, состояния утомления, важно, во-первых, чтобы целью занятий было не столько развитие силы и других физических качеств, сколько тренировка сердечно-сосудистой системы и дыхания, развитие способности разносить кислород по всем «закоулкам» тела и эффективно его усваивать. Во-вторых, во время выполнения упражнений следует периодически изменять четыре фактора: тип, частоту, длительность и интенсивность упражнений. Действенность тренировок в значительной мере определяется этими факторами. В-третьих, надо взять за правило тренироваться 3–4 раза в неделю по 30–45 мин и выполнять аэробные упражнения; в остальные дни можно ограничиться легкой разминкой или утренней зарядкой.

Характер физических упражнений должен соответствовать образу жизни и физическим возможностям человека. Один из методов оценки упражнений (видов деятельности) основан на подсчете расхода килокалорий за час. В таблице 18 приведены ориентировочные данные (Aldwin, 1994) расхода энергии для мужчин средних лет весом 70 кг.

Эта таблица содержит интересные данные. Например, быстрая ходьба сжигает больше калорий, чем плавание и бег. Отсюда вывод: не надо стремиться к чрезмерно тяжелым, интенсивным упражнениям типа марафонского бега. Любая деятельность с затратой 200–300 ккал/ч достаточна, если ею заниматься 3–4 раза в неделю. Медленная ходьба сжигает около 200 ккал/ч, а активные тренировки – приблизительно 300 ккал/ч. При регулярном выполнении эти упражнения могут обеспечить необходимую нагрузку. Быстрая 3–4-километровая прогулка со скоростью 5–6 км/ч подходит для большинства людей, не доставляя физических затруднений и негативных соревновательных эмоций.

Преобладает мнение, что наиболее эффективными видами упражнений являются бег, велосипедный спорт, плавание, аэробика. Однако и домашние тренировки могут дать адекватную нагрузку: они могут выполняться в любое время; интенсивность, длительность и тип упражнений могут гибко изменяться в соот-

Таблица 18
Расход энергии во время разных видов деятельности

Форма деятельности	Ккал/ч
Сон	65
Бодрствование	77
Положение сидя (спокойно)	100
Положение стоя (спокойно)	105
Одевание и раздевание	118
Машинопись	140
Легкие физические упражнения	170
Ходьба медленная (4–5 км/ч)	200
Плотницкие работы, обработка металла, индустриальная живопись	240
Активные тренировки	290
Тяжелые тренировки	450
Распиливание древесины	480
Плавание (1–1,5 ч)	500
Бег (10–12 км/ч)	570
Очень тяжелые тренировки	600
Быстрая ходьба (6–7 км/ч)	650
Подъем по лестнице (≈10-й этаж)	1100

ветствии с обстоятельствами (самочувствием, лимитом свободного времени и т.д.).

Для контроля за действием упражнений следует обращать внимание на работу сердца и легких. Частота сердечных сокращений у взрослого человека в среднем 70–75 уд/мин. У тренированного атлета пульс в норме 60 уд/мин. У человека сидячего образа жизни пульс может достигать 80–90 уд/мин в спокойном состоянии, его сердце не может соответствовать требованиям деятельности, как

у тренированного человека. Эта разница отражает степень износа или нарушений в работе сердца. Натренированное сердце в день должно совершать не менее 30000 ударов!

Во время работы сердце может сокращаться значительно быстрее 70 ударов, достигая иногда 180–200 уд/мин. Способность выполнять работу с минимальным напряжением зависит от количества сердечных сокращений и минутного объема крови, прогоняемого сердцем. Аэробные упражнения постепенно увеличивают возможности сердца, оно начинает биться реже и даже в покое оно не будет перетруждаться. Риск возникновения болезней сердца снижается при расходе 300 ккал в неделю в результате выполнения физических упражнений. Для сравнения такой расход энергии происходит при беге в течение 4 часа 15 мин со скоростью 8 км/час или 31 километр за неделю.

При правильном проведении тренировок частота сердечных сокращений должна увеличиваться на 60–80% от исходного состояния. Максимальная частота сердечных сокращений зависит от возраста и составляет $220 - \text{возраст}$ (например, для 60-летнего человека — $220 - 60 = 160$ уд/мин). Если упражнение не вызывает прироста частоты сердечных сокращений хотя бы до 80% (для 30-летних это $220 - 30 = 190$ $0,8 = 152$), то оно не тренирует сердце.

11.2.4. Активный отдых

Роль как пассивного (покой, сон), так и активного отдыха непрерывно возрастает в связи с интенсификацией нашей жизни и особенностями физического и психического статуса населения, которые проявляются в относительном снижении (по сравнению с темпами роста физических, интеллектуальных, эмоциональных нагрузок) ресурсных возможностей человека. Значение отдыха особенно велико во время пребывания человека в особых условиях существования и деятельности, в частности, в космических экспедициях, при вахтовом режиме труда, в длительном плавании и т.д.

Активный отдых может быть использован как для профилактики нарушений функционального состояния и, в частности, развития утомления при кумуляции эффектов воздействия экстремальных факторов, нарастания негативных проявлений напряженности, так и для коррекции функционального состояния в случае его нарушений, для оперативного и полного восстановления работоспособности.

Г.М. Зараковский и С.Л. Рысакова (1977) обосновали психологические рекомендации по организации, методам и средствам

проведения активного отдыха. В качестве исходной психологической концепции они приняли положения учения о деятельности, разработанного отечественными психологами Л.С. Выготским, С.Л. Рубинштейном, А.Н. Леонтьевым и др. Согласно этому учению, главным в деятельности является ее цель, представляющая собой «опредмеченный мотив». Именно цель формирует рабочую доминанту, актуализирует программу достижения цели деятельности в виде упорядоченной последовательности действий и входящих в них операций. Помимо целенаправленной деятельности, психологическая активность может выражаться и в так называемом созерцании. Авторы отмечают: «Есть основание считать, что в любой трудовой деятельности присутствуют как целенаправленный процесс преобразования информации человеком, так и обзорное сканирование» (Зараковский, Рысакова, 1977, с. 192). Оба этих компонента находятся в определенных взаимоотношениях. Степень выраженности целевой установки и характер протекания составляющих деятельность (действия и операции) зависят от активационно-регуляторного ее компонента, который связан с эмоциональными и другими психическими состояниями и волевой регуляцией. По мере развития утомления или вследствие воздействия факторов утомления происходят фазовые изменения в соотношениях рабочей доминанты, определяющей направленность сознания, и фоновой активности. В результате утомления рабочая доминанта открытого типа может перейти в доминанту закрытого типа. В первом случае концентрация внимания на выполнение деятельности не препятствует восприятию (или актуализации из памяти) и вовлечению в деятельность малозначимых сигналов, человек легко меняет способ достижения цели при возникновении неожиданных сигналов. Во втором случае в работе используются лишь высокопотенциальные сигналы. Способ деятельности становится жестко запрограммированным, наблюдается сужение внимания. Это состояние характерно для начальной стадии утомления. При дальнейшем его развитии появляется общая заторможенность ЦНС, падает мотивация, повышаются пороги как восприятия, так и актуализации сведений в памяти.

Наиболее общим выражением неспецифической регуляции деятельности является уровень бодрствования. Доказано, что по мере изменения уровня бодрствования как вследствие утомления, так и в результате воздействия других факторов определенным образом меняются объем оперативной памяти, восприятие сигналов

разной интенсивности и другие характеристики, от которых в целом зависит эффективность труда.

Таким образом, влияя на уровень бодрствования, на целевую направленность деятельности и соотношение целенаправленных и «обзорных» процессов переработки информации, можно регулировать как психическое состояние человека, так и его работоспособность. Активный отдых, по-видимому, и является одним из таких регуляторов. В зависимости от способа воздействия на психические процессы в целях восстановления доминанты все средства активного отдыха можно разделить на два класса:

- 1) средства переключения на новую рабочую доминанту;
- 2) средства стимуляции фоновой, «созерцательной» психической активности.

К первому классу относятся виды деятельности, поведенческой активности, которые обычно называют активным отдыхом: переключение с одной работы на другую, занятия спортом, физкультурой, настольными играми и т.д.

Ко второму классу следует отнести такие формы отдыха, как полное расслабление, отключение от работы, активной деятельности, а также созерцание природы, восприятие произведений искусства, чтение, прослушивание радио-, просмотр телепрограмм.

Можно предположить, что по мере утомления эффективность средств отдыха первого и второго класса меняется: «созерцание» становится более предпочтительным. Меняется также роль разных мотивов, которые могут быть использованы в пределах средств переключения на новую доминанту. Причем при состояниях, не связанных с утомлением или «истощением», средства переключения рабочей доминанты будут предпочтительнее. Хотя и в пределах «созерцательных средств» есть, конечно, средства, вызывающие эффект сильного эмоционального возбуждения и, следовательно, непригодные для снятия состояний типа «запредельного торможения».

Эффект отдыха или повышения уровня бодрствования может дать смена видов решаемых человеком задач. Для этого целесообразно по возможности предусмотреть чередование стереотипного вида деятельности, автоматизированного труда с трудом, требующим активной мыслительной работы. Желательно также чередовать умственную работу с физической, загружать по очереди разные анализаторы человека, изменять исходные мотивы деятельности. Следует иметь в виду, что между разными видами работы должны

быть паузы, которые человек может использовать по усмотрению. При некоторой степени утомления, эмоционального перевозбуждения они будут самостоятельно использоваться для отдыха путем расслабления «созерцания» (средства второго класса).

Другой способ отдыха первого класса — использование видов деятельности, не имеющих отношения к основному виду занятости; это увлекательные занятия (хобби), игры и познавательные-художественные интересы. Игры, содержащие соревновательный элемент, вызывающие чувство своеобразного азарта, могут быть хорошим способом разрядки, переключения доминанты. Для лиц интровертированного типа больше подойдут игры, направленные, так сказать, «на самого себя» (решение кроссвордов, ребусов и пр.). В такого рода игровой деятельности возникает чувство азарта при преодолении затруднений и человек испытывает удовлетворение, найдя в себе силы справиться с этими трудностями.

К познавательно-художественным видам активного отдыха можно отнести чтение художественной, научно-популярной и исторической литературы, просмотр телепередач, кинофильмов и т.д. Средства, относящиеся к данному классу, не требуют специального сосредоточения внимания на достижении какой-то конкретной цели. Этим объясняется, что они могут быть эффективно использованы и при наиболее серьезных нарушениях функциональных состояний (типа утомления), чем средства переключения рабочей доминанты.

К числу таких средств следует отнести, прежде всего, музыку. Известно, что сила воздействия музыкальных произведений и глубина эстетических переживаний зависят не только от художественно-образного содержания, но и от формально-информационной характеристики. Воздействие неожиданной по форме и содержанию музыки («электронная музыка») оказалось значительно эффективнее (эффект «эмоционального взрыва») музыки, подобранной по «заявкам». Видимо, здесь сталкиваешься с явлением определенной эстетической установки, с действием подсознательного механизма предугадывания линий развития музыкальной темы и соответственно с предвидением своего собственного музыкального переживания, которое в согласии с сенсорным и социальным опытом слушателя должно у него возникнуть. Когда же музыкальное продолжение намеченной в начале произведения темы оказывается неожиданным, построенным вопреки прогнозируемому развитию темы, срабатывает эффект воздействия новизны, и неподготовленное, непредугаданное переживание будет ярче.

Помимо музыки, к классу «созерцательных» средств активного отдыха могут быть отнесены произведения изобразительного искусства. Целесообразность использования этих средств определяется, прежде всего, необходимостью «смены деятельности» в сфере самого отдыха.

Принцип подбора произведений искусства должен быть основан как на удовлетворении индивидуальных вкусов (заявок), так и на использовании произведений, несущих определенный «функциональный заряд» — успокоительный, релаксирующий (классическая музыка, пейзажи, натюрморты, детективы, приключенческая литература), либо «активизирующий» (рок- и поп-музыка, картины символистов и абстракционистов, драматические произведения литературы и т.п.).

Наконец, к этому классу средств можно отнести и «самостоятельный» отдых без использования каких-либо специальных средств. Известно, что существуют спонтанные колебания внимания даже во время выполнения ответственной операторской деятельности. Можно полагать, что эти колебания и даже отключения внимания имеют смысл «созерцательного» отдыха. Потребность в таком отдыхе возрастает с увеличением степени запрограммированности рабочей деятельности и по мере развития утомления или напряженности.

Таким образом, для профилактики развития состояния утомления и других функциональных расстройств, помимо предоставления времени для отдыха, акцент должен быть сделан на содержании активного отдыха. Для коррекции состояний, относящихся к типу «превентивного торможения», а также слабо выраженных депрессивных состояний в фазе субкомпенсированного утомления или напряжения, лучше всего использовать средства переключения рабочей доминанты на игровую и художественно-познавательную деятельность, чередуя их с впечатлениями от эмоционально ярких произведений искусства. К последним следует отнести музыку, а также произведения живописи.

При выраженном утомлении и повышенном возбуждении, раздражительности рекомендуется ознакомление с произведениями преимущественно спокойного, созерцательного плана. Стимулирующий эффект, если это нужно для быстрого подъема уровня активности в условиях утомления или депрессии, создает музыка необычного звучания и жанровых контрастов.

ГЛАВА 12

КОРРЕКЦИЯ СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

12.1. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ВНЕШНЕЙ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ УТОМЛЕНИЯ

В практике коррекции измененных функциональных состояний, их нормализации, восстановления, поддержания на требуемом уровне используется большой арсенал методов и средств, которые нашли широкое применение в физиотерапевтическом лечении лиц с психосоматическими расстройствами, в физиологии и психологии трудовой деятельности, в спортивной психологии и медицине.

12.1.1. Рефлексотерапия

Метод рефлексотерапии предназначен для включения и активации защитных и приспособительных механизмов человека путем воздействия на рефлексогенные зоны тела слабым раздражителем. Этот метод имеет довольно долгую историю развития и использования в профилактической и клинической медицине и психологии, а в последние десятилетия активно применяется для профилактики функциональных расстройств, повышения адаптационных возможностей организма, управления уровнем работоспособности, коррекции измененных состояний у лиц с явлениями утомления, нервно-психической напряженности, стресса и т.д. Развитие этого метода связано с достижениями в области теоретических и экспериментальных исследований феноменов воздействия на *биологически активные точки кожи* (БАТК) и разработки приемов регуляции состояния человека с использованием знаний о структурных, функциональных (информационно-энергетических) и топографических особенностях БАТК.

Известно, что биофизические характеристики биологически активных точек (электропроводность, сопротивление, температура и др.) в значительной степени определяются психофизиологическим состоянием человека (Портнов, 1988; Табеев, 1982 и др.). Полученные в ряде исследований данные о взаимосвязи состояния различных функциональных систем организма и электрохимических процессов в БТК послужили основанием для разработки методов управления состояниями посредством стимуляции этих точек. Исходной позицией для выбора системы БАТК в качестве инструмента регуляции функционального (психофизиологического) состояния послужили представления о роли этой системы в биоэнергетических превращениях, реализующих внутренние информационные процессы, и, следовательно, регуляторные функции в организме. Исследования показали, что стимуляция БАТК электропунктурой, лазерным излучением низкой интенсивности или самомассажем приводит к возрастанию устойчивости к эмоциогенным раздражителям, повышает надежность выполнения операторских задач, предупреждает развитие утомления, нормализует межсистемные функциональные связи в организме при воздействии экстремальных факторов деятельности. Выявлены взаимоотношения нейро- и гемодинамики головного мозга с показателями электрической активности БАТК и изменениями функционального состояния в процессе воздействия на эти точки, что выражается в изменениях показателей электро- и реоэнцефалограмм при выполнении ряда психологических тестов, отражающих функции внимания и памяти.

Методы рефлексотерапии и рефлексопрофилактики объединяют большую группу способов, оказывающих влияние на активные точки (зоны) тела, которые имеют опосредованную связь с определенными внутренними органами и системами организма и психики. Воздействие на БАТК осуществляется слабым раздражителем различного характера: механического (иглотерапия, нажатие пальцами, палочкой с шаровидным концом и др.); термического (прижигание и прогревание); электрического (электропунктура, электровибромассаж); электромагнитного (магнитотерапия, лазеропунктура).

Активная зона, точка представляет собой участок кожи размером 2–10 мм². Морфологические, гистохимические, биохимические и другие методы изучения позволили установить, что активные точки — это участки кожи, мышечной ткани, сухожилий, надкост-

ницы с более компактным расположением нервных рецепторов и с более значимой напряженностью энергетических процессов, т.е. наиболее высоким уровнем электрического потенциала, минимальным электрическим сопротивлением, более высокой температурой, повышенным инфракрасным излучением, несколько большим потреблением O_2 и т. д.

Наибольшее распространение в практике рефлексотерапии получили приемы *самомассажа* БАТК, *электровибромассажа*, *поверхностной* и *молоточковой иглорефлексотерапии*, *иглоаппликации* и др. Методика практического применения перечисленных приемов описана в ряде монографий и пособий (Дурина, 1983; Марищук, Евдокимов, 2001; Портнов, 1988).

12.1.2. Электротерапия

К электротерапии относятся методы, в которых с лечебно-профилактическими и коррекционными целями используется действие на организм электрических токов, электрических, магнитных и электромагнитных полей.

Для профилактики и коррекции функциональных нарушений, связанных с воздействием экстремальных факторов, нормализации реактивных и астенических состояний, неврастении, нарушений сна, уменьшения чувства тревоги, подавленности и т. п., рекомендуется применение средств и методов импульсной электротерапии, таких как электросонотерапия, электростимуляция, центральная электроаналгезия.

*Электросонотерапия*¹ — метод воздействия на центральную нервную систему человека постоянным импульсным током (преимущественно прямоугольной формы) низкой частоты (1–160 Гц), малой силы (до 10 мА в амплитудном значении) с длительностью импульсов от 0,2 до 2 мс.

Импульсные токи проникают в полость черепа (мозг), распространяются по ходу сосудов и достигают подкорковых образований. Максимальная плотность тока возникает по ходу сосудов и у основания черепа. Здесь формируются токи проводимости, оказывающие непосредственное воздействие на сенсорные ядра черепно-мозговых нервов и гипногенные центры ствола головного мозга (гипофиз, гипоталамус, внутренняя область варолиева моста,

¹ В разделе использованы материалы работы Т.Л. Руденко (Руденко, 2000).

ретикулярная формация). Токи проводимости вызывают угнетение импульсной активности аминергических нейронов голубого пятна и ретикулярной формации, что ведет к снижению восходящих активирующих влияний на кору головного мозга и к усилению внутреннего торможения. Этому способствует и синхронизация частоты следования импульсов тока с медленными ритмами биоэлектрической активности головного мозга.

Вместе с усилением тормозных процессов в коре головного мозга ритмически упорядоченные импульсные токи активируют серотонические нейроны, накапливающийся серотонин вызывает снижение условнорефлекторной деятельности и эмоциональной активности, в результате чего у пациента наступает состояние дремоты, а в ряде случаев и сна.

В результате рефлекторного влияния рецепторного аппарата и непосредственного действия тока на мозг возникает подавление активирующего влияния ретикулярной формации среднего мозга на кору и активация лимбических образований, в частности гиппокампа. Вследствие этого развивается особое психофизиологическое состояние организма, при котором восстанавливаются нарушения эмоционального, вегетативного, гуморального равновесия. Действие импульсных токов приводит к снижению повышенного тонуса сосудов, активирует транспортные процессы в микроциркуляторном русле, повышает кислородную емкость крови. Импульсные токи вызывают урежение и углубление внешнего дыхания, увеличивают его минутный объем, восстанавливают углеводный и липидный обмен, в мозгу происходит стимуляция выработки эндорфинов, что может объяснить седативное и болеутоляющее действие электросна.

Одной из модификаций данного метода является метод *центральной электроаналгезии*, разработанный Э.М. Каструбиным. Этот метод предназначен для достижения эффекта транквилизации путем воздействия на центральную нервную систему импульсным электрическим током. При этом в лобных долях головного мозга создаются участки распространяющейся депрессии, охранительного торможения корковой активности, что способствует снижению возбудимости эмоциональных зон гипоталамуса и снижению притока нервных импульсов с периферии.

Использование этого метода в практике спортивной и авиационной медицины и психологии для уменьшения психофизиологической стоимости физических, умственных и эмоциональных на-

грузок, ускоренного восстановления функциональных нарушений (утомление, стресс) и профилактики нервно-психической напряженности и десинхроноза свидетельствует о достаточно высокой его эффективности (Бодров, Мельник, 1986; Звоников, Шакула, 1993; Шакула, Чернов, 1995).

Оценка эффективности применения метода проводится по субъективным показателям (улучшение настроения и самочувствия, появление свежести, бодрости, исчезновение чрезмерной нервно-психической напряженности) и объективным данным (нормализация частоты сердечных сокращений и артериального кровяного давления).

Электростимуляция — применение импульсных токов с целью возбуждения или усиления деятельности определенных органов или систем. В результате воздействия импульсного тока происходит деполяризация возбудимых мембран, опосредованная изменением их проницаемости. Когда амплитуда электрических импульсов превышает уровень критического мембранного потенциала, происходит генерация потенциалов действия. Деполяризация возбудимой мембраны вызывает кратковременное сочетанное открытие Na^+ -каналов, в результате чего увеличивается натриевая проницаемость плазмолеммы. В дальнейшем отмечается компенсаторное нарастание калиевой проницаемости мембраны и восстанавливается ее исходная поляризация.

Для электростимуляции используют экспоненциальные или прямоугольные токи в виде одиночных импульсов или серии импульсов с паузами между ними, а также диадинамические, синусоидальные моделированные токи, ритмический постоянный ток и токи, приближающиеся к параметрам биопотенциалов стимулируемых мышц или органов.

Когда через биологические ткани проходит импульсный ток, в моменты его быстрого включения и прерывания у полупроницаемых клеточных мембран происходит внезапное скопление большого количества одноименно заряженных ионов. В результате клетка приходит в состояние возбуждения, сопровождающееся двигательной реакцией, если воздействие проводится на двигательный нерв или мышцу, рефлекторно усиливая при этом крово- и лимфообразование, а также весь комплекс обменно-трофических процессов.

Г.Ф. Колесников (1988) разработал методику электростимуляции нервно-мышечного аппарата для профилактики мышечного дискомфорта, снятия напряженности и повышения общей

работоспособности, а также предложил для этих целей прибор управляемой многоканальной электростимуляции («УМЭ»). Электростимуляция проводится в двух вариантах: активирующем и релаксирующем. Первый вариант применяется на тропе утомления, снижения работоспособности в виде сеансов 10–15-минутной продолжительности с длительностью циклов «возбуждение – расслабление» 2 с в надпороговом режиме. Второй вариант проводится для снятия напряженности в виде 1–3-часовых сеансов электростимуляции в подпороговом режиме (на уровне вибромассажа мышц) с продолжительностью цикла «возбуждение – торможение» 8 с.

Результаты исследований свидетельствуют об эффективности использования данного метода для снятия чрезмерного нервно-психического напряжения у летчиков, повышения вестибулярной устойчивости, а также для восстановления функционального состояния и работоспособности. Применение метода УМЭ значительно улучшает скоростные и силовые качества, увеличивает мощность и массу мышц, повышает ортостатическую устойчивость, снимает явления утомления. Для регуляции функционального состояния летчиков в реальном длительном полете создан малогабаритный электростимулятор «Тонус-3», использование которого подтвердило его эффективность не только для профилактики застойных явлений в мышцах тела, но также и в направлении общетонизирующего влияния на организм человека (Бодров, Мельник, 1986; Звоников, Шакула, 1993).

12.1.3. Гидротермотерапия¹

Использование гидропроцедур в целях профилактики и коррекции утомления основано на воздействии термических, механических и химических факторов. В основе физиологической реакции организма на них – термический раздражитель, который определяет характер терморегуляции. При этом активируются рефлекторные реакции, которые при нагревающем действии воды реализуются преимущественно через парасимпатическую нервную систему, т.е. оказывают расслабляющий эффект, а при охлаждающем действии – через симпатическую нервную систему, которая регулирует процессы активации функциональных систем организма.

¹ В разделе использованы материалы из работы Г.Н. Пономаренко и М.Г. Воробьева (Пономаренко, Воробьев, 1997).

Нагретая до 40°C и выше вода вызывает повышение температуры в тканях организма, которое сопровождается активацией обмена веществ, повышением скорости метаболических процессов в клетках, изменением структуры клеточных мембран и др. Локальное нагревание тканей до оптимальной температуры (+38–40°C) при проведении гидропроцедур ускоряет восстановительные процессы в организме и, в частности, способствует расслаблению определенных мышечных групп. Наоборот, систематическое охлаждение тканей замедляет скорость этих процессов.

При воздействии горячей воды первоначально наблюдается фаза кратковременного сужения периферических сосудов, которая быстро переходит в фазу активной гиперемии и сопровождается учащением пульса и дыхания, снижением артериального кровяного давления. Высокая теплопроводность воды, наличие конвекции, практически полное выключение механизмов испарения пота с поверхности тела существенно изменяют тепловой баланс организма.

Воздействие тепла и холода на нервную систему зависит не только от характера и силы термического раздражителя, но и от продолжительности процедуры. Кратковременное холодное воздействие повышает возбудимость нервной системы, а продолжительное — понижает (вплоть до анестезии). При тепловом воздействии происходят обратные процессы. Применение воды с индифферентной температурой снижает возбудимость нервной системы и оказывает успокаивающее (седативное) действие.

Воздействие механического фактора наиболее интенсивно проявляется при принятии душа, особенно струевого. Погружение тела в ванну сопровождается изменением гидростатического давления на разные участки тела, что влияет их кровоснабжение.

В целях повышения резистенции (сопротивляемости) организма к воздействию неблагоприятных факторов среды, снижения чрезмерной возбудимости нервной системы и нормализации эмоциональных реакций, а также нервно-мышечной релаксации используются гидротермопроцедуры: влажные обтирания, обливания, душ, ванны, паровые и суховоздушные бани.

Общее обливание и водное обтирание оказывают возбуждающее и тонизирующее действие на организм человека. Применяется и самостоятельный метод закаливания, и вводная или заключительная процедура при других гидротермовоздействиях. Показаниями для применения закаливания являются развитие астенического состояния, нарушения сна, перенапряжения.

Душ представляет собой водную процедуру, при которой на организм воздействуют струями воды различной формы, направления, температуры и давления. При этом основными действующими факторами являются температурный и механический. Их физиологическое действие на организм зависит от силы механического раздражения, степени отклонения температуры воды от ее индифферентных значений и от продолжительности процедуры.

Струи воды, воздействующие на человека, вызывают кратковременную периодическую деформацию различных участков кожи с последующим раздражением многочисленных механорецепторов и термочувствительных структур, вследствие чего в коже нарастает содержание гистамина, брадикинина, простагландинов, которые в зависимости от температуры воды вызывают кратковременные изменения тонуса артериол подсосочкового слоя дермы и расположенных глубже лимфатических сосудов кожи.

Горячий и холодный душ повышает тонус скелетных мышц и сосудов, изменяет продолжительность фаз сердечного цикла, вызывает увеличение ударного объема сердца, возбуждает корковые процессы, оказывает тонизирующее действие на сердечно-сосудистую, нервную и мышечную системы организма. Теплый и прохладный душ снижает тонус сосудов, уменьшает артериальное давление, активизирует иммунные процессы в коже и тормозные процессы в коре головного мозга.

Бани — специально оборудованные помещения, предназначенные для проведения банных процедур в гигиенических, профилактических (тренировка и закаливание организма, повышение его общей резистенции) и реабилитационных (снижение общей напряженности, повышенной раздражительности, возбудимости или заторможенности, чувства тревожности и т.п.) целях.

Паровая баня (русская) характеризуется сочетанным воздействием горячего воздуха (+40–60°С), высокой относительной влажности (90–100%) и холодной пресной воды. Активизирует симпатическую нервную систему и функцию надпочечников. Как стрессовый фактор (тренирующий эффект) увеличивает функциональные резервы организма, повышает его иммунологическую реактивность и уровень резистентности. Периодическое посещение бани повышает работоспособность организма, создает ощущение отдыха и комфорта, способствует закаливанию организма и его оздоровлению.

Суховоздушная баня (сауна) предназначена для проведения банных процедур, при которых производится попеременное воз-

действие на организм горячего воздуха высокой температуры (до +90–100°C), низкой относительной влажности (10–15%) и холодной пресной воды (+10–28°C). Эффект действия процедур в сауне определяется повышением деятельности терморегуляционных механизмов как активных мер защиты организма от перегревания. Компенсаторной реакцией организма являются учащение пульса, дыхания, повышение температуры тела. В условиях низкой влажности термическое воздействие вслед за кратковременным спазмом сосудов кожи вызывает их выраженное расширение и усиление кровотока кожи в 3–5 раз. Погружение в холодную воду (или охлаждение на воздухе) вслед за тепловым воздействием оказывает стимулирующее действие на системы жизнеобеспечения организма — сердечно-сосудистую, дыхательную и терморегуляцию.

Профилактические и коррекционные эффекты применения сауны достигаются за счет развития состояния релаксации, улучшения психоэмоциональной и социальной адаптации, усиления неспецифических механизмов защиты от утомления, закаливания организма.

12.1.4. Оксигенотерапия

Баротерапия (барорегуляция) — метод, основанный на применении воздушной газовой среды и ее компонентов, находящихся под давлением. Используется не только для лечебных целей, но и для регуляции функционального состояния человека — повышения неспецифической резистентности организма к воздействию экстремальных факторов, восстановления работоспособности, снижения психоэмоционального напряжения (Пономаренко, Воробьев, 1997; Руденко, 2000).

Оксигенотерапия (гипербарическая оксигенация) — применение газовых смесей с повышенным парциальным давлением кислорода. Для проведения восстановительных мероприятий используют также чистый медицинский кислород под атмосферным давлением.

При дыхании под повышенным парциальным давлением кислородом (гипероксия) увеличивается напряжение артериального кислорода, уменьшается альвеолярная вентиляция, становится реже частота сердечных сокращений и повышается диастолическое давление. Высокая концентрация кислорода в тканях обеспечивает значительное ускорение процессов тканевого дыхания. Повышение плотности газа оказывает тренирующее воздействие

на дыхательную систему и увеличивает способность ее адаптации. При гипероксии различные системы организма переходят на более низкий и экономичный уровень функционирования, фиксируется более редкое дыхание, уменьшение частоты сердечных сокращений, снижение уровня эмоционального напряжения. В коре головного мозга восстанавливается равновесие процессов возбуждения и внутреннего торможения, повышается работоспособность.

Однако при длительной экспозиции гипероксия оказывает на организм токсическое действие. В результате возникающих изменений нарушается транспортная функция альвеолокапиллярной мембраны, возникает отек альвеол и инфильтрация межальвеолярных перегородок, нарушается перенос газов, снижается активность эндогенных антиоксидантов.

Регуляторный эффект: адаптационный, метаболический, иммуностимулирующий, актопротекторный.

Гипобарорегуляция — применение воздуха под пониженным барометрическим давлением. При этом отмечается уменьшение парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе. В таких условиях происходит возбуждение каротидных хеморецепторов, в результате чего активируется дыхательный центр и увеличивается минутный объем дыхания в 1,2–1,5 раза. Дыхание становится частым и глубоким. При этом отмечается увеличение альвеолярной вентиляции, усиливается сократительная функция миокарда, повышается частота сердечных сокращений. Насыщение тканей кислородом значительно увеличивает скорость его утилизации клетками.

После проведения гипобарических процедур отмечается повышение активности антиоксидантной системы организма, усиливается активность микросомальной энзимной системы печени. Содержание рибонуклеиновой кислоты в головном мозге увеличивается на 50%, а белка — в 2 раза. Гипобария вызывает повышение проводимости нервных путей и лабильности нервных центров, понижение порогов возбудимости корковых центров. В стволовых структурах нарастает содержание серотонина и понижается концентрация норадреналина, что свидетельствует о восстановлении баланса симпатических и парасимпатических влияний вегетативного отдела нервной системы. Гипобария также стимулирует неспецифические адаптационные реакции, которые выражаются в некотором угнетении клеточного и активации гуморального иммунитета, а также в повышении неспецифической резистент-

ности организма и его устойчивости к воздействию экстремальных (стрессорных) факторов внешней среды.

Нормобарическая гипоксирегуляция — применение газовой гипоксической смеси, чередующейся с дыханием атмосферным воздухом. Физиологический эффект от применения этой процедуры обуславливается периферически возникающей гипоксией и последующей реоксигенацией тканей организма.

Гипоксия вызывает усиление легочной и альвеолярной вентиляции, минутного объема кровообращения, повышение артериального давления. Вследствие возбуждения дыхательного центра повышается скорость утилизации кислорода тканями. В фазу реоксигенации в тканях продолжает увеличиваться содержание активных форм кислорода и радикалов, которые стимулируют фагоцитоз и иммуногенез, при этом происходит также компенсаторная активация антиоксидантной системы.

Процедуру рекомендуется назначать для купирования астенических состояний, развивающихся вследствие перенапряжения при воздействии экстремальных факторов и чрезмерных эмоциональных и рабочих нагрузок.

12.1.5. Механорегуляция (массаж)

Массаж — это дозированное механическое воздействие на обнаженное тело специальными приемами, выполняемыми руками или с помощью вспомогательных средств. Он включает приемы механического раздражения в виде поглаживания, растирания, разминания, поколачивания и вибрации, которые выполняются в определенной последовательности и сочетаниях.

Приемы массажа воспринимаются организмом как раздражитель тактильной рецепции в результате деформации кожной поверхности. Они действуют на местное и общее кровообращение и циркуляцию лимфы. С увеличением венозного оттока усиливается артериальный кровоток и происходит его перераспределение между мышцами и внутренними органами. При поступлении из кровеносных капилляров в межклеточные пространства плазма крови разносит питательные вещества и кислород. Тканевая жидкость, после того как из нее утилизированы питательные вещества и кислород и в нее поступили продукты жизнедеятельности клеток, всасывается лимфатическими капиллярами, лимфа вновь вливается в кровеносное русло, проходит вместе с кровью через ряд органов и тканей (печень, почки и др.) и очищается от продуктов тканевого

обмена. При гипокинезии, мышечной напряженности происходит застой лимфы, что неизбежно сопровождается нарушением питания тканей. Под влиянием массажа ток лимфы ускоряется в 7–8 раз. При этом соответственно ускоряются процессы обмена в тканях, доставка кислорода и питательных веществ, а также удаление продуктов метаболизма.

При массаже в тканях высвобождаются биологически активные вещества (гистамин, брадикинин и др.), которые, разносясь с током лимфы и крови, повышают проницаемость капилляров, стимулируют адаптационно-трофические функции организма. В результате раздражения механорецепторов кожи, мышц, сосудов, сухожилий поток импульсов поступает в соответствующие отделы ЦНС. В зависимости от ее функционального состояния и характера применяемых приемов массаж может повышать или понижать возбудимость нервной системы. Продолжительный массаж в медленном темпе снижает возбудимость нервной системы, а поверхностный массаж в быстром темпе повышает ее.

Приемы поглаживания и втирания, как правило, снижают, а ударные приемы повышают возбудимость нервной системы. Общий массаж оказывает также регулирующее действие на вегетативные функции организма: дыхание, кровообращение, пищеварение, выделение. Субъективные ощущения при поглаживании обычно проявляются положительными эмоциями приятного состояния покоя, свежести и легкости. Адекватная реакция на процедуру массажа сопровождается ощущением согревания тканей, ослаблением их напряжения, улучшением общего самочувствия. Благоприятно влияние массажа на кожно-мышечный тонус, сократительную функцию поверхностных (кожных) мышц, что способствует эластичности и упругости кожи.

Таким образом, массаж обладает успокаивающим, релаксирующим, тонизирующим, реабилитирующим (восстанавливающим) действием по регуляции функционального состояния человека и в сочетании с другими средствами и методами эффективно служит для профилактики и коррекции состояния утомления.

Массаж может быть *общим*, когда механическому воздействию подвергается вся поверхность тела, и *местным*, когда воздействуют на определенную часть тела. Различают следующие основные виды массажа: 1) гигиенический — активное средство укрепления здоровья, сохранения работоспособности и профилактики заболеваний; 2) косметический — массаж открытых частей тела —

предупреждение их старения, лечение косметических недостатков и т.д.; 3) спортивный — физическое совершенствование, устранение явлений утомления, «разогрева» мышц и т.д.; 4) лечебный — ускорение восстановительных процессов при травмах и заболеваниях; 5) самомассаж.

Самомассаж — система приемов дозированного механического воздействия, выполняемых руками пациента на обнаженных участках своего тела. Является активным средством снятия излишнего напряжения, релаксации определенных мышечных групп и общего состояния организма, улучшения кровоснабжения и питания определенных участков тела, нормализации нервно-психической регуляции, активации работоспособности, повышения общего жизненного тонуса.

Самомассаж действует на местное и общее кровообращение и циркуляцию лимфы. С увеличением венозного оттока усиливается артериальный кровоток в массируемом участке и происходит перераспределение крови между мышцами и внутренними органами. Непосредственно под влиянием самомассажа расширяются работающие капилляры и раскрываются резервные. Это способствует более обильному кровоснабжению и питанию не только массируемого участка, но и других частей тела.

Необходимо отметить, что в отличие от массажа, на выполнение которого затрачивается энергия другого лица — массажиста, самомассаж можно рассматривать как единый комплекс активных физических движений и механических раздражений, на выполнение которого затрачивается энергия самого пациента, таким образом, самомассаж является дополнительной физической нагрузкой, полезной для людей с пониженной двигательной активностью, и это требует контроля при наличии у человека некоторых функциональных расстройств.

Общие правила и условия, а также техники и методики проведения массажа и ручного самомассажа изложены в ряде монографий и пособий (Дубровский, 1988; Звоников, Шакула, 1993; Леонова, Кузнецова, 1993, 2007; Марищук, Евдокимов, 2001; Руденко, 2000).

12.1.6. Функциональная музыка

Это вид эстеторегуляции, при котором музыка служит целям коррекции функциональных нарушений, а также формирования и поддержания благоприятного эмоционального состояния, настроения. Музыка, как и слово, может изменить тонус мышц, по-

высить настроение, улучшить работоспособность, успокоить и, наоборот, вызвать нервное возбуждение, пробудить грусть, тоску, печаль. Данный метод широко используется в лечебных целях. В.Е. Рожнов (1982) рассматривает музыкотерапию как психотерапевтический метод, являющийся в своей основе бессловесным внушением определенного настроения, поднимающий больного над своими переживаниями, помогающий преодолевать болезненные расстройства.

Об очищающем (катартическом) действии музыки известно давно. Большое значение музыке в системе лечения психических больных придавали С.С. Корсаков, В.М. Бехтерев и другие известные русские ученые. Во многих работах исследовалось влияние музыки на функции человеческого организма. Выяснилось, что это влияние различно у разных людей и определяется индивидуальными особенностями музыкального восприятия, степенью музыкальной подготовки, индивидуально-психологическими особенностями личности, музыкальными вкусами и т.д. Установлено также, что отдельные элементы музыки вызывают адекватные характеру раздражителя психические состояния и физиологические сдвиги.

Физиологи считают, что в основе действия музыки на человека лежит так называемая реакция навязывания ритма, т.е. музыка вызывает перестройку ритмов биоактивности мозга и тем самым изменяет эмоциональное состояние человека. Не исключено, что в тех случаях, когда музыка создает ощущение огромного подъема, происходит синхронизация ритмов биотоков на значительных участках мозга. Лицам, у которых отмечается подавленное настроение, депрессивное состояние, тревожная мнительность, рекомендуется слушать мажорные, исполняемые в быстром темпе музыкальные произведения. Людям, у которых, напротив, отмечается повышенная возбудимость, раздражительность, расстройство сна, показана музыка в замедленном темпе, спокойная, негромкая.

Специальная литература содержит достаточно обширный материал, характеризующий музыку как раздражитель, имеющий отношение к регуляции психического состояния человека (Гильбух и др., 1971; Марищук, Евдокимов, 2001 и др.). Учитывая роль правого полушария головного мозга в анализе частотно- и амплитудно-модулированных стимулов, а левого — в опознании ритмической структуры сложных звуковых сигналов, Л.П. Новицкая (1984) высказала предположение, что музыка, в организации сигнала которой большую роль играют частотно-амплитудные

модуляции (например, классическая), и музыка, в сигнале которой преобладают ритмические послышки (например, рок, диско), должна по-разному влиять на полушарные соотношения, а тем самым и на психическое состояние человека. В результате проведенных исследований автор обнаружил разнонаправленность влияния рок- и диско-музыки, с одной стороны, и классической — с другой, на эмоционально-мотивационные компоненты психического состояния человека. Получены характеристики двух уровней активного бодрствования слушателя музыки, различающиеся по наличию положительной эмоциональной окраски психического состояния, выраженности мотивации к ассоциативной деятельности и двигательной активности, динамике двигательных реакций, понятийному уровню обобщений, устойчивости внимания и т.д. Высказано предположение, что под влиянием музыки разного жанра происходит перестройка функциональных соотношений полушарий головного мозга.

Э. Далинска (см.: Карвасарский, 1985) разработал классификацию методов музыкотерапии на основе их преимущественного лечебного действия. Это 1) методы, направленные на отреагирование, а также эмоционально активирующие; 2) тренировочные методы, применяемые чаще всего в рамках «бихевиоральной» психотерапии; 3) релаксирующие методы, используемые не только в психиатрии, но и в других областях медицины; 4) коммуникативные методы; 5) творческие методы в форме инструментальной, вокальной, двигательной импровизации; 6) психоделические, экстатические, эстетизирующие, созерцательные; 7) музыкальный тренинг чувствительности для выработки способности видеть проявления и отзвуки жизни в музыке.

Можно выделить четыре основных направления психотерапевтического воздействия музыки: эмоциональное активирование в ходе вербальной психотерапии; развитие межличностного общения (коммуникативных функций и способностей); регулирующее влияние на психовегетативные процессы; повышение эстетических потребностей.

Музыкотерапия обычно является одним из самостоятельных (в большей или меньшей степени) методов, включаемых в комплексную психотерапию. Она широко используется в виде «невербальной суггестии» с гипнозом, аутогенной тренировкой, другими методами релаксации, в таких случаях правильнее говорить о музыкальном сопровождении того или иного метода психотерапии.

Систематизация и описание основных форм музыкальной психотерапии представлены в обстоятельном исследовании О.А. Блиновой (1998).

12.1.7. Фармакологическая регуляция

В настоящее время в практике психологического и медицинского обеспечения профессиональной деятельности фармакологические препараты применяются, когда необходимы:

- экстренная мобилизация психологических и физиологических функций (функциональных резервов организма и психики) для выполнения сложных трудовых задач;
- длительное устойчивое повышение операторской работоспособности;
- снижение явлений утомления;
- управление процессами адаптации к экстремальным условиям жизни и деятельности;
- купирование чрезмерно выраженных эмоциональных реакций;
- профилактика психического перенапряжения и срывов приспособительных реакций;
- целенаправленное изменение реактивности организма по отношению к некоторым неблагоприятным факторам среды;
- регулирование течения восстановительных процессов и т.п. (Васильев и др., 1992; Виноградов и др., 1985; Бортновская, 1991; Кудрин и др., 1993 и др.).

Положительные эффекты фармакологической регуляции (коррекции) утомления определяются представлениями о том, какие психологические, психофизиологические процессы или нейрофизиологические механизмы должны являться целями, «мишенями» фармакологического воздействия на том или ином этапе развития динамической реакции организма и психики, вызванной экстремальными факторами.

Основное принципиальное положение изучения эффектов действия фармакологических веществ на развитие утомления сводится к необходимости детального изучения следующих процессов: 1) коррекции психолого-физиологического напряжения как основного фактора развития утомления; 2) воздействия на системы оценки биологической и психологической модальности экстремальных сигналов (гипоталамо-гипофизарная и адренокортинальная,

когнитивная, эмоционально-волевая и другие системы); 3) подавления системы отрицательного подкрепления, связанной с негативным эмоциональным состоянием, порождаемым утомлением; 4) активации системы положительного подкрепления; 5) влияния на динамику психопатологических (невротических, реактивных, депрессивных) проявлений, обусловленных утомлением; 6) влияния на энергетические и нейрохимические процессы, лежащие в основе механизмов психической адаптации мозга; 7) нормализации вегетативных реакций, сопровождающих утомление, и коррекции сомато-вегетативной интеграции поведенческих реакций; 8) непосредственного влияния на нейрофизиологические механизмы мезодиэнцефалической системы «защиты» от воздействия экстремальных факторов.

К фармакологическим средствам относят несколько групп химических веществ с различным составом и строением, характером и механизмом действия, которые могут быть использованы для целей коррекции функционального состояния, и в частности утомления, стресса и других состояний. Ю.Г. Бобков с соавт. (1984), В.М. Виноградов с соавт. (1985) считают, что для профилактики и снижения психоэмоционального напряжения и утомления могут быть использованы:

- 1) стимуляторы общего тонуса мозга и уровня эмоционального реагирования (психоаналептики):
 - адrenomиметики непрямого действия: фенамин, центедрин, сиднокарб, реактиван и др.;
 - ингибиторы (замедляющие, тормозящие активность) фосфодиэстеразы и антагонисты аденозина: кофеин, теофиллин и другие ксантины;
 - стимуляторы ЦНС с общетонизирующим действием: стризнин, секуринин, китайский лимонник, левзея и др.;
 - антидепрессанты с преобладанием тимолептического и активирующего эффектов: ниаламид и др.;
- 2) стимуляторы энергетического и пластического обмена мозга:
 - психоэнергизаторы и ноотропные средства — пирацетам, дебрумил, тонибрал, панклар и др.;
 - актопротекторы типа пирувата и сукцината гутимицина;
 - этимазол и аналоги;
 - оротат, рибоксин и др.;

- 3) оптимизаторы эмоционального тонуса и уровня возбудимости мозга в стрессовых ситуациях:
- транквилизаторы (анксиолитики);
 - антидепрессанты с преобладанием седативного действия (ниаламид и др.);
 - β -адреналитики типа анапримина (обзидан, интелал).

В.М. Виноградов с соавт. (1985) выделили следующие основные группы психофармакологических препаратов, которые могут быть использованы в практике профилактики развития и коррекции проявлений утомления: 1) нейролептические средства (нейролептики); 2) транквилизаторы (анксиолитики); 3) общеседативные средства; 4) антидепрессанты; 5) психостимулирующие средства; 6) средства общетонизирующего действия и адаптогены; 7) ноотропные препараты.

Нейролептические средства (нейролептики) — это обширная группа психотропных препаратов с первичным блокирующим действием на определенные медиаторные системы мозга. Нейролептики обладают способностью купировать психомоторное возбуждение различного генеза и ослаблять расстройства восприятия, мышления и социального поведения.

С практической точки зрения, все нейролептики условно могут быть разделены на две группы, между которыми нет резкой границы.

1. Седативные нейролептики — препараты типа аминазина, тизерцина, дроперидола, клозапина и т.п. Нейролептический эффект явно преобладает над антипсихотическим и развивается быстро. Уже в первые дни применения препаратов появляется чувство успокоения, сонливость; при увеличении дозировки возрастают малоподвижность, вялость, безынициативность, психическая и моторная заторможенность.

2. Антипсихотические нейролептики — препараты типа галоперидола, клозапина, тиоридазина, френолона, этаперазина, стелазина, неупептила и т.п. Их прием повышает активность, восстанавливает мотивацию и интерес к окружающему, повышает стремление к деятельности, моторную активность, мышечный тонус.

Препараты этой группы часто применяют в комбинации с транквилизаторами и антидепрессантами.

Транквилизаторы (анксиолитики) — это особая группа седативных средств, способных избирательно устранять явления эмоциональной неустойчивости, напряженность, тревогу, страх,

дезадаптацию к условиям среды. Транквилизаторы эффективны при нарушениях невротического уровня и при пограничных состояниях. Транквилизаторы приобрели популярность как средство коррекции состояния психоэмоциональной сферы при различных заболеваниях, неврозах, жизненных неудачах, конфликтах и т.п.

Транквилизаторы используются достаточно широко. В частности, они применяются при так называемых пограничных состояниях (невротические реакции, неврозы, патологическое развитие личности и т.п.) и в экстремальных ситуациях у здоровых людей («расковывающий» эффект). Следует, однако, иметь в виду те ограничения, которые накладывают психоседативный и снотворный эффекты. Применение бензодиазепинов в таком случае недопустимо людьми водительских профессий, высотниками и т. п.

Общеседативные средства. Препараты этой весьма неоднородной в химическом и фармакологическом отношении группы оказывают недифференцированное успокаивающее действие за счет понижения возбудимости ЦНС, ее реактивности к различным стимулам. В отличие от нейролептиков и большинства транквилизаторов, седативные средства лишены направленного действия на обмен нейромедиаторов, избирательного анксиолитического, антипсихотического и нейролептического эффектов. Седативные средства снижают общий уровень возбудимости мозга, все виды активности, беспокойство, раздражительность, конфликтность, психоэмоциональную напряженность, но не обладают специфическим противотревожным действием.

Антидепрессанты (тимолептики) — синтетические средства различного строения и с разным механизмом действия, общим свойством которых является способность ослаблять психическую депрессию, «исправлять» измененное настроение, возвращать интерес к жизни, активность и оптимизм. Этот фармакологический ряд представлен следующими препаратами: амитритилин, имипрамин, мапротилин, миртазапин, моклобемид, пароксетин, сертралин, флуоксетин и т.п.

Психостимуляторы (психоаналептики) обладают возбуждающим действием, способны быстро и в высокой степени мобилизовать функциональные и энергетические резервы организма, в первую очередь ЦНС, повышать физическую и умственную работоспособность. Первыми (бытовыми) психостимуляторами стали алколоиды листьев чая и зерен кофе — сантины (кофеин, теofilлин, теобромин). Основные синтезированные психостимуляторы (фенилал-

киламины) — это фенамин (амфетамин), центедрин (меридил), сиднокарб и др. Под влиянием фенилалкиламинов происходит распространенная и значительная активация адренергической передачи с помощью норадреналина, адреналина и дофамина.

Психостимуляторы имеют довольно широкий спектр действия, который определяется функциональной ролью адренергических систем в ЦНС и на периферии. После приема препарата на фоне умственного или эмоционального утомления признаки усталости ослабевают, исчезает сонливость, повышается настроение, появляется желание работать. Ускоряется ритм и увеличивается объем операторской деятельности. Длительность сохранения информации в кратковременной памяти возрастает. Лучше выполняется стереотипная работа. Вместе с тем внимание нередко рассеивается, становится трудно сосредоточиться, выполнять работу творческого характера. Под влиянием психостимуляторов на 10–12 часов отодвигается потребность во сне, ослабляется эффект ранее принятых снотворных и психоседативных средств.

Повышение физической выносливости после приема стимуляторов феноминовой группы в большей мере определяется высвобождением из депо норадреналина и мобилизацией энергетического резерва. Под влиянием психостимуляторов усиленно высвобождаются катехоламины из нервных окончаний ряда внутренних органов и из надпочечников, в результате резко интенсифицируются процессы распада гликогена и жиров, ускоряются окислительные реакции.

Основными показаниями к применению психостимуляторов являются: 1) временное повышение умственной работоспособности в особо ответственные периоды работы; 2) повышение физической выносливости в чрезвычайных условиях; 3) нормализация нервно-психических расстройств с выраженными явлениями астении, адинами, депрессии; 4) ослабление побочного психоседативного эффекта (сонливость, сниженная работоспособность и т. д.).

Из природных алкалоидов ксантинового ряда в качестве «мягкого» психостимулятора чаще всего используется кофеин, хотя теофиллин превосходит его в этом плане. В чае и кофе содержатся оба алкалоида, а также менее активный теобромин. Кофеин как достаточно безопасное средство может применяться в чистом виде либо в форме добавок в шоколад и в напитки (кофе). Злоупотребление кофеином в быту на протяжении ряда лет может привести к расстройствам в деятельности сердечно-сосудистой системы.

Общетонизирующие средства и адаптогены — препараты растительного происхождения, оказывающие малоспецифическое общетонизирующее воздействие на функции ЦНС, эндокринную регуляцию, обменные процессы и повышающие адаптацию организма к неблагоприятным условиям. Средства этой группы можно классифицировать следующим образом.

Препараты растений с общетонизирующим действием из лимонника китайского, левзеи (маралий корень), заманихи, стректулии, аралии и др. Они обладают весьма низкой токсичностью и оказывают «мягкое» стимулирующее действие (ослабление симптомов астении, повышение работоспособности) и общетонизирующий эффект.

Препараты растений с адаптогенными свойствами из женьшеня, элеутерококка, родиолы розовой или золотого корня. Их действие связано, во-первых, с активацией адаптивного синтеза рибонуклеиновой кислоты и белков, в результате чего растет активность многих ферментов энергетического обмена, улучшаются восстановительные процессы, и, во-вторых, с ослаблением негативных биохимических и функциональных сдвигов истощающего характера при стресс-реакциях. К числу наиболее важных эффектов применения адаптогенов относится «мягкое», постепенное и умеренное повышение работоспособности, общее улучшение самочувствия, улучшение переносимости организмом воздействий вредных факторов, увеличение скорости развития иммунитета, устойчивости организма к инфекциям.

Адаптогены являются средствами профилактического характера и применять их нужно длительно.

Ноотропные средства — относительно новая группа препаратов, воздействующих (улучшающих) преимущественно высшие функции мозга и отличающихся низкой токсичностью и хорошей переносимостью. Наиболее известны пирацетам (ноотропил) и пиридитол (энцефабол). Основное действие препаратов состоит в улучшении энергетического и пластического обмена в нервной ткани — активируются утилизация глюкозы мозгом, синтез белков и фосфолипидов. Суммарным результатом анаболических эффектов ноотропов является а) повышение устойчивости ЦНС к неблагоприятным воздействиям; б) выраженное стресс-протективное действие; в) активация восстановительных процессов в мозге и др.

Психотропное действие ноотропов (при достаточно длительном приеме препаратов) проявляется в регуляции высших психических

функций мозга, а именно в улучшении организации внимания, психомоторной деятельности, оперативного мышления и памяти, в повышении чувства уверенности в себе, оптимизма, в улучшении общего тонуса и функциональной активности.

Близкое к ноотропам положение по своим свойствам занимают так называемые *психоэнергизаторы*: ацефен, мефексамид, тонибрал, панклар и др. Они также в разной степени улучшают трофические процессы в мозге, синтез белков, энергетический статус. Основная область применения психоэнергизаторов – неярко выраженные депрессивные состояния, астения различной природы.

12.2. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА САМОРЕГУЛЯЦИИ УТОМЛЕНИЯ

12.2.1. Метод психической саморегуляции

Психическая саморегуляция (ПСР) представляет собой процесс самоуправления, самовоздействия субъекта на свое функциональное состояние и поведение.

Существует много толкований понятия «психическая саморегуляция» (Кабанов, 1998; Леонова, 1988; Свядош, 1979; Гримак и др., 1983 и др.). Их объединяет понимание того, что этот феномен заключается в активации функциональных и личностных ресурсов организма и психики с помощью различных внутренних способов и средств и на основе знания механизмов физиологической и психической регуляции состояния и поведения субъекта в экстремальных ситуациях. Целью ПСР является предупреждение развития, нормализация и восстановление неблагоприятных функциональных состояний, обеспечение здоровья, высокой работоспособности и эффективной деятельности. Есть основание считать, что приемы ПСР могут оказывать влияние и на проявление стратегий и стилей преодоления утомления, т.е. на типичные и индивидуально своеобразные формы и способы поведения в условиях его развития.

Данные литературы свидетельствуют о том, что ПСР является достаточно эффективным методом: а) снижения чрезмерно выраженной нервно-психической напряженности и эмоциональных переживаний в связи с развитием утомления; б) ускорения процесса восстановления функционального состояния при выраженной психоневротической симптоматике (нарушение сна, высокий уровень тревожности и эмоционального возбуждения, депрессивное состоя-

ние и др.); в) повышения эмоциональной и психофизиологической устойчивости организма и психики к воздействию экстремальных факторов; г) развития физиологических, личностных, поведенческих ресурсов человека; д) формирования функциональной готовности к адекватному реагированию на экстремальные условия среды и чувства уверенности в успешном преодолении утомления и стресса.

Современные исследования проблемы преодоления утомления и определяемые ими методические подходы к регуляции этого состояния основываются на принципах системного и субъектно-деятельностного подходов в психологии и, в частности, на представлениях о роли поддержания баланса в системе «субъект—среда—деятельность» путем саморегуляции как трудового процесса, так и психических состояний. Наиболее последовательно и глубоко эта концепция рассматривается в работах Л.Г. Дикой (1986, 2003). Она анализирует психическую регуляцию деятельности и функциональных состояний с позиций представлений о психологической системе деятельности. Л.Г. Дикая показала, что особенностью саморегуляции функционального состояния как особого вида деятельности является то, что субъект реализует активность в отношении к самому себе, к своему состоянию, но только в напряженных, экстремальных состояниях эта активность проявляет целенаправленный произвольный характер и становится деятельностью со всеми присущими ей компонентами психологической системы, т.е. мотивами, целью, программой и т.д.

Рассмотрение ПСР функционального состояния как деятельности позволило подойти к анализу взаимодействия между психологическими системами профессиональной деятельности и деятельности по саморегуляции состояния с единых теоретических позиций, что особенно важно при экстремальных стрессогенных условиях. В качестве общего основания для анализа их межсистемного взаимодействия выступают не только положения о психологической системе деятельности, но и принципы полисистемности и межсистемного подхода в психологии (Завалишина, Барабанчиков, 1990; Ломов, 1989). Как отмечает Л.Г. Дикая, психологическая система профессиональной и саморегулирующей деятельности имеет один и тот же компонентный состав и структуру, единого субъекта, но различается объектом регуляции, доминирующим уровнем детерминации, характером мотивов и целей, способами и механизмами регуляции. Взаимодействие этих компонентов психологической системы деятельности, качественное своеобразие

регулятивных систем двух видов деятельности порождает индивидуальные различия в развитии функционального состояния и эффективности их коррекции.

Разнообразные техники и приемы ПСР можно подразделить на две группы: общую и специальную. Приемы первой группы являются основой саморегуляции состояния утомления и стресса, фундаментом формирования специальных приемов. В ходе отработки приемов, упражнений общей группы вырабатываются навыки управления ритмом дыхания, произвольной регуляции мышечного тонуса, свободного оперирования чувственными образами (чувства тяжести, тепла и др.), управления вниманием (сосредоточение, распределение и переключение), быстрого аутогенного погружения (аутогенной релаксации) и выхода из этого состояния. Упражнения первой группы имеют и самостоятельное значение, они применяются для снятия напряжения, усталости, восстановления возможностей регуляции вегетативных функций. Овладение этими приемами ПСР продолжается в процессе групповых и самостоятельных тренировок, постепенно происходит привыкание к мысленному повторению слышимого текста, он перестает восприниматься как нечто внешнее и полностью идентифицируется с внутренними побуждениями индивида.

Вторая — специальная — группа приемов ПСР представляет собой комплекс формул самовнушения, позволяющий активно управлять психическими процессами и своим эмоциональным состоянием, нормализовать функции ЦНС, проводить коррекцию психических качеств, снижать уровень тревоги, развивать профессиональные навыки и умения. Использование специальных формул для восстановления функционального состояния носит, как правило, индивидуальный характер.

Существует обширная литература, посвященная как теоретическому обоснованию различных аспектов проблемы психической саморегуляции, так и описанию разных методических приемов ее проведения (Беляев и др., 1977; Гримак и др., 1983; Карвасарский, 1985; Лобзин, Решетников, 1986; Леонова, 1988; Дикая, 2003; Леонова, Кузнецова, 2007 и др.).

12.2.2. Формирование начальных навыков саморегуляции

Психическая саморегуляция состояния напряженности и утомления предусматривает освоение некоторых начальных навыков релаксации и управления психическими и вегето-соматически-

ми функциями. Процесс релаксации лежит в основе использования частных техник (методик), направленных на 1) успокоение — устранение эмоциональной доминанты; 2) восстановление, снижение выраженных функциональных расстройств, чрезмерных реакций; 3) стимуляцию функциональной активности — повышение тонуса, реактивности на вербальные воздействия. Для психической регуляции состояния здорового человека используются несколько вариантов приемов формирования ее начальных навыков (Леонова, Кузнецова, 1993; Лобзин, Решетников, 1986; Марищук, Евдокимов, 2001; Smith, Womack, 1987). Наиболее широкое применение получили следующие из них.

Саморегуляция мышечного тонуса. Целью этой тренировки является, прежде всего, формирование состояния релаксации на основе расслабления скелетной (поперечно-полосатой) мускулатуры. Существует много различных методов релаксации, это и аутогенная тренировка, и стимульная релаксация, и прогрессирующая мышечная релаксация, и трансцендентная медитация, и гипноз. Нельзя утверждать, что какой-либо из этих способов является наиболее эффективным и наиболее предпочтительным, многое зависит от опыта и характера показаний к их использованию, индивидуальных особенностей пациента и других факторов. Однако техника нервно-мышечной релаксации обладает одним существенным преимуществом: она относительно проста и поэтому весьма популярна.

Механизм регуляции мышечного тонуса основан на закономерностях взаимодействия симпатической и парасимпатической нервной системы. Первая из них активизируется, когда мы бодрствуем и раздражены, находимся под воздействием экстремальных факторов, что приводит к учащению пульса, повышению артериального давления, перераспределению крови, увеличению ригидности (напряженности) мышц и т.д. Наоборот, когда мы спокойны или спим, господствует парасимпатическая система: снижается частота сердечных сокращений и артериальное давление, дыхание становится поверхностным и редким, мышцы расслабляются. Эти две системы взаимно подавляют друг друга, и считается, что они осуществляют неосознанную регуляцию функций организма. Однако Е. Якобсон (Jacobson, 1976) предположил, что человек может непосредственно управлять активностью этих систем, что жизнедеятельность может подвергаться волевой регуляции (например, по системе йогов) и для этого создал простую программу обучения релаксации, основанную

на сознательном контроле над парасимпатической нервной системой, ответственной за релаксацию.

Однако Дж. Смит (Smith, 1988) оспорил популярное представление о том, что расслабление связано с уменьшением активации и что различные методы расслабления являются взаимозаменяемыми и ведут к идентичным результатам. Он предположил, что в релаксацию включены три когнитивных процесса: сосредоточение, т.е. способность сохранять внимание на конкретном стимуле в течение длительного времени, «внедренная» концентрированность, т.е. способность отстраниться от целенаправленной или рациональной деятельности и погрузиться в себя, и восприимчивость, т.е. открытость новым знаниям и опыту. С развитием процесса расслабления проявляются когнитивные структуры, обеспечивающие эти процессы.

По мнению А.Г. Панова с соавт. (1980), В.Л. Марищука и В.И. Евдокимова (2001), общими для всех упражнений регуляции мышечного тонуса является ряд принципов и правил: 1) задача упражнений — осознать и запомнить ощущение расслабленной мышцы по контрасту с ее напряжением; 2) каждое упражнение состоит из начальной фазы напряжения и последующей фазы расслабления; 3) напряжение мышцы или группы мышц должно нарастать плавно, а завершающее расслабление осуществляться резко; 4) медленное напряжение мышц сопровождается медленным глубоким вдохом, а расслабление — синхронно со свободным полным выдохом; 5) закрепление упражнения можно выполнить в несколько приемов в течение дня.

Процесс обучения саморегуляции мышечного тонуса состоит из трех основных стадий: в первую очередь осуществляется выработка навыков произвольного расслабления отдельных мышечных групп в состоянии покоя; затем формируются комплексные навыки расслабления всего тела или отдельных его частей вначале в состоянии покоя, а потом при выполнении какой-либо деятельности (чтение, письмо и т.п.), и, наконец, в заключительной стадии формируются навыки расслабления в тех жизненных ситуациях, в которых необходимо снять или уменьшить проявления острых аффективных переживаний, психической напряженности. Тренировки по расслаблению мышечного аппарата создают предпосылки для освоения других приемов саморегуляции, так как развитие навыков контроля за своими ощущениями при состоянии напряжения и расслабления является обязательным условием для развития навыков управления психическими функциями.

Техника релаксации может применяться для снижения или ликвидации неблагоприятных ощущений и состояний, связанных с головной болью, артериальной гипертензией, бессонницей, страхом, утомлением, ситуативной тревогой, посттравматическими стрессовыми расстройствами и т.д.

Саморегуляция ритма дыхания. Хорошо известно, что ритм, частота и глубина дыхания не только связаны с регуляцией деятельности сердечно-сосудистой системы, но и влияют на состояние нервной системы, в частности, определяют степень возбуждения нервных центров, ответственных за управление мышечным тонусом. Именно поэтому, а также в связи с возможностью произвольной регуляции внешнего дыхания специальные тренировки по управлению дыханием являются эффективным средством воздействия на функциональное состояние. При сильном возбуждении, эмоциональной напряженности часто отмечаются нарушения ритма дыхания и его задержки. Глубокое и ровное, нечастое дыхание обладает успокаивающим эффектом, в то время как частое дыхание обеспечивает высокий уровень активации организма за счет повышенного насыщения крови кислородом и рефлекторного воздействия с рецепторов легких и диафрагмы.

Влияние дыхательной гимнастики на эмоциональное состояние, на способность к концентрации внимания отмечено многими авторами. С помощью ритмического дыхания тренирующийся переключает внимание на свои ощущения и дыхательные движения, добивается эмоционального успокоения и нормализации состояния физиологических и психических функций. Транквилизирующее действие дыхательной гимнастики объясняется, помимо переключающего и отвлекающего действия ритмического дыхания, парасимпатическим эффектом за счет раздражения окончаний блуждающего нерва, представленных по ходу дыхательных путей.

Физиологический механизм влияния дыхания на функциональное состояние организма изучен достаточно подробно. Дыхательная гимнастика в различном ритме массирует брюшные органы, устраняет явления гипоксии, нормализует состояние эмоционально-волевой сферы и внимания, что определяет рекомендацию по ее применению при эмоциональном напряжении, расстройствах сна, психогенных нарушениях дыхания и т.д. Ритмическое форсированное дыхание понижает возбудимость некоторых нервных центров и способствует мышечной релаксации. Многие исследователи рекомендуют укороченный вдох и удлиненный выдох

как транквилизирующий прием и удлиненный вдох и укороченный выдох как мобилизующий.

Дыхательные упражнения направлены, во-первых, на формирование навыков свободного и ритмичного дыхания и, во-вторых, на усвоение приемов самовнушения в ритме дыхания, в котором поддерживается определенное соотношение продолжительности фаз вдоха и выдоха. Большинство приемов дыхательных упражнений для регуляции состояния заимствовано из системы йогов. Комплексы подобных упражнений, дополненные и модифицированные в ходе практического использования, описаны в ряде работ (Грановская, 2000; Леонова, Кузнецова, 1993, 2007; Марищук, Евдокимов, 2001).

Помимо перечисленных приемов психической саморегуляции, направленных на профилактику и коррекцию состояний психоэмоциональной напряженности, утомления и стресса, для этих целей могут быть использованы и другие приемы, описанные в монографии В.Л. Марищука и В.И. Евдокимова (2001). К ним относятся следующие методы: 1) управление вниманием, его концентрацией, переключением и устойчивостью; 2) создание чувственных образов — ощущений тепла, тяжести и более сложных представлений в сочетании с внутренними переживаниями покоя, расслабления; 3) самоконтроль психоэмоционального состояния и его самооценки; 4) снижение чувства боязни и разрешения (преодоления) конкретных страхов; 5) нормализации сна и др.

12.2.3. Аутогенная тренировка

Аутогенная тренировка (АТ) — активный метод психотерапии, психопрофилактики и психогигиены, повышающий возможности саморегуляции исходно произвольных функций организма. Этот метод основан на использовании приемов самовнушения для достижения глубоких степеней аутогенного погружения и реализации самоуправляющих воздействий.

Аутогенная тренировка как самостоятельный метод разработана немецким психотерапевтом И. Шульцем (1985). Главное достоинство этого метода — его доступность в качестве эффективного метода снятия напряжения. Однако для изучения глубинных сторон психики его использовать сложно, и продвинутые способы аутогенной тренировки требуют профессиональной подготовки.

И. Шульц описал аутогенную тренировку (АТ) как метод лечения пациентов-невротиков, а также пациентов с психосоматиче-

скими заболеваниями. Однако АТ как метод психотерапии быстро получил широкое распространение и применен к здоровым людям, которые хотели «отрегулировать» свои психические и физиологические процессы.

В нашей стране этот метод начал активно внедряться и развиваться с начала 1960-х годов благодаря работам Г.С. Беляева, С.С. Либиха, А.М. Свядоца, А.Г. Панова, А.С. Ромена и многих других исследователей. Наиболее полно теоретические и методические вопросы АТ освещены в монографиях Г.С. Беляева с соавт. (1977), А.Г. Панова и его коллег (1980), В.С. Лобзина и М.М. Решетникова (1986), А.Б. Леоновой и А.С. Кузнецовой (1993, 2007), В.Л. Марищука и В.И. Евдокимова (2001).

Как отмечают А.Б. Леонова и А.С. Кузнецова (1993), «механизмом аутогенной тренировки является формирование устойчивых связей между словесными формулировками («самоприказами») и возникновением определенных состояний в различных психофизиологических системах» (с. 31–32). Эффективность формирования этих связей зависит от успешности применения приемов саморефлексии, навыков воссоздания образных представлений и идеомоторных актов, что определяет необходимость их предварительного освоения для последующего использования, для профилактики и коррекции измененного функционального состояния, в частности, психической напряженности и утомления.

В методе АТ привлекает прежде всего его простота, сочетающаяся с выраженной эффективностью воздействия, которое проявляется в нормализации психической деятельности, коррекции нарушений в психоэмоциональной и вегето-соматической сфере, а также вовлеченность субъекта (пациента) в процесс регуляции своего состояния и развития психических качеств личности. По мнению В.С. Лобзина и М.М. Решетникова (1986), достигаемые с помощью АТ саморегуляция эмоционально-вегетативных функций, оптимизация состояния покоя и активности, повышение возможностей реализации психофизиологических резервов организма и личности позволяют использовать метод не только в клинической практике, но и в области авиационной и космической медицины, при подготовке спортсменов, при обучении и профессиональной адаптации специалистов операторского профиля, деятельность которых связана с воздействием экстремальных факторов. Особое место АТ среди других методов психотерапии (например, гипнотерапии) обуславливается также

тем, что применяющий ее субъект сам активно включается в процесс регуляции при полном сохранении инициативы и самоконтроля.

Нейрофизиологические и нейропсихологические механизмы саморегуляции, в частности АТ, до настоящего времени недостаточно изучены в силу их сложности и зависимости от многочисленных факторов воздействий и организации функциональных систем организма и психики. Наиболее обстоятельный анализ этой проблемы представлен в ряде работ отечественных и зарубежных авторов (Лобзин, Решетников, 1986; Шакула, Чернов, 1995).

С точки зрения теории и практики АТ, большое значение имеет положение о том, что действие подпорогового стимула, в ряде случаев играющего роль императивного внушения, лучше проявляется в состоянии пассивного расслабления пациента.

Нейропсихологические эффекты АТ связаны в основном с развитием способности к образным представлениям, улучшением функции памяти, повышением аутовнушаемости, усилением рефлексивной способности сознания, способности саморегуляции произвольных функций и с формированием навыков к сознательному управлению некоторыми произвольными психическими и физиологическими функциями.

Аутогенная тренировка применяется довольно широко в клинической практике, спорте, в профессиональной деятельности. Положительное влияние АТ на процессы восстановления психической и физической работоспособности, возможность с ее помощью регулировать эмоциональное состояние и повышать эффективность использования функциональных резервов организма и психики дает основание рекомендовать ее к применению в целях психогигиены, психопрофилактики и психокоррекции.

Широкое использование метод АТ получил для регуляции состояния специалистов, деятельность которых связана с повышенным нервно-эмоциональным (психическим) напряжением, утомлением и стрессом в связи с воздействием экстремальных факторов среды, высокой сложностью и ответственностью трудовых задач у летчиков (В.Л. Марищук, Л.П. Гримак, М.М. Решетников, Д.И. Шпаченко, В.М. Звоников и др.), космонавтов (Л.П. Гримак, Ю.Ф. Исаулов и др.), водолазов (А.М. Свядош, Ю.Б. Шумилов) и некоторых других специалистов.

Проведенные исследования показали, что АТ способствует повышению эмоциональной устойчивости, стабилизации настроения и поведенческих реакций, нормализации сна, развитию уверен-

ности в себе, снижению тревожности, внутренней напряженности, улучшению социальной адаптации и общительности, развитию способности и мобилизации психофизиологических резервов организма и психики. При использовании идеомоторных упражнений на базе АТ было выявлено существенное улучшение функции моторной памяти, что повышало эффективность освоения сложных видов операторской деятельности.

Краткосрочный отдых в состоянии аутогенного расслабления ведет к быстрому восстановлению сил и снижает развитие утомления при значительных физических нагрузках. Возникающие при аутогенной релаксации эффекты тяжести, сменяющиеся ощущением невесомости тела, «парения», позволяют активно применять этот метод при моделировании деятельности человека в условиях гипер- и гиповесомости.

12.3. СТРАТЕГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ УТОМЛЕНИЯ

Противодействие утомления и адаптация к условиям его развития определяются наличием личных ресурсов для реализации этого процесса, а также типом используемых стратегий действий и поведенческой активности конкретного человека. Эти факторы формируют механизмы психической регуляции преодоления утомления и характеризуют сущность данного процесса.

С. Фолкман и Р. Лазарус (Folkman, Lazarus, 1986) определили преодоление стресса как когнитивные и поведенческие усилия по удовлетворению (снижению, выдерживанию) внешних и внутренних требований к человеку. Они отмечают, что преодоление обычно направлено на поиск путей либо изменения взаимосвязи между человеком и условиями внешней среды, либо снижения эмоциональных переживаний и напряженности. Когнитивная переоценка экстремального события, которая направлена на изменение его травмирующего действия, является одним из способов коррекции взаимоотношения человека с внешней средой. Изменение этого взаимоотношения достигается также при решении задачи, связанной с интенсивной нагрузкой.

Понятие «стратегия» применительно к процессу преодоления утомления подразумевает определенные способы анализа условий, предвестников или признаков экстремальной ситуации и поведе-

ния человека в этих условиях. Некоторые авторы под этим понятием подразумевают также использование средств, приемов, методов оказания помощи (самопомощи) человеку путем профилактики развития стресса и коррекции измененного состояния в случае его проявления.

Действия (стратегии) по преодолению утомления могут быть положительными и отрицательными, активными и пассивно-выжидательными, прямыми или косвенными. Они направлены на поиск помощи и информации, отвлечение внимания от события и на другие формы поведения. Но каков бы ни был характер этих действий, усилия по преодолению утомления выполняют функцию либо предотвращения, либо устранения, либо снижения утомления. Механизм реализации этих усилий основан на процессах когнитивного оценивания как ситуации, так и личных ресурсов, главным результатом которых является заключение о степени подконтрольности субъекту той или иной ситуации, о возможности использования той или иной стратегии в трудной ситуации (Бодров, 2006).

Можно предположить наличие разнообразных видов конкретных стратегий преодоления утомления, особенности которых определяются спецификой экстремальных ситуаций, а также характером когнитивного реагирования на них и поведения человека в этих ситуациях.

Таким образом, процесс преодоления утомления можно рассматривать как специфическую форму активности личности в трудных, экстремальных ситуациях, которая проявляется в форме когнитивного и эмоционального реагирования на эти ситуации (идентификация, сопоставление, принятие решения и др.) и целенаправленного поведения по противодействию стрессогенным воздействиям или их последствиям. Поведение преодоления (*coping behavior*) рассматривается как индивидуальный способ взаимодействия с ситуацией в соответствии с логикой, особенностями ее развития, значимостью для человека и его психологическими возможностями по компенсации и защите от воздействия экстремальных факторов. Как отмечают И.Г. Сизова и С.И. Филиппченкова: «Психологическое предназначение поведения преодоления — как можно лучше адаптировать человека к требованиям ситуации, позволяя ему овладеть ею, ослабить или смягчить эти требования, постараться избежать или привыкнуть к ним и таким образом погасить стрессовое воздействие ситуации» (Сизова, Филиппченкова, 2002, с. 184). Отсюда главная задача поведения преодоления заключается в обеспечении

физического и психического здоровья человека, его работоспособности и удовлетворенности социальными, профессиональными, экологическими и другими условиями.

Поведение преодоления включает различные виды взаимодействия человека с внешними и внутренними факторами и широкий спектр человеческой активности — от бессознательных процессов психологической защиты до осознанного целенаправленного противодействия экстремальным факторам жизни и деятельности и кризисным ситуациям повседневной жизни.

Преобразующие стратегии преодоления утомления предполагают возможность использования для этих целей как *практических действий* в форме поиска рационального выхода из трудной ситуации, привлечения дополнительной информации, изменения субъективной значимости признаков ситуации, использования навыков психической саморегуляции и т.п., так и *вербальных форм реагирования*, воздействия, например, на субъективный источник трудовой ситуации силой убеждения, разъяснения.

Велико адаптивное значение специфической стратегии «*антиципирующее совладание*», если иметь в виду, что факт неожиданности трудной ситуации усиливает ее негативную значимость для человека и порождает массу дополнительных отрицательных эмоций, препятствующих поиску успешных путей совладания с утомлением, стрессом. Эта стратегия позволяет психологически подготовиться к возможным нелегким испытаниям и заранее наметить способы предотвращения воздействия чрезмерных нагрузок.

Стратегия *перестройки когнитивной структуры* путем изменения значений события или восприятия личной адекватности ему направлена на управление ситуацией. Преодоление утомления часто предопределяется упреждающим процессом, который начинается еще до встречи с рабочей нагрузкой. Когнитивные усилия в этом случае состоят в попытке найти примеры положительных исходов, осуществить сознательный контроль эмоций, поиск внешней поддержки, использование техники снижения напряженности.

В тех случаях, когда неоднократные и неудачные попытки преобразовать напряженную ситуацию приводят к истощению ресурсов человека, снижению самооценки и отказ от доминирующих ценностных ориентаций, некоторые индивиды прибегают к стратегии *коррекции своих ожиданий и надежд*. Они отказываются временно от поставленной цели и снижают планку своих намерений, ставят

перед собой более простые задачи, прилагая усилия для их достижения. Но эта стратегия обедняет будущее личности и снижает уровень самоуважения.

Для восстановления чувства личного благополучия, позитивного отношения к себе в случаях рабочих неудач, попадания в безвыходное положение используется стратегия *«идущее вниз сравнение»*. Человек сравнивает себя с людьми, находящимися в еще более незавидном положении или беспомощными при решении аналогичных или даже более легких трудовых задач. Он также может прибегнуть к стратегии *«идущему вверх сравнению»* — вспоминать о своих успехах в других ситуациях, о своих достижениях, которыми может гордиться.

Многие события являются сложными потому, что они включают элементы, к которым некоторые индивиды недостаточно подготовлены. А. Бандура (Bandura, 1986) высказал соображение, что люди, которые уверены в своей способности решить ту или иную задачу, проявляют большую эффективность в творческом анализе трудных ситуаций. В этом случае успех решения задачи может по механизму обратной связи повысить *самоэффективность*, т.е. уверенность в своей способности преодолеть утомление (стратегия *«решение проблемы»*).

Одним из способов приспособления к трудной рабочей ситуации является осознанное *изменение своего отношения* к ней (стратегии *«позитивного истолкования»* и *«придания ситуации нетривиального смысла»*). Прежде всего, личность может придать этой ситуации нетривиальный смысл, *«позитивно истолковать»* неприятные и морально тяжелые переживания. Иногда источником тяжелых переживаний, тревожных ожиданий становятся личностные свойства человека, в частности, трудно изживаемая застенчивость, недостаточная решительность, боязливость, повышенная внушаемость, впечатлительность и т.д.

Стратегия *снижения психической напряженности* как средство преодоления утомления используется достаточно широко. Напряженность при утомлении обычно означает, что событие в окружающей среде или рабочая перегрузка вызывает чрезмерно повышенное физиологическое и психическое возбуждение, дискоординацию механизмов регуляции функционального состояния и поведения субъекта, следствием чего, как правило, является нарушение работоспособности.

Снижения напряженности можно достичь с помощью таких методов, как прогрессивная релаксация, аутотренинг, а также применяя средства психофармакологии.

Установление социальных взаимосвязей является одной из ведущих стратегий преодоления утомления в условиях развития межличностных конфликтов, нарушений групповых процессов. Возникновение сложных рабочих ситуаций в процессе межличностного взаимодействия, совместной деятельности требует проявления способности установления благоприятных социальных контактов, навыков ведения переговоров, доброжелательного, конструктивного, взаимоуважительного общения. Проявление способностей, формирование навыков установления благоприятных социальных взаимоотношений включает развитие межличностных связей на основе рационального и взаимоприемлемого выбора тем и форм общения и, в частности, ведения переговоров, формирования дружеских, доверительных отношений, самораскрытия и самоутверждения в сообществе. Если замещение неприемлемого действия невозможно, то тогда возможны специфические реакции разрядки типа «топнуть ногой», «ударить кулаком по столу» и т. п., смещение агрессии на «козла отпущения».

Способность человека переориентировать свои поступки с лично недопустимых на допустимые или социально неодобряемых на одобряемые ограничена и с точки зрения удовлетворения от замещающего действия или поступка, тем в большей степени, чем больше различия в мотивах этих действия. Чувства неуверенности, бессилия, беспомощности, возникающие от невозможности реализовать желаемое, могут обернуться стремлением к разрушению.

С предыдущей группой стратегий преодоления утомления связаны стратегии контроля за развитием перенапряжения. Эти стратегии основаны на понимании условий зарождения и развития утомления в конкретных ситуациях. Если удастся определить, спрогнозировать обстоятельства, причины и время появления чрезмерных рабочих нагрузок, то более вероятным и своевременным может стать использование превентивных мер и приемов профилактики утомления и снижения эффектов его развития.

Одна из основных причин развития утомления — неопределенность во времени и интенсивности воздействия информации в какой-либо значимой, сложной рабочей нагрузке, поэтому *поиск необходимой информации* является одной из стратегий в преодолении утомления. Поиск информации — очень важная когнитивная

способность, особенно когда имеешь дело с неопределенностью. Люди очень часто используют способность к экстраполяции, вероятностному прогнозированию, предвидению хода развития событий или, например, функционального состояния субъекта для получения информации, которая будет снижать неопределенность развития и исхода какого-либо события и возникающего в этой связи утомления.

Важным компонентом в программах преодоления утомления является поощрение за достойное и адекватное поведение в экстремальных условиях, даже за попытку противодействия факторам трудных ситуаций и подавления негативных эмоций. Это поощрение может иметь форму материального и социального вознаграждения, внешнего воздействия или внутреннего, субъектного позитивного (радость, гордость, облегчение) переживания успехов в преодолении трудной ситуации, совладания с отрицательными эмоциями. Признание, похвала, даже улыбка и другие проявления чувств одобрения являются формами социального поощрения.

Для защиты от отрицательных эмоций, борьбы с эмоциональными нарушениями, вызванными неустрашимыми, с точки зрения субъекта, негативными событиями, используются *стратегии избегания, ухода, бегства от трудных ситуаций*, которые могут осуществляться не только в практической, но и в чисто психологической форме, путем внутреннего отчуждения, отстранения себя от ситуации или подавления мыслей о ней. Человек, который использует стратегии избегания, обычно, чтобы устранить утомление, физически или мысленно прекращает рабочий процесс.

Избегание не всегда ориентировано на реальную обстановку, и когда оно используется в экстремальных ситуациях, то может препятствовать эффективному преодолению утомления. Это происходит тогда, когда недостаточно обоснованное избегание оказывает отрицательное воздействие на чувство самоуважения и самооценки, т.е. на оценку собственных способностей преодолеть утомление и успешно выполнить задание. Такое поведение вызывает дополнительную напряженность вместо ее снижения.

Еще одним механизмом избегания является стратегия *«интеллектуализации»* — перевода чувств в плоскость процесса мышления. Эта трансформация блокирует наши негативные переживания, чувства, которые являются нежелательными для реализации преодоления утомления. Однако чрезмерная интеллектуализация может явиться причиной угнетения всех эмоций в связи с конкрет-

ным событием, что приводит к снижению чувственного контроля за развитием и проявлениями травмирующей ситуации.

Некоторые люди пытаются преодолеть утомление и переутомление, прибегая к вредным привычкам (курение, прием наркотиков, алкоголя), самолечению и даже к суициду. Часто применяются транквилизаторы, седативные препараты, алкоголь и другие средства для уменьшения возбуждения или для притупления воздействия утомления. Чрезмерное применение лекарственных средств при борьбе с утомлением может иметь отрицательный эффект в связи с возможным отравлением организма, снижением его естественной сопротивляемости, исключением психологических механизмов регуляции функционального состояния и поведения субъекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Утомление человека как самостоятельная научная проблема стало предметом исследований во второй половине XIX – начале XX в. Общественно-историческая сущность процесса труда как специфической формы поведения человека обусловлена социально-экономическим развитием общества, а также достижениями физиологической науки (работы И.М. Сеченова, И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, А.А. Ухтомского, их учеников и последователей) предопределили интерес и значение исследований закономерностей развития процессов физического утомления и формирования его физиологических концепций и теорий. В исследованиях М.Е. Маршака, В.С. Фарфеля, В.М. Виноградова, Г.В. Фольборта, В.В. Розенבלата, Л.Д. Слонима, С.А. Косилова и многих других отечественных ученых были обоснованы положения нейрогенной теории физического утомления, изучены многие аспекты нейрогуморально-гормональных механизмов регуляции этого состояния и т.д. Значительный вклад в изучение теоретических и прикладных вопросов этой проблемы внесли работы ряда зарубежных авторов (А. Mosso, F. Lagrange, M. Vernon, B. Muscio, F. Bartlett, M. Crawford, C. Cameron и мн. др.).

Научно-технический прогресс способствовал бурному развитию производства, транспорта, энергетики и значительному увеличению количества профессий умственного, интеллектуального характера, а также смешанного (физического и умственного) профиля, рабочая нагрузка в которых связана с решением сложных информационных задач, эмоциональным напряжением, совместной и совмещенной деятельностью, подчас в условиях дефицита времени и информации, высокой ответственности, а для ряда профессий – и опасности труда, что способствует развитию профессионального утомления и стресса.

Успехи развития учения о высшей нервной деятельности и достижения психологической науки в области исследований трудовой деятельности и субъекта труда создали естественно-научную основу для изучения не только физиологических, но и психологи-

ческих закономерностей формирования состояния утомления, его психолого-физиологической регуляции, личностной обусловленности, роли индивидуальных ресурсов организма и психики в этом процессе и т.д.

Исследователи различных видов профессиональной деятельности отмечают, что она характеризуется значительным ростом рабочих нагрузок, следствием чего является нарушение механизмов регуляции состояния здоровья и работоспособности человека, развитие неблагоприятных функциональных состояний, в частности, состояния профессионального утомления, что приводит к снижению эффективности, надежности и безопасности труда. И если проблема физического утомления стала предметом пристального внимания и глубокого изучения для многих исследователей, то вопросам утомления в условиях преимущественно умственной деятельности уделяется явно недостаточное внимание, к фундаментальным исследованиям проблемы умственного утомления можно отнести лишь работы А.С. Егорова и В.П. Загрядского, А.И. Киколова, Г.Л. Комендантова, С.А. Косилова, Ф.П. Космолинского и Е.А. Деревянко, В.И. Медведева, А.О. Навакатикяна, А.П. Нечаева, К.К. Платонова, И.А. Сапова и А.С. Солодкова, Н.И. Фролова, И.Н. Шпильрейна, Д.И. Штенштейна и некоторых других ученых.

Своеобразие состояния учения о профессиональном утомлении, особенностях его зарождения, развития и проявления влияют на содержание понятия о нем и раскрытие сущности этого явления. Известно, что определение понятий не только отражает, но и задает направления исследований проблемы. По сути, определения — это теоретические ограничения, которые необходимо постоянно пересматривать и уточнять с позиций автора на суть изучаемого явления.

Определения понятия «утомление», основанные на акцентах роли стимулов или реакций игнорируют особенности индивидуальных различий в характере личных ресурсов (физиологических, психологических, социальных и др.), в способах (стратегиях) их использования, в характере адаптации к этому состоянию и др. Стимул можно считать причиной утомления, а реакцию ее следствием только тогда, когда оба компонента рассматриваются относительно друг друга, когда оценивается характер взаимного влияния. По этой причине современные определения утомления должны фокусироваться сначала на интеракции стимула и реакции, а потом — на трансактной природе самого утомления. Если определения

утомления, основанные на интеракции, отражают связь человека и внешней среды, то транзактные определения в большей степени касаются динамики этого состояния, механизмов когнитивной оценки и энергетических процессов взаимосвязи рабочей нагрузки и функциональных, а также поведенческих усилий по преодолению внешних воздействий. Суть транзактных определений утомления заключается в том, что они отражают его динамический характер, нарушение гомеостаза, которое приводит к необходимости компенсации этого дисбаланса или восстановления гомеостаза.

Разработка и обоснование теоретических моделей утомления должна отражать последовательность событий и их взаимосвязь с транзактными процессами экстремальных воздействий рабочих нагрузок, отмечают К.Л. Купер, Ф.Дж. Дейв и М.П. О'Драйсколл (2007). Несмотря на то, что во многих исследованиях утомления господствовала гипотеза интеракции, все же предпринимались попытки распознать в развитии этого состояния динамико-адаптационную природу. Следует также отметить, что, принимая во внимание ограниченность интерактивного подхода в раскрытии и объяснении процесса утомления, нужно признать, что все же этот подход необходим для привлечения внимания к отдельным конструктам, которые играют важную роль в понимании механизмов утомления.

Взгляды исследователей на формирование представления о процессах развития утомления по многим позициям различаются, однако, по нашему мнению, можно признать следующие постулаты: а) природу воздействия на человека рабочей нагрузки и его реакций на нее можно понимать только в контексте процесса оценки экстремальной ситуации, во время которой характеру взаимосвязи между человеком и внешней средой придается индивидуальная значимость события; б) человек и внешняя среда связаны между собой именно этим процессом, который отражает требование деятельности к состоянию функциональных ресурсов человека и величину рабочей нагрузки; в) этот процесс характеризует природу взаимосвязи и транзакции в развитии профессионального утомления, отражая роль индивидуальных механизмов психической и физиологической регуляции этого состояния, а именно процессов гомеостатической и адаптивной регуляции, функциональной активации, напряжения и перенапряжения, мобилизации функциональных ресурсов и резервов организма и психики, состояния психологической системы деятельности, когнитивной оценки рабочей нагрузки и возможности организма и психики противодействовать

воздействию этой нагрузки; г) выраженное утомление наступает тогда, когда появляется стойкий дисбаланс между чрезмерными нагрузками и ресурсами человека, благодаря которым он может преодолевать экстремальные воздействия.

Модели, которые объединяют трансактивные элементы «стимул — процесс (оценка соответствия нагрузки ресурсам организма и психики) — реакции — восстановление» акцентируют внимание на вопросах, ответы на которые помогут выбрать общее направление в исследованиях утомления, понять процессы его развития и преодоления:

Во-первых, несоответствие, несогласованность и дисбаланс между человеком и внешней средой. В данном контексте исключительно важными являются три фактора: а) человек должен воспринимать это несоответствие как характерное и значительное; б) оно должно представлять угрозу для его функционального состояния и работоспособности; в) оно должно требовать действий как по обеспечению выполнения рабочего задания, так и по сохранению самочувствия и работоспособности на приемлемом уровне.

Во-вторых, ряд моделей хотя и позволяет идентифицировать некоторые структурные элементы, которые усиливают отмеченные выше несоответствия, однако они часто не способны идентифицировать элементы, которые характеризуют природу этого несоответствия и связывают человека и внешнюю среду.

В-третьих, необходимость рассматривать утомление как трансактивный процесс влечет за собой важные последствия, с точки зрения измерения утомления, так как требуется подход, который способен направить исследования на рассмотрение следующих вопросов: как можно зафиксировать изменяющуюся взаимосвязь в системе «человек — процесс — среда»; где в данной трансакции зарождается процесс утомления и что необходимо измерять. В этом процессе необходимо рассматривать не только то, как следует измерять и определять структурные компоненты процесса оценки ситуации и ресурсов человека, а еще и адекватность современных технологий измерения и фиксации самого трансактивного процесса.

Изучение проблемы профессионального утомления связано, прежде всего, с необходимостью определения роли различных факторов в формировании состояния функциональной активации, напряжения и перенапряжения, механизмов психической и физиологической регуляции, значения функциональных особенностей субъекта труда в развитии утомления, индивидуальной чувстви-

тельности и устойчивости к воздействию факторов рабочих нагрузок и неблагоприятных условий внешней среды и т.д.

Учитывая многофакторную обусловленность развития профессионального утомления, для его изучения может быть использован, в частности, ресурсный подход. При анализе его основных положений возникают вопросы о сущности процессов расхода ресурсов, специфичности ресурсов, об индивидуальных различиях в интенсивности расхода в однотипных ситуациях, об активации расхода ресурсов в различных экстремальных ситуациях и т.п. Для решения этих и других вопросов можно использовать положения о «поверхностной» и «глубокой» адаптационной энергии, о существовании двух мобилизационных уровней адаптации-дезадаптации (Китаев — Смык, 1983; Бодров, 1995, 2006; Медведев, 2003). Эта адаптационная энергия, на наш взгляд, представляет собой часть наличного ресурса индивида (физиологического, психологического, информационного, поведенческого), который можно рассматривать как его потенциальные возможности обеспечения жизни и деятельности и которые расходуются в этих целях в нормальных условиях трудового процесса адаптированного к ним субъекта. Другая часть этого ресурса оперативно мобилизуется в особых условиях жизнедеятельности, связанных с экстремальными воздействиями и интенсивными нагрузками, для обеспечения возросших требований к организму и психической деятельности человека. Данная часть ресурсов может рассматриваться как его скрытый и актуализированный в конкретной ситуации резерв, способный компенсировать эффекты неблагоприятного воздействия рабочей нагрузки и факторов внешней среды. Выдвинутая гипотеза о соотношении категорий адаптационных ресурсов и резервов в концептуальном плане близка идеям о разных уровнях регуляции функциональных состояний (Медведев, 2003).

В связи с тем, что в ряде работ было отмечено существование множества ресурсов обработки информации и мобилизации энергетического потенциала в ответ на воздействие рабочих нагрузок, экспериментальное изучение феноменов профессионального утомления человека должно предусматривать разработку моделей деятельности с широким диапазоном рабочих нагрузок с различной объективной сложностью, семантическим и пространственно-временным разнообразием.

В изучении механизмов регуляции профессионального утомления следует отметить внимание к процессам информационно-энергетического взаимодействия психологических и физиоло-

гических систем деятельности и, в частности, усилительной роли различных факторов в развитии метаболических и вегетативных процессов. Именно это положение сближает взгляды психологов и физиологов на природу профессионального утомления и на роль психического отражения экстремальной нагрузки и субъективной значимости трудовых процессов, которые определяют интенсивность воздействующих факторов и запускают адекватные реакции физиологических систем жизнедеятельности.

Существенный вклад в развитие представлений о механизмах регуляции профессионального утомления внесли исследования закономерностей нервно-психического напряжения и положения концепции о ее системной организации. Однако эта концепция нуждается в дальнейшем развитии с позиций изучения закономерностей личностной детерминации данного состояния, а также значения сенсорно-перцептивного канала запуска процесса формирования функциональной напряженности. Такую роль при профессиональном утомлении может играть система представлений о предельных нагрузках, «вторичных» (отставленных во времени) переживаниях, профессиональных сложностях решения трудовых задач и т.д.

Концепция нейргуморально-гормональной регуляции функционального состояния человека получила довольно широкое признание и существенно дополняет и обогащает структуру механизмов регуляции состояния утомления. Однако представленная Г.Н. Кассилем (1983) функциональная система регуляции актуализируется при длительных, интенсивных, экстремальных ситуациях, но неясно, как она работает при остром утомлении. Возникает также вопрос, а имеются ли какие-либо специфические элементы взаимосвязи в данной системе регуляции, характерные для состояния утомления, стресса, монотонии и т.п.

В системе когнитивной регуляции профессионального утомления центральными являются вопросы об оценках рабочих нагрузок и собственных возможностях мобилизации необходимых усилий по совладению ими, а также о методах и способах противодействия утомлению. Систему доказательств и заключений о составе и содержании компонентов регуляции развития и купирования утомления отражает ряд положений. Первое положение — о понятии экстремального воздействия рабочей нагрузки, т.е. субъективного суждения об интенсивности и длительности ее воздействия и сопутствующих неблагоприятных внешних и внутренних факторах,

а также объективных реакциях организма в ответ на конкретное воздействие, отражающих величину усилий на выполнение требований рабочей задачи, т.е. функциональную «цену деятельности».

Второе положение касается оценок утомления, определяющих значение и влияние процесса, купирующего утомление: первичная оценка — характеристика типа рабочей нагрузки (ее интенсивности, длительности воздействия, значимости результата, возможных последствий ошибочных действий и т.д.); вторичная оценка — определение соотношения между требованиями рабочего задания и возможностями человека (когнитивными, мотивационными, эмоционально-волевыми, энергетическими, профессиональными и др.), их удовлетворение; переоценка — коррекция первичной и вторичной оценки (поиски новых способов выполнения задания, перераспределение усилий во времени работы, мобилизация дополнительных профессиональных и функциональных ресурсов и т.д.).

Третье положение отражает типы рабочих событий (ситуаций, заданий), которые характеризуют особенности оценок сложности, ответственности, опасности, вредности, длительности и интенсивности воздействия рабочих нагрузок, их объективные и субъективные значения.

Четвертое положение сводится к определению факторов, влияющих на оценку состояния утомления, это величина необходимых усилий для выполнения рабочих операций, неопределенность развития рабочего процесса, значимость рабочего задания и т.д.

Пятое положение обосновывает детерминирующее влияние личностных особенностей индивида на характер оценок состояния утомления и процессов его развития, а также купирующих возможности индивида, включающих мотивационно-потребностные, эмоционально-волевые, темпераментные, характерологические особенности, профессиональный опыт, знание стратегий рабочего поведения.

Исследования выявили многообразные связи между особенностями профессионального утомления, личностными характеристиками, функциональными ресурсами и резервами индивида, состоянием его здоровья, а также индивидуальное своеобразие этих взаимозависимостей. Есть основание считать, что состояние утомления выступает в ряде случаев как центральное звено в системе регуляции (ее системообразующим фактором) взаимовлияния психолого-физиологических особенностей человека, состояния его здоровья и работоспособности. В моделях К. Юнга эта связь

представлена в виде психосоматических, соматопсихических, перцептивных и интерактивных отношений.

Развитие и преодоление состояние утомления может выполнять не только гомеостатическую, но и трансформирующую функцию, которая ведет к некоторым психолого-физиологическим и поведенческим изменениям, которые могут быть незначительными или существенными, положительными или отрицательными, временными или постоянными. Преобладающее отношение к утомлению подразумевает явно отрицательное его действие, однако сейчас не вызывает сомнения тот факт, что развитие компенсируемого или даже острого утомления способствует формированию устойчивости к воздействию рабочих нагрузок, лучшую их переносимость за счет совершенствования механизмов регуляции психолого-физиологических процессов, системы функциональной компенсации все возрастающих нагрузок и мобилизации ресурсов организма и психики. Еще Е. Эриксон отмечал, что развитие возможно только через встречу и решение проблем, преодоление кризисных ситуаций и состояния нервно-психической напряженности.

Учение о противодействии утомлению связано со взглядами многих отечественных и зарубежных специалистов на деятельную, конструктивную сущность субъекта труда (Анцыферова, 1994; Бодров, 1993, 2006; Леонова, 1994, 2007; Навакатибян, 1993; Lazarus, 1966, 1991; Aldwin, 1994 и др.). Проблема противодействия утомлению, его профилактика (предотвращение развития) и коррекции (снижение, ликвидация состояния утомления, восстановление нормального функционального состояния) в западной литературе получила отражение применительно к состоянию стресса в понятиях «*coping stress*» (преодоление стресса) и «*coping behaviors*» (поведение по преодолению, совладающее поведение). Сущность «*coping*» заключается в наиболее эффективной адаптации человека к требованиям стрессогенной ситуации, а с позиции превентивного преодоления — в создании и поддержании ситуации (содержание задач, условий и организации жизни и деятельности субъекта) в соответствии с функциональными, конституциональными, психологическими и другими возможностями человека. Анализ содержания понятия «*coping*» позволяет считать возможным его использование применительно к состоянию утомления — «*coping fatigue*».

Проблема противодействия состоянию утомления, преодоления его включает изучение индивидуальных различий в формировании и реализации процессов превентивной и оперативной

(коррекционной) защиты организма и психики от экстремальных воздействий рабочих нагрузок, личностной детерминации процессов преодоления, роли индивидуальных ресурсов и функциональных резервов в преодолении утомления и другие вопросы. Особого внимания заслуживает изучение стратегий и стилей поведения по преодолению состояния утомления, в научной литературе эта проблема не получила необходимого обоснования.

Изучение феноменов преодоления состояния утомления охватывает широкий круг вопросов, некоторые из них (частные методы и средства преодоления, групповые и индивидуальные, превентивные и оперативные) рассмотрены в настоящей книге. Однако остается еще недостаточно изученным целый ряд аспектов этой проблемы, а именно: изучение преодоления утомления как процесса противодействия сложившимся механизмам адаптации к характерным, привычным условиям жизни и деятельности; определение преодоления как процесса формирования индивидуальных ресурсов субъекта труда и регуляции их проявления; выявление особенностей различия и взаимосвязи результатов преодоления и активации психолого-физиологических ресурсов человека; изучение индивидуальных особенностей проявления ресурсов, стратегий и стилей преодоления и их взаимодействия и т.д.

Можно предположить, что преодоление утомления, адаптация к нему и текущее восстановление функционального состояния длится на протяжении всего трудового процесса (выполнения рабочей задачи), часто начинаясь в предварительной части этого процесса («предстартовая» мобилизация функциональных резервов) и продолжаясь вплоть до выполнения рабочей задачи и полного восстановления функционального исходного состояния.

Процесс противодействия утомлению следует рассматривать на трех уровнях. Во-первых, на уровне личных и социальных ресурсов, которыми располагает индивид, т.е. его представления о собственных способностях, умениях, самоэффективности в решении трудовых задач и т.п., а также возможности оказания социальным окружением практической и эмоциональной поддержки в экстремальной ситуации или рабочей перегрузки. Во-вторых, на уровне проявления специфических когнитивных и поведенческих стратегий, которые используются для управления величиной рабочих нагрузок, условиями трудовой деятельности и функциональными реакциями на воздействие этих факторов. В-третьих, противодействие утомлению осуществляется в условиях проявления индиви-

дуального стиля поведения или реакции индивида, т.е. индивидуально своеобразных способов реализации одних и тех же стратегий преодоления.

Различными авторами обоснован целый ряд стратегий преодоления стресса (преобразующих, приспособительных, самосохраняющих и др.) и разработаны их классификации (Анцыферова, 1994; Бодров, 2001, 2006; Крюкова, 2004; Lazarus, 1966, 1984; Aldwin, 1994 и др.). Анализ этих стратегий свидетельствует о том, что некоторые из них могут быть использованы для противодействия утомлению. Авторы отмечают не только наличие большого количества разнообразных конкретных стратегий поведения по преодолению стресса, но главное — зависимость совокупности используемых стратегий от ряда индивидуальных характеристик субъектов и особенностей рабочих ситуаций.

Изучение проблемы развития и противодействия профессионального утомления свидетельствует о том, что наиболее существенные достижения в этой области могут быть получены благодаря переходу в исследованиях от парадигмы каузального редукционизма к транзактной точке зрения. В проблеме утомления особое значение имеют два положения. Во-первых, положение о том, что факторы среды (трудовой ситуации) и индивидуальные особенности субъекта влияют друг на друга как на различных уровнях анализа, так и внутри каждого уровня. Если психика и тело (организм) взаимодействуют, то системы органов, подвергаясь регуляции со стороны мозга, одновременно являются и объектом взаимодействия со стороны психики и всего того, что на психику влияет, например, общество и культура, которые должны обеспечивать психологическое и физиологическое благополучие человека, достигаемое не только путем непосредственного распределения ресурсов, но и путем влияния на функциональное состояние и на выраженность утомления.

Во-вторых, в соответствии с концепцией транзакционизма целью любого взаимодействия являются процессы развития психики и организма.

В настоящей книге изложены материалы теоретико-экспериментального изучения основных вопросов проблемы профессионального утомления человека — результат обобщения и анализа данных литературы и психолого-физиологических исследований автора. Основной акцент в работе был сделан на обоснование положений о содержании категории «утомление» (физического

и умственного, профессионального и др.) и его связи с работоспособностью, на анализ теоретических концепций проблемы и обоснование новых психологических представлений о ее сущности (ресурсный подход, психологическая система деятельности, когнитивная теория), на изучение механизмов регуляции состояния утомления, в том числе физиологические, психофизиологические и психические уровни, на определение природы профессионального утомления (особенности утомления в различных видах деятельности, его причины, признаки и методы диагностики).

Специальный раздел посвящен изложению методов и средств профилактики явлений утомления и коррекции этого состояния. Материалы данного раздела отражают многообразие приемов управления функциональным состоянием человека, которые достаточно детально изложены в научных и методических изданиях (Ю.Г. Бобкова, В.А. Бодров, Л.Г. Дикая, А.С. Егоров, В.П. Загрядский, Г.М. Зараковский, А.Б. Леонова, В.Л. Марищук, В.И. Медведев, Г.С. Никифоров, М.М. Решетников и др.). В настоящей книге на основе собственных исследований деятельности водолазов, подводников, летчиков и других специалистов и изучения особенностей развития и преодоления состояния утомления, а также анализа данных литературы обобщен материал, характеризующий основные подходы и приемы противодействия утомлению, дано их научное обоснование и отражены особенности их применения.

ЛИТЕРАТУРА

- Аболин Л.М. Психологические механизмы эмоциональной устойчивости человека. Казань: Изд-во КГУ, 1987.
- Аверьянов В.С., Капустин К.Г., Виноградова О.В. Физиологические механизмы работоспособности // Физиология трудовой деятельности / Отв. ред. В.И. Медведев. СПб.: Наука, 1993. С. 62–82.
- Алдашева А.А. Особенности личностной адаптации в малых изолированных коллективах: Дис. ... канд. психол. наук. Л., 1984.
- Алдашева А.А. Психологическая адаптация специалистов ВМФ к условиям деятельности: Дис... докт. психол. наук. М., 1995.
- Александровский Ю.А. Состояния психической дезадаптации и их компенсация. М.: Наука, 1976.
- Алишев Н.В., Егоров А.С. Некоторые методологические подходы к оценке работоспособности человека // Актуальные вопросы изучения режимов труда и отдыха учащихся профтехучилищ. Л.: ВНИИ профтехобразования, 1984. С. 6–16.
- Ананьев Б.Г. Комплексное изучение человека и психологическая диагностика // Вопросы психологии. 1968. № 6. С. 21–33.
- Анастаси А. Психологическое тестирование. Кн. 1, 2. М.: Педагогика, 1982.
- Анохин П.К. Предисловие к книге: Мегун М. Бодрствующий мозг. М.: Наука, 1965. С. 3–8.
- Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968.
- Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций. М.: Медицина, 1973. С. 15–61.
- Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975.
- Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональных систем. М.: Наука, 1978.
- Ари В., Бине А. Умственное утомление. М., 1899.
- Анциферова Л.И. Личность в трудных жизненных ситуациях: переосмысление, преобразование ситуаций и психологическая защита // Психологический журнал. 1994. № 1. С. 3–18.
- Анциферова Л.И. Личность с позиций динамического подхода // Психология личности в социалистическом обществе (Личность и ее жизненный путь) / Отв. ред. Б.Ф. Ломов, К.А. Абульханова-Славская. М.: Наука, 1990. С. 7–17.

- Аракелов Г.Г. Стресс и его механизмы // Вестник Моск. ун-та. Серия 14. Психология. 1995. № 4. С. 45–54.
- Армстронг Г. Авиационная медицина / Пер. с англ. М.: Иностранная литература, 1954.
- Арутюнова О.В., Манько О.М. Методы профилактики и коррекции синдрома зрительного утомления у операторов электронных средств отображения информации авиационного профиля // Материалы II Международного конгресса «Восстановительная медицина и реабилитация» (Москва, 20–21 сентября 2005 г.). М., 2005.
- Арцимович Н.Г. Синдром хронической усталости. М.: Научный мир, 2002.
- Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития (основы негэнтропийной теории онтогенеза). М.: Наука, 1982.
- Баевский Р.М. Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979.
- Баевский Р.М., Кудрявцева В.И. Особенности регуляции сердечного ритма при умственной работе // Физиология человека. 1975. №2. С. 296–301.
- Баевский Р.М., Кукушкин Ю.А., Марасанов А.В., Романов Е.А. Методика оценки функционального состояния организма // Медицина труда и промышленная экология. 1995. №3. С. 30–34.
- Бароненко В.А. Физиологические основы утомления человека. Ижевск: Удмуртский госун-т, 1978.
- Бартлетт Ф. Психология человека в труде и игре. М., 1959.
- Беляев Г.С., Лобзин В.С., Копылова И.А. Психогигиеническая саморегуляция. Л.: Медицина, 1977.
- Береговой Г.Т., Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф., Пономаренко В.А. Экспериментально-психологические исследования в авиации и космонавтике. М.: Наука, 1978.
- Береговой Г.Т., Хачатурьянц Л.С. (ред.) Деятельность космонавта в полете и повышение ее эффективности. М.: Машиностроение, 1981.
- Берлов В.Л. К вопросу о методологии науки об утомлении // Вестник Казанского института НОТ. 1930. № 4. С. 17–21.
- Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Наука, 1966.
- Бехтерев В.М. Личность и труд // Научно-технический вестник. 1920. №1. С. 3–14.
- Бехтерев В.М. Общие основы рефлексологии человека. Л.: Госиздат, 1926а.
- Бехтерев В.М. Умственный труд с рефлексологической точки зрения и измерение способности к сосредоточению // Рефлексология труда / Под ред. В.М. Бехтерева и др. М.-Л., 1926б.
- Бехтерева Н.П. Возможности и пределы искусственного воздействия на психику человека // Научно-техническая революция и человек. М.: Наука, 1977.

- Бехтерева Н.П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека. Л.: Наука, 1974.
- Бине А. Умственное утомление // Педагогический журнал «Вестник воспитания». М., 1899.
- Блинова О.А. Процесс музыкальной психотерапии: систематизация и описание основных форм работы // Психологический журнал. 1998. № 3. С. 106–118.
- Блок В. Уровни бодрствования и внимания // Экспериментальная психология / Под ред. П. Фресса и Ж. Пиаже. М.: Мир, 1970. Вып. 3. С. 97–146.
- Бобков Ю.Г., Виноградов В.М., Катков В.Ф., Лосев С.С., Смирнов А.В. Фармакологическая коррекция утомления. М.: Медицина, 1984.
- Бодров В.А. Психофизиологические основы профессионального отбора военных специалистов: Дис. ... докт. мед. наук. Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1969.
- Бодров В.А. Медицинские проблемы рационализации режима труда и отдыха космонавтов // Особенности деятельности космонавтов в полете / Под ред. Б.Ф. Ломова, А.Г. Николаева, Л.С. Хачатурьянца. М.: Машиностроение, 1976. С. 34–45.
- Бодров В.А. Экспериментально-психологическое исследование совмещенной операторской деятельности // Методология инженерной психологии, психологии труда и управления. М.: Наука, 1981. С. 192–209.
- Бодров В.А. Методы и средства повышения работоспособности летного состава // Военно-медицинский журнал. 1983. № 11. С. 40–44.
- Бодров В.А. Медико-психологические вопросы профессиональной надежности летного состава // Военно-медицинский журнал. 1984. № 4. С. 45–47.
- Бодров В.А. О проблеме утомления летного состава // Военно-медицинский журнал. 1986. № 5. С. 40–43.
- Бодров В.А. Работоспособность оператора и пути ее повышения // Психологический журнал. 1987. № 4. С. 107–117.
- Бодров В.А. Проблемы утомления летного состава (понятия, причины, признаки, классификация) // Физиология человека. 1988. № 5. С. 835–843.
- Бодров В.А. Проблема профессиональной и функциональной надежности оператора // Психологический журнал. 1989. № 4. С. 142–149.
- Бодров В.А. Утомление у авиационных специалистов // Справочник авиационного врача / Под ред. С.А. Бугрова, П.В. Васильева, В.А. Пономаренко, В.Ф. Токарева. Кн. 2. М.: Воздушный транспорт, 1993. С. 123–148.
- Бодров В.А. Психологический стресс: развитие учения и современное состояние проблемы. М.: Изд-во ИП РАН, 1995.
- Бодров В.А. Информационный стресс. М.: ПЕР СЭ, 2000.
- Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности. М.: ПЕР СЭ, 2001 (1-е изд.), 2006 (2-е изд.).
- Бодров В.А. Психология профессиональной деятельности. Теоретические и прикладные проблемы. М.: Изд-во ИП РАН, 2006а.
- Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление. М.: ПЕР СЭ, 2006б.

- Бодров В.А., Лукьянова Н.Ф. Личностные особенности пилотов и профессиональная эффективность // Психологический журнал. 1981. № 2. С. 51–65.
- Бодров В.А., Малкин В.Б., Покровский Б.Л., Шпаченко Д.И. Психологический отбор летчиков и космонавтов // Проблемы космической биологии. Т. 48. М.: Наука, 1984.
- Бодров В.А., Федорук А.Г. Исследование функциональной асимметрии парных органов у лиц летного состава // Военно-медицинский журнал. 1985а, № 7. С. 50–53.
- Бодров В.А., Куприянов А.А., Федорук А.Г., Харин В.В. Использование пилотажных тренажеров в целях выявления функциональных возможностей летного состава // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1985б. № 4. С. 26–29.
- Бодров В.А., Мельник С.Г. Методы и средства повышения работоспособности летного состава // Авиационная медицина. Руководство / Под ред. Н.М. Рудного, П.В. Васильева, С.А. Гозулова. М.: Медицина, 1986. С. 407–418.
- Бодров В.А., Кольцов А.Н., Сергеев В.А. Методы и критерии оценки переутомления летного состава // Военно-медицинский журнал. 1988. № 2. С. 61–64.
- Бодров В.А., Писаренко Ю.Э. Исследование структуры и динамики развития летных способностей // Психологический журнал. 1994. № 3. С. 65–77.
- Бодров В.А., Орлов В.Я. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. М.: Изд-во ИП РАН, 1998.
- Бодров В.А., Обознов А.А. Система психической регуляции стрессоустойчивости человека-оператора // Психологический журнал. 2000. № 4. С. 32–40.
- Бодров В.А., Плющ С.Н., Ложкин Г.В., Плющ А.Н. Умственное утомление и утомляемость: от состояния к свойству субъекта труда // Проблемы фундаментальной и прикладной психологии / Под ред. В.А. Бодрова и А.Л. Журавлева. М.: Изд-во ИП РАН, 2008. С. 265–286.
- Бойко Е.И. Механизмы умственной деятельности (Динамические временные связи). М.: Педагогика, 1976.
- Борилкевич В.Е. Физическая работоспособность как критерий оценки состояния в экстремальных условиях мышечной деятельности // Методы и средства оценки состояния человека в процессе деятельности. Л.: ЛГУ, 1984. С. 3–18.
- Бортновская В.Н. Фармакологические средства повышения резистентности организма моряков // Военно-медицинский журнал. 1991. № 7. С. 66–69.
- Боченков А.А., Чвякин В.А. Информативность цитохимических и биохимических показателей в оценке утомления летчиков // Военно-медицинский журнал. 1991. № 1. С. 61–63.
- Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональная асимметрия человека. М.: Медицина, 1981.
- Брушлинский А.В. Проблемы психологии субъекта. М.: Изд-во ИП РАН, 1994.
- Бугославский В.О. Кривая мышечной усталости человека под влиянием разных условий. Дисс. СПб., 1891.

- Буллингер Г. И., Корндерфер Ф., Салвенди Г. Субъективные факторы в роботизированных системах // Человеческий фактор / Под ред. Г. Салвенди. М.: Мир, 1991. Т. 6. С. 341-403.
- Вайсман А.И. Нервно-эмоциональное напряжение водителей во время управления автомобилем // Гигиена и санитария. 1975. № 6. С. 13-15.
- Вальдман А.В., Козловская М.М., Медведев О.С. Фармакологическая регуляция эмоционального стресса. М.: Медицина, 1979.
- Варламов В.А. Физиологическая характеристика и методы исследования некоторых видов нервно-эмоционального труда: Дис. ... докт. мед. наук. М., 1974.
- Васильев Л.Л., Ананьев Г.Н., Плотникова Е.Е. Труд и доминанта / Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы. Л., 1926. Сб. 2. С. 16-22.
- Васильев П.В., Глод Г.Д., Сытник СИ. Фармакология в авиационной медицине // Справочник авиационного врача / Под общ. ред. С.А. Бугрова, П.В. Васильева, В.А. Пономаренко, В.Ф. Токарева. М.: Воздушный транспорт, 1992. Кн. 2. С. 148-167.
- Введенский Н.Е. О соотношении между раздражением и возбуждением при тетанусе: Дис. 1886. Л., 1951.
- Введенский Н.Е. Об отношении между силой раздражения и высотой тетануса при непрямом раздражении мышц. 1885 / Полн. Собр. соч. Т. 1. Л., 1951. С. 193.
- Введенский Н.Е. Условия продуктивности умственной работы. 1914 / Сеченов И.М., Павлов И.П., Введенский Н.Е. Физиология нервной системы. М.: Медгиз, 1952. Вып. 2. С. 865-877.
- Верещагин Н.К., Розенблат В.В. Некоторые данные по изучению процессов утомления при статическом напряжении / Физиология нервных процессов. Киев, 1955. С. 377-388.
- Вернон Х.М. Промышленная усталость и производительность труда / Пер. с англ. М., 1925.
- Виноградов М.И. Режим труда как физиологическая проблема // Физиологический журнал СССР. 1935. Т. 19. Вып. 1. С. 78-85.
- Виноградов М.И. Современное состояние учения о физиологической лабильности // Труды юбилейной научной сессии ЛГУ. Секция биологии. Л., 1946. С. 19-24.
- Виноградов М.И. Физиология трудовых процессов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1958.
- Виноградов Ю.Е. Эмоциональная активация в структуре мыслительной деятельности человека // Психологические исследования творческой деятельности. М.: Наука, 1975. С. 50-87.
- Виноградов В.М., Гембицкий Е.В., Мухин Е.А., Фролов СФ. Фармакология. Учебник. 2-е изд. Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1985.
- Водопьянова Н.Е. Синдром «психического выгорания» в коммуникативных профессиях // Психология здоровья / Под ред. Г.С. Никифорова. СПб.: Речь, 2000.

- Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. Синдром выгорания: диагностика и профилактика. СПб.: Питер, 2005.
- Волков Н.И. Проблема утомления и восстановления в теории и практике спорта // Теория и практика физической культуры. 1974. № 1. С. 60–63.
- Волков Н.И. Физиологические механизмы восстановления работоспособности в спорте // Средства восстановления в спорте. Смоленск: Смядынь, 1994.
- Геллерштейн С.Г. Проблема утомления в психотехнике / Психофизиология труда и психотехника. М.: Медгиз, 1929а.
- Геллерштейн С.Г. Психофизиология труда и психотехника. М.: Медгиз, 1929б.
- Геллерштейн С.Г. Проблемы психотехники на пороге второй пятилетки // Советская психотехника. 1932. № 1–2.
- Геллерштейн С.Г., Каган В.М., Шпигель Ю.И., Шпильрейн И.Н. Руководство по психотехническому профессиональному подбору. М.-Л., 1929. Гл. 6.
- Гильбух Ю.З., Костюк А.Г., Лоос В.Г. Проблемы функциональной музыки в зарубежной психологии // Вопросы психологии. 1971. № 3. С. 162–168.
- Горбатов Д.С. Практикум по психологическому исследованию. Самара: Бахрах-М, 2000.
- Горбов Ф.Д. Детерминация психических состояний // Вопросы психологии. 1971. № 5. С. 20–29.
- Горбов Ф.Д. О «помехоустойчивости» оператора // Инженерная психология / Под ред. А.Н. Леонтьева, В.П. Зипченко, Д.Ю. Панова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964.
- Горбов Ф.Д., Лебедев В.И. Психо-неврологические аспекты труда операторов. М.: Медицина, 1975.
- Гордон Н.Ф. Хроническое утомление и двигательная активность. Киев: Олимпийская литература, 1999.
- Грановская Р.М. Элементы практической психологии. СПб.: Свет, 2000.
- Гримак Л.П. Моделирование состояний человека в гипнозе. М.: Наука, 1978.
- Гримак Л.П. Резервы человеческой психики. М.: Изд-во политической литературы, 1987.
- Гримак Л.П., Звоников В.М., Скрытников А.И. Психическая саморегуляция в деятельности человека-оператора // Вопросы кибернетики. Психические состояния и эффективность деятельности. М.: Наука, 1983. С. 150–167.
- Гуревич К.К., Матвеев В.Ф. О профессиональной пригодности операторов и способах ее определения // Вопросы пригодности оперативного персонала энергосистем. М.: Просвещение, 1966.
- Гуров А.Н. Выявление начальных степеней переутомления у летного состава // Военно-медицинский журнал. 1978. № 3. С. 51–54.
- Давиденко Д.Н. Проблема восстановления спортивной работоспособности и функциональные резервы организма // Резервные возможности организма спортсменов. Алма-Ата, 1985. С. 30–37.

- Данилова Н.Н. Функциональные состояния: Механизмы и диагностика. М.: Наука, 1985.
- Деревянко Е.А. О динамике развития утомления летного состава в полете // Военно-медицинский журнал. 1957. № 11. С. 78.
- Деревянко Е.А. К вопросу о количественной (постадийной) оценке утомления летного состава // Авиационная и космическая медицина. М.: Воениздат, 1963. С. 152–160.
- Деревянко Е.А. Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде. Методические рекомендации. М.: Экономика, 1976.
- Деревянко Е.А. Психофизиологические основы работоспособности человека // Научно-технический прогресс и безопасность труда. М.: Машиностроение, 1979. С. 54–92.
- Дикая Л.Г. Особенности регуляции функционального состояния оператора в процессе адаптации к особым условиям // Психологические проблемы деятельности в особых условиях / Под ред. Б.Ф. Ломова и Ю.М. Забродина. М.: Наука, 1986. С. 63–90.
- Дикая Л.Г. Становление новой системы психической регуляции в экстремальных условиях деятельности // Принцип системности в психологических исследованиях / Под ред. Д.Н. Завалишиной и В.А. Барабанщикова. М.: Наука, 1990. С. 103–114.
- Дикая Л.Г. Итоги и перспективы направлений исследований психологии труда в XXI веке // Психологический журнал. 2002а, № 6. С. 18–37.
- Дикая Л.Г. Принцип полисистемности: реализация в исследованиях психической саморегуляции в триаде «деятельность-личность-состояние» // Современная психология: состояние и перспективы. М.: Изд-во ИП РАН, 2002б. Ч. 1. С. 124–158.
- Дикая Л.Г. Психическая саморегуляция функционального состояния человека. М.: Изд-во ИП РАН, 2003.
- Добротворский П.М. Летный труд. Курс лекций. М., 1930.
- Доскин В.А., Лаврентьева В.А., Мирошников М.Н. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии. 1973. № 6. С. 87–93.
- Дочев Д. Влияние дисплея на зрительный анализатор // Офтальмоэргономика: итоги и перспективы. М., 1991. С. 28–39.
- Дубровский В.И. Массаж: поддержание и восстановление спортивной работоспособности. М.: Физкультура и спорт, 1988.
- Дуринян Р.А. Физиологические основы аурикулярной рефлектотерапии. Ереван: Изд-во ЕрГУ, 1983.
- Егоров А.С., Загрядский В.П. Психофизиология умственного труда. Л.: Наука, 1973.
- Егоров В.А., Команденко Н.И. Психофизиологические и неврологические аспекты проблемы утомления летного состава // Военно-медицинский журнал. 1986. № 6. С. 44–45.

- Елисеев О.П. Практикум по психологии личности. СПб.: Питер, 2000.
- Ермакова Л.Г., Кудрявцева В.И., Кузнецов П.И., Попова А.Я., Свиридов В.А. Оценка состояния напряженности летчика с помощью бескровных методов исследования // Военно-медицинский журнал. 1993. № 11. С. 58–60.
- Завалишина Д.Н., Барабанщиков В.А. Детерминация и развитие психики // Принцип системности в психологических исследованиях. М.: Наука, 1990. С. 3–6.
- Завалова Н. Д., Лапа В. В., Пономаренко В. А. Методологические вопросы анализа познавательных процессов оператора в критических ситуациях // Вопросы кибернетики. Проблемы измерения психических характеристик человека в познавательных процессах. М.: Наука, 1980. С. 132–148.
- Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф., Пономаренко В.А. Образ в системе психической регуляции деятельности. М.: Наука, 1986.
- Завалова Н.Д., Пономаренко В.А. Психические состояния человека в особых условиях деятельности // Психологический журнал. 1983. № 6. С. 43–51.
- Загрядский В.П. Материалы к физиологии двигательной деятельности в сложных условиях: Автореф. дис. ... доктора мед.наук. Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1963.
- Загрядский В.П., Сулимо-Самуйлло З.К. Методы исследования в физиологии труда. Л.: Наука, 1976.
- Загрядский В.П., Сулимо-Самуйлло З.К. Физические нагрузки современного человека. Л.: Наука, 1982.
- Зараковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности. М.: Наука, 1966.
- Зараковский Г.М. Анализ деятельности: психофизиологическая структура трудовой деятельности и методы ее выявления // Физиология трудовой деятельности / Под ред. В.И. Медведева. СПб.: Наука, 1993. С. 467–492.
- Зараковский Г.М., Медведев В.И. Психолого-физиологическое содержание деятельности операторов // Инженерная психология: теория, методология, практическое применение / Под ред. Б.Ф. Ломова. М.: Наука, 1977. С. 101–118.
- Зараковский Г.М., Павлов В.В. Закономерности функционирования эргатических систем. М.: Радио и связь, 1987.
- Зараковский Г.М., Рысакова С.Л. Активный отдых в длительных космических полетах как психологическая проблема // Проблемы космической биологии. М.: Наука, 1977. Т. 34. С. 191–200.
- Захаров А.В., Мороз М.П., Примаков В.Н., Рженецкая М.К., Сулимо-Самуйлло З.К. Оценка функциональных систем организма по показателям его неспецифических реакций // Военно-медицинский журнал. 1992. № 9. С. 45–47.
- Звоников В.М., Шакула А.В. Мероприятия по сохранению здоровья и восстановлению работоспособности летного состава и авиационных специалистов // Справочник авиационного врача / Под общ. ред. С.А. Бугрова, П.В. Васильева, В.А. Пономаренко, Т.Ф. Токарева. М.: Воздушный транспорт, 1993. Кн. 2. С. 192–212.

- Зильберман П.Б. Эмоциональная устойчивость: Дис. ... канд. мед. наук. М., 1970.
- Зимкин Н.В. О вариативности структуры функциональной системы в процессе деятельности и при утомлении // Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова. 1984. Т. 70. № 6. С. 1593–1599.
- Зимкин Н.В., Коробков А.В., Лехтман Я.Б., Эголинский Я.А., Яроцкий А.И. Физиологические основы физической культуры и спорта. М.: Физкультура и спорт, 1955.
- Зимкина А.М. Общее функциональное состояние центральной нервной системы: принципы его регуляции и саморегуляции и характеристика нарушений // Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности. Л.: Наука, 1978. С. 27–50.
- Зинченко В.П. (ред.) Введение в эргономику. М.: Советское радио, 1974.
- Зинченко В.П., Леонова А.Б. Методы оценки функциональных состояний человека // Итоги науки и техники, физиология человека и животных. М.: ВИНТИ, 1978. Т. 8.
- Зинченко В.П., Леонова А.Б., Стрелков Ю.К. Психометрика утомления. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977.
- Зинченко В.П., Мунипов В.М. Основы эргономики: Учебное пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979.
- Зыбковец Л.Я., Навакатилян А.О. Физиология умственного труда // Руководство по физиологии труда / Под ред. З.М. Золиной и Н.Ф. Измерова. М.: Медицина, 1983. С. 251–279.
- Иванова Е.М. Психологическая системная профессиография. М.: ПЕР СЭ, 2003.
- Иванова Е.М. Психология профессиональной деятельности. М.: ПЕР СЭ, 2006.
- Ильин Е.П. Обеспечение надежности деятельности в связи с учетом типологических особенностей свойств нервной системы // Проблемы инженерной психологии. Ярославль: ЯрГУ; М.: ИП АН СССР, 1976.
- Ильин Е.П. Оптимальные характеристики работоспособности человека: Автореф. дис. ... доктора мед. наук. Л., 1968.
- Ильин Е.П. Теория функциональной системы и психофизиологическое состояние // Теория функциональных систем в физиологии и психологии / Под ред. Б.Ф. Ломова и др. М.: Наука, 1978. С. 326–340.
- Ингвар Д.Х. Функциональный ландшафт доминантного полушария (по данным динамики регионального мозгового кровотока) // Физиология человека. 1976. № 5. С. 711–722.
- Иоселиани К.К., Рыжов Б.Н. Информационно-активационное соотношение и психическая работоспособность операторов // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1987. Т. 21. № 1. С. 65–67.
- Иотейко Ж. Труд и его организация. Пер. с франц. М.-Л., 1925.
- Исаакян Л.С. К вопросу о летном утомлении и его профилактике // Материалы конференции по физиологии труда. Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1963. С. 152–211.
- Исаков П.К., Иванов Д.И., Попов И.Г., Рудный Н.М., Саксонов П.П., Юганов Е.М. Теория и практика авиационной медицины. М.: Медицина, 1971.

- Йохансен Г. Рабочая нагрузка и ее измерение // Психология труда и организационная психология: современное состояние и перспективы развития / Под ред. А.Б. Леоновой и О.Н. Чернышевой. М.: Радикс, 1995. С. 88–97.
- Кабанов М.М. Психосоциальная реабилитация и социальная психиатрия. СПб.: Изд-во НИПИ им. В.М. Бехтерева, 1998.
- Казначеев В.П. Современные проблемы адаптации человека // Адаптация и проблемы общей патологии. Новосибирск: АМН СССР, 1947.
- Калашников Е.О. Сон как индикатор функциональных отклонений организма // Физиология человека. 1996. Т. 22. № 2. С. 124–128.
- Кандрор И.С. Физиологическая стоимость деятельности. Тяжесть и напряженность труда // Физиология трудовой деятельности / Под ред. В.И. Медведева. СПб.: Наука, 1993. С. 107–152.
- Карвасарский Б.Д. Психотерапия. М.: Медицина, 1985.
- Карпов А.В. Психологический анализ трудовой деятельности. Ярославль: ЯрГУ, 1988.
- Карпов А.В. Психология принятия решений в профессиональной деятельности. Ярославль: ЯрГУ, 1991.
- Кассиль Г.Н. Внутренняя среда организма. М.: Наука, 1978.
- Кац Р.А. Об утомлении глаза. СПб.: И.П. Мазурец, 1915.
- Кекчеев К.Х. Проблема физической и умственной работоспособности в свете современных представлений // Известия АПН РСФСР. 1947. Вып. 8. С. 115–137.
- Кекчеев К.Х. Физиологические основы работоспособности человека / Проблемы советской физиологии, биохимии, фармакологии. М., 1949. Кн. 1. С. 244–258.
- Кеннон У. Физиология эмоций. Телесные изменения при боли, голоде, стрессе и ярости. Л.: Прибой, 1927.
- Кеннон У. Мудрость тела. М.: АН СССР, 1946.
- Кечухашвили Г.Н., Най Ким Кыонг, Каукич М. Установка как метод исследования утомления // Вопросы психологии. 1983. № 6. С. 117–123.
- Киколов А.И. Умственно-эмоциональное напряжение за пультом управления. М.: Медицина, 1967.
- Киколов А.И. Умственно-эмоциональное перенапряжение и его профилактика // Мойкин Ю.В., Киколов А.И., Тхоревский В.И., Милков Л.Е. Психофизиологические основы профилактики перенапряжения. М.: Медицина, 1987. С. 171–216.
- Китаев-Смык Л. А. Психология стресса. М.: Наука, 1983.
- Климов Е.А. Образ мира в разнотипных профессиях: Учебное пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995.
- Коган А.Б., Думбай В.Н., Власкина Л.А., Шабельницкая А.Н. К диагностике утомления человека-оператора // Физиологические основы утомления человека. Ижевск: Удмуртский гос. ун-т, 1978. С. 28–40.

- Коган А.Б., Владимирский Б.М. Функциональное состояние человека-оператора (оценка и прогноз) // Проблемы космической биологии. Л.: Наука, 1988. Т. 58.
- Козлов В.Н. Утомление при длительных статических напряжениях и физическое развитие летного состава: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1960.
- Колесников Г.Ф. Электростимуляция нервно-мышечного аппарата. Киев: Здоров'я, 1988.
- Комендантов Г.Л. Проблема утомления // Избранные лекции по авиационной медицине. М.: Медицина, 1983. С. 72–113.
- Комендантов Г.Л. Физиологические основы утомления. М.: ЦОЛИУВ, 1963.
- Конопасевич П.А. Дальнейшие материалы к физиологии мышечной усталости у человека: Дис. СПб., 1892.
- Конопкин О.А. Зависимость скорости приема информации человеком от индивидуальной выраженности основных свойств нервной системы // Вопросы профессиональной пригодности оперативного персонала энергосистем. М.: Просвещение, 1966. С. 195–218.
- Конопкин О.А. Психологические механизмы регуляции деятельности. М.: Наука, 1980.
- Конопкин О.А., Нерсесян Л.С. К вопросу об определении профессиональной надежности машинистов локомотивов // Проблемы инженерной психологии. Ярославль: ЯрГУ; М.: ИП АН СССР, 1976. С. 111–120.
- Конради Г.П., Слоним А.Д., Фарфель В.С. Общие основы физиологии труда. М.-Л.: Медгиз, 1934.
- Конради Г.П., Слоним А.Д., Фарфель В.С. Физиология труда. М.-Л.: Медгиз, 1935.
- Копанев В.И. Об актуальных вопросах утомления летного состава // Военно-медицинский журнал. 1982. № 1. С. 49–51.
- Коробков А.В. Утомление // Физиология человека. М.: Высшая школа, 1980.
- Королев В.И. Неврозы истощения (неврастения, вызванная переутомлением) // Журнал невропатологии и психиатрии. 1962. Т. 62. Вып. 5. С. 34.
- Косилов С.А. Очерки физиологии труда. М.: Медгиз, 1965.
- Косилов С.А. Физиологические основы НОТ. М.: Экономика, 1969.
- Косилов С.А. Психофизиологические основы научной организации труда. М.: Экономика, 1979.
- Косилов С.А., Леонова Л.А. Работоспособность человека и пути ее повышения. М.: Медицина, 1974.
- Космолинский Ф.П., Деревянко Е.А. Утомление летного состава. М.: Воениздат, 1962.
- Костандов Э.А. Функциональная асимметрия мозга и неосознаваемое восприятие. М.: Наука, 1983.
- Котик М.А. Саморегуляция и надежность человека-оператора. Таллин: Валгус, 1974.

- Котик М.А., Емельянов А.М. Природа ошибок человека-оператора. М.: Транспорт, 1993.
- Крепелин Э. К вопросу о переутомлении. Одесса, 1898а.
- Крепелин Э. Умственный труд. Одесса, 1898б.
- Крестовников А.Н. Очерки по физиологии физических упражнений. М.: Медгиз, 1951.
- Кристьяхан Ю.Я. Физиологическая характеристика утомления у представителей разных форм труда умеренной тяжести по субъективным и объективным данным: Дис. ... канд. биол. наук. Таллин, 1984.
- Крюкова Т.Л. Психология совладающего поведения. Кострома: Студия оперативной полиграфии «Авантитул», 2004.
- Кудрин И.Д., Зюбан А.П., Овчинников Б.В. К оценке функционального состояния организма человека // Военно-медицинский журнал. 1981. № 10. С. 46–49.
- Кудрин И.Д., Зюбан А.Л., Тихонов М.Н., Посохова С.Т. О системном подходе при оценке эффективности фармакологической коррекции состояния длительного умственного утомления у военных операторов // Военно-медицинский журнал. 1993. № 2. С. 46–51.
- Кузнецов В.В. Резервные возможности человека и антропомаксимология // Проблемы резервных возможностей человека. М.: Физкультура и спорт, 1982. С. 7–23.
- Кулагин Б.В. Основы практической психодиагностики. Л.: Медицина, 1984.
- Кулак И.А. Кортикальная регуляция утомления при мышечной работе и восстановление работоспособности при отдыхе: Автореф. дис. Минск, 1953.
- Кулак И.А. Физиология утомления при умственной и физической работе человека. Минск: Изд-во «Беларусь», 1968.
- Куликов Л.В. Проблема описания психических состояний // Психические состояния / Сост. и общая ред. Л.В. Куликова. СПб.: Питер, 2000. С. 11–42.
- Куликовский В.В., Боковиков А.М. Информационные нагрузки при умственной деятельности и астенический синдром // Физиология человека. 1993. № 1. С. 75–77.
- Купер К.Л., Дэйв Ф.Дж., О'Драйсколл М.П. Организационный стресс: теории, исследования и практическое применение. Харьков: Гуманитарный центр, 2007.
- Кущенко Г.И., Сошников Е.И., Минчин Б.Н., Васюкова В.С. Методика количественной интегральной оценки утомления // Гигиена и санитария. 1982. № 8. С. 53–55.
- Лазарус Р.С. Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс / Под ред. Л. Леви. Л.: Медицина, 1970. С. 178–208.
- Лапа В.В., Пономаренко В.А. Психофизиологические характеристики деятельности летчика // Авиационная медицина / Под ред. Н.М. Рудного, П.В. Васильева, С.А. Гозулова. М.: Медицина, 1986. С. 308–315.

- Ласков Б.И., Лобзин В.С., Липгарт Н.К., Солодовников И.Д. Физиогенные и психогенные астении. Курск: КГУ, 1981.
- Левитов Н.Д. О психических состояниях человека. М.: Просвещение, 1964.
- Левицкий В.А. Проблема утомляемости // Гигиена труда. 1926. № 1, 4, 10–11.
- Левицкий В.А. Умственный труд и утомляемость // Общественный врач. 1922, №2. С.5.
- Леднова М.И. Психофизиологические и электрофизиологические показатели активности мозга в динамике умственного утомления при монотонной деятельности: Дис. ... канд. биол. наук. Ростов-на-Дону, 1994.
- Леман Г. Практическая физиология труда. М.: Медицина, 1967.
- Леонова А.Б. Проблема субъективной диагностики утомления // Техническая эстетика. 1977. № 9. С. 41–45.
- Леонова А.Б. Психодиагностика функциональных состояний человека. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.
- Леонова А.Б. Психологическая саморегуляция и профилактика неблагоприятных функциональных состояний // Психологический журнал. 1988а. № 3. С. 43–52.
- Леонова А.Б. Психологические средства оценки и регуляции функциональных состояний человека: Дис. ... докт. психол. наук. М.: ИП АН СССР, 1988б.
- Леонова А.Б. Комплексная методология анализа профессионального стресса: от диагностики к профилактике и коррекции // Психологический журнал. 2004. № 2. С. 76–85.
- Леонова А.Б., Медведев В.И. Функциональное состояние человека в трудовой деятельности. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981.
- Леонова А.Б., Кузнецова А. С. Психопрофилактика стрессов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.
- Леонова А.Б., Кузнецова А.С. Психологические технологии управления состоянием человека. М.: Смысл, 2007.
- Леонтьев И.Ф. Усталость. М., 1925.
- Ливанов Н.Н. Пространственная организация процессов головного мозга. М.: Наука, 1972.
- Линдслей Д.Б. Эмоции // Экспериментальная психология / Под ред. С. Стивенса. М., 1960. Т. 1. С. 629–685.
- Лихницкая И.И. Адаптация человека / Ресурсы биосферы. Л.: Наука, 1976. Вып. 3. С. 163–179.
- Лобзин В.С., Решетников М.М. Аутогенная тренировка. Л.: Медицина, 1986. С. 241–242.
- Лозинский В.С. К изучению утомления летного состава: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1970.
- Ломов Б.Ф. Человек и техника. Изд. 2-е. М.: Советское радио, 1966.
- Ломов Б.Ф. (ред.) Психологические проблемы космических полетов. М.: Наука, 1979.

- Ломов Б.Ф. Личность в системе общественных отношений // Психологический журнал. 1981. № 1. С. 3–17.
- Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984.
- Ломов Б.Ф. Системный подход и система детерминизма в психологии // Психологический журнал. 1989. № 4. С. 19–33.
- Ломов Б.Ф., Николаев А.Г., Хачатурьянц Л.С. (ред.) Особенности деятельности космонавтов в полете. М.: Машиностроение, 1976.
- Лурия А.Р. К проблеме психологически ориентированной психологии // Проблемы нейропсихологии. М.: Наука, 1977. С. 25–43.
- Малкин В.Б. Использование электроэнцефалографии при отборе кандидатов в летные училища // Военно-медицинский журнал. 1978. № 5. С. 46–48.
- Манасеина М.М. Об усталости вообще и об условиях ее развития. СПб.: Тип. В. Демакова, 1893.
- Маришук В.Л. Функциональные состояния и работоспособность // Методология исследований в инженерной психологии и психологии труда / Под ред. А.А. Крылова. Ч. 1. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. С. 87–95.
- Маришук В.Л. Психологические основы формирования профессионально значимых качеств: Дис. ... доктора психол. наук. Л.: Изд-во ЛГУ, 1982.
- Маришук В.Л., Платонов К.К., Плетнецкий Е.Н. Напряженность в полете. М.: Воениздат, 1969.
- Маришук В.Л., Блудов Ю.М., Плахтиенко В.А., Серова Л.К. Методики психодиагностики в спорте: Учебное пособие. 2-е изд. М.: Просвещение, 1990.
- Маришук В.Л., Евдокимов В.И. Поведение и саморегуляция человека в условиях стресса. СПб.: Издательский дом «Сентябрь», 2001.
- Маршак М.Е. Физиология труда. М.-Л., 1931.
- Маршак М.Е. О функциональных изменениях в организме человека при длительной мышечной работе // Физиологический журнал СССР. 1934. Т. 17. № 4. С. 853–859.
- Маршак М.Е. О влиянии сторонних раздражителей на произвольную мышечную работу человека // Гигиена труда и техника безопасности. 1936. № 2. С. 22.
- Маршак М.Е. Утомление // Физиология человека / Под ред. М.Е. Маршака. М., 1946.
- Матюхин В. В. Умственная работоспособность с позиции теории о функциональных системах: Обзор литературы // Медицина труда и промышленная экология. 1993. № 3–4. С. 28–31.
- Медведев В.И. Функциональные состояния оператора / Эргономика: принципы и рекомендации. М.: ВНИИТЭ, 1970. Вып.1. С. 127–160.
- Медведев В.И. Утомление // БСЭ. М., 1977а. Т. 27. С. 141–142.
- Медведев В.И. Физиология труда // БСЭ. М., 1977б. Т. 27. С. 362–365.
- Медведев В.И. Психологические реакции человека в экстремальных условиях // Адаптация человека к экстремальным условиям среды. Л.: Наука, 1979.

- Медведев В.И. Психологические реакции человека в экстремальных условиях // Экологическая физиология человека. Адаптация человека к экстремальным условиям среды. М.: Наука, 1979. С. 625–672.
- Медведев В.И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов. Л.: Наука, 1982.
- Медведев В.И. Учение об адаптации и его значение для военной медицины. Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1983.
- Медведев В.И. О проблеме адаптации // Компоненты адаптационного процесса / Под ред. В.И. Медведева. Л.: Наука, 1984.
- Медведев В.И. Человек и научно-технический прогресс // Физиология человека. 1986. Т. 12. № 5. С. 707–715.
- Медведев В.И. Эмоциональные состояния // Физиология трудовой деятельности / Под ред. В.И. Медведева. СПб.: Наука, 1993. С. 161–208.
- Медведев В.И. Адаптация человека. СПб.: Институт мозга человека РАН, 2003.
- Медведев В.К., Миролюбов А.В. Проблема управления функциональным состоянием человека // Физиология человека. 1984. № 5. С. 761–770.
- Медведев В.И., Леонова А.Б. Функциональные состояния человека // Физиология трудовой деятельности / Под ред. В.И. Медведева. СПб.: Наука, 1993а. С. 25–61.
- Медведев В.И., Алдашева А.А. Усталость как психическое состояние // Проблемы фундаментальной и прикладной психологии профессиональной деятельности / Под ред. В.А. Бодрова и А.Л. Журавлева. М.: Изд-во ИП РАН, 2008. С. 85–112.
- Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика. М.: Наука, 1986.
- Мозжухин А.С. Физиологические резервы спортсмена. М.: Медгиз, 1979.
- Мойкин Ю.В. Физиологические основы научной организации труда. М.: Медицина, 1971.
- Мойкин Ю.В. О взаимоотношении различных функциональных состояний организма человека: напряжения, утомления, переутомления / Актуальные вопросы физиологии труда. Горький: ГГУ, 1982. Ч. 1. С. 125–136.
- Мойкин Ю.В., Киколов А.И., Тхоревский В.И., Милков Л.Е. Психофизиологические основы профилактики перенапряжения. М.: Медицина, 1987.
- Моногаров В.Д. Утомление в спорте. Киев: Здоров'я, 1986.
- Моногаров В.Д. Генез утомления при напряженной мышечной деятельности // Наука в олимпийском спорте. 1994. № 4. С. 47–57.
- Моросанова В.И. Индивидуальный стиль саморегуляции. М.: Наука, 2001.
- Моссо А. Усталость. Пер. с итал. СПб., 1893.
- Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды. М.: Логос, 2001.
- Мясищев В.Н. Работоспособность и болезни личности // Советская невропатология, психотерапия и психигиена. 1935. Т. IV. № 9–10.

- Мясищев В.Н. Проблема личности и ее роль в вопросах соотношения психологии и физиологии // Исследование личности в клинике и в экстремальных условиях: Труды НИЦ психоневрологии им. В. М. Бехтерева / Под ред. В. Н. Мясищева, Б. Д. Карвасарского. Л., 1969. Т. 50. С. 6–17.
- Навакатилян А.О. Психофизиологические механизмы и критерии напряженности умственного труда // Физиологические основы повышения напряженности умственного труда. Л., 1979. С. 98–117.
- Навакатилян А.О. Проблема развития предпатологических состояний (перенапряжения и переутомления) под влиянием работы и факторов окружающей среды // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1981. № 6. С. 5–9.
- Навакатилян А.О. Физиология и гигиена труда операторов // Влияние условий труда на работоспособность и здоровье операторов / Под ред. А.О. Навакатиляна. Киев: Здоров'я, 1984. С. 3–30.
- Навакатилян А.О. Физиологические механизмы утомления // Физиология трудовой деятельности / Под ред. В.И. Медведева. СПб.: Наука, 1993. С. 83–106.
- Навакатилян А.О., Крыжановская В.В. Возрастная работоспособность лиц умственного труда. Киев: Здоров'я, 1979.
- Навакатилян А.О., Крыжановская В.В., Кальниш В.В. Физиология и гигиена умственного труда. Киев: Здоров'я, 1987.
- Наенко Н.И. Психическая напряженность. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976.
- Наринская А.Л. Динамика психической работоспособности человека при различных режимах деятельности: Дис. ... канд. психол. наук. М., 1973.
- Небылицын В.Д. Надежность работы оператора в сложной системе управления // Инженерная психология / Под ред. А.Н. Леонтьева, В.П. Зинченко, Д.Ю. Панова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. С. 358–367.
- Небылицын В.Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий. М.: Наука, 1976.
- Нейсер У. Познание и реальность. М.: Наука, 1981.
- Немчин Т.А. Состояние нервно-психического напряжения. Л.: Изд-во ЛГУ, 1983.
- Нечаев А.П. Ум и труд. М.-Л., 1926.
- Нечаев А.П. (ред.) Психическое утомление. М.-Л., 1929.
- Никифоров Г.С. Самоконтроль как механизм надежности человека-оператора. М.: Изд-во ЛГУ, 1977.
- Никифоров Г.С. Надежность профессиональной деятельности. СПб.: СПбГУ, 1996.
- Никифоров Г.С. Психология здоровья: Учебное пособие. СПб.: Речь, 2002.
- Никс В.А. Хроническая усталость: болезнь ли это? Усталость и переутомление. М.: ИНФРА-М: Уникум Пресс, 2002.
- Новиков В.С., Благинин А.А., Шустов Е.Б., Чепрасов В.Ю., Бахтин М.Ю., Гуменик В.О. Психофизиологическая оценка острого физического утомления // Физиология человека. 1995. № 2. С. 37–39.

- Новицкая Л. П. Влияние различных музыкальных жанров на психическое состояние человека // Психологический журнал. 1984. № 6. С. 79–85.
- Носкова О.Г. История психологии труда в России (1917–1957). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997.
- Носкова О.Г. Психология труда: Учебное пособие / Под ред. Е.А. Климова. М.: Академия, 2004.
- Обознов А.А. Психологическая регуляция операторской деятельности. М.: Изд-во ИП РАН, 2003.
- Орбели Л.А. Вопросы высшей нервной деятельности. Л.: Изд-во АН СССР, 1949.
- Орбели Л.А. Избранные труды. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. Т. 1. С. 212–213.
- Орел В.Е. Исследование феномена психического выгорания в отечественной и зарубежной психологии // Проблемы общей и организационной психологии. Ярославль, 1999. С. 76–97.
- Орел В.Е. Феномен «выгорания» в зарубежной психологии: эмпирические исследования и перспективы // Психологический журнал. 2001. № 1. С. 90–101.
- Орел В.Е. Синдром психического выгорания личности. М.: Изд-во ИП РАН, 2005.
- Оффнер М. Умственное утомление: Сущность умственного утомления, методы измерения и польза этих измерений для обучения. СПб.: Тип. П.П. Сойкина, 1911.
- Павлов И.П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности. М.: Изд-во АН СССР, 1951б.
- Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. М.: Изд-во АН СССР, 1949.
- Павлов И.П. Физиология высшей нервной деятельности / Полн. Собр. соч. Т. III. Кн. 2. М.-Л.: АН СССР, 1951а.
- Павлова Л.П. Материалы к вопросу об утомлении при мышечной работе человека // Вестник ЛГУ. 1957. № 3. С. 27–32.
- Панов А.Г., Беляев Г.С., Лобзин В.С., Копылова В.А. Теория и практика аутогенной тренировки. 2-е изд. Л.: Медицина, 1980.
- Петровский К. С., Ванханен В.Л. Гигиена питания. М.: Медицина, 1982.
- Писаренко В.М. Роль психики в обеспечении эмоциональной устойчивости человека // Психологический журнал. 1986. № 1. С. 62–72.
- Платонов В.Н. Современная спортивная тренировка. Киев: Здоров'я, 1980.
- Платонов В.Н. Адаптация в спорте. Киев: Здоров'я, 1988.
- Платонов К.К. Классификация степеней переутомления летного состава // Военно-медицинский журнал. 1944. № 7–8.
- Платонов К.К. Психология летного труда. М.: Воениздат, 1960.
- Платонов К.К. Вопросы психологии труда. М.: Медицина, 1970а.
- Платонов К.К. Профессиональное утомление // Вопросы психологии труда. М.: Изд-во Медицина, 1970б. С. 208–217.

- Погодаев К.И., Турова Н.Ф. Биохимия мозга при утомлении. М.: Медицина, 1972.
- Подоба Е.В., Матюхин В.В. Среднее динамическое артериальное давление как прогностический показатель уровня работоспособности и напряжения / Оценка и прогнозирование функциональных состояний в физиологии. Фрунзе, 1980. С. 139–141.
- Полежаев Е.Ф., Макушин В.Г. Основы физиологии и психологии труда. М.: Экономика, 1974.
- Пономаренко В.А., Лапа В.В. Профессия — летчик. М.: Воениздат, 1985.
- Пономаренко В.А., Завалова Н.Д. Авиационная психология. М.: ГосНИИИА-иКМ, 1992.
- Пономаренко В.А., Турзин П.С., Рысакова С.Л. Проектирование диалога «оператор-ЭВМ» (психологические аспекты). М.: Машиностроение, 1993.
- Пономаренко Г.Н., Воробьев М.Г. Современная домашняя физиотерапия. СПб.: ДЕАН, 1997.
- Пономаренко И.И. Двигательная активность и умственная работоспособность студентов ВУЗов // Гигиена и санитария. 1980. № 2. С. 27–30.
- Попов А.К. Работоспособность человека // Психологический журнал. 1985. № 1. С. 3–12.
- Попов И.Г. Гигиена питания летного состава // Авиационная медицина / Под ред. Н.М. Рудного, П.В. Васильева и С.А. Гозулова. М.: Медицина, 1986. С. 181–206.
- Портнов Ф.Г. Электростимуляторная рефлексотерапия. Рига: Зинатне, 1988.
- Практикум по дифференциальной психодиагностике профессиональной пригодности / Под ред. В.А. Бодрова. М.: ПЕР СЭ, 2003.
- Прохоров А.О. Интегрирующая функция психических состояний // Психологический журнал. 1994. № 3. С. 136–145.
- Прохоров А.О. Психические состояния и их функции. Казань: Изд-во КГУ, 1994.
- Психологические тесты / Под ред. А.А. Карелина. Т.1, 2. М.: Владос, 1999.
- Психология труда. Пер. со словац. / Под общей ред. К.К. Платонова. М.: Профиздат, 1979.
- Пуни А.И. Психологическая подготовка к соревнованиям в спорте. М.: Физкультура и спорт, 1983.
- Разумов А.Н., Пономаренко В.А., Пискунов В.А. Здоровье здорового человека (Основы восстановительной медицины) / Под ред. В.С. Шинкаренко. М.: Медицина, 1996.
- Реан А.А. Психология изучения личности. СПб.: Питер, 1999.
- Рождественская В.И. Экспериментальное изучение психического утомления // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека / Под ред. Б.М. Теплова. М., 1965. Т. IV. С. 147–156.
- Рождественская В.И. Индивидуальные различия работоспособности. М.: Педагогика, 1980.

- Роженцов В.В. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования. М.: Советский спорт, 2006.
- Рожнов В.Е. К теории эмоционально-стрессовой психотерапии // Исследования механизмов и эффективности психотерапии при нервно-психических заболеваниях. Л.: Медицина, 1982. С. 10–15.
- Розенблат В.В. Материалы к изучению механизмов утомления и отдыха при статическом напряжении: Дис. ... канд.мед.наук. Свердловск, 1953.
- Розенблат В.В. Проблема утомления в свете данных современной науки // Теория и практика физической культуры. 1958. № 3. С. 195.
- Розенблат В.В. Проблема утомления. М.: Медгиз, 1961 (1-е изд.); 1975 (2-е изд.).
- Розенблат В.В. Утомление // Руководство по физиологии труда / Под ред. З.М. Золиной и Н.Ф. Измерова. М.: Медицина, 1983. С. 227–250.
- Розенблюм Д.Е. Отечественная физиологическая модель в вопросах утомления // Военно-медицинский журнал. 1947. № 11. С. 51–54.
- Романов Г.М., Туркина Н.В., Колпашиков Л.С. Человек и дисплей. Л.: Машиностроение, 1986.
- Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. Т. 2. М.: Просвещение, 1989.
- Руденко Т.Л. Физиотерапия / Под общ. ред. В.М. Кузнецовой. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.
- Рудный Р.М., Бодров В.А. К понятию работоспособности летного состава // Военно-медицинский журнал. 1983. № 4. С. 49–52.
- Руководство по физиологии труда / Под ред. З.М. Золиной и Н.Ф. Измерова. М.: Медицина, 1983.
- Русалов В.М. Биологические основы индивидуально-психологических различий. М.: Наука, 1979.
- Русалов В.М. Проблема индивидуальности в становлении профессионала // Психологические исследования проблемы формирования личности профессионала / Под ред. В.А. Бодрова. М.: Изд-во ИП РАН, 1991. С. 87–98.
- Сапов И.А., Солодков А.С., Анапасенко Г.Л., Щеголев В.С. Принципы оценки работоспособности и утомления у моряков // Военно-медицинский журнал. 1976. № 7. С. 60–65.
- Сапов И.А., Солодков А.С., Щеголев В.С. О механизме утомления моряков в период плавания // Военно-медицинский журнал. 1975. № 10. С. 65–66.
- Сапов И.А., Солодков А.С. Состояние функций организма и работоспособность моряков. Л.: Медицина, 1980.
- Свядош А.М. Аутогенная тренировка // Руководство по психотерапии. Ташкент, 1979. С. 176–192.
- Седлак Й. Рабочее утомление. Прага: Академия, 1981.
- Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз, 1960.
- Сеченов И.М. К вопросу о влиянии раздражения чувствующих нервов на мышечную работу человека // Избранные труды. М., 1935. С. 152.
- Сеченов И.М. Автобиографические записки. М.: Изд-во АН СССР, 1945.

- Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга // Избранные произведения. М.-Л.: АН СССР, 1952. Т.1. С. 7–127.
- Сеченов И.М., Павлов И.П., Введенский Н.Е. Физиология нервной системы. Избранные труды. Л.: АН СССР, 1952.
- Сизова И.Г., Филиппченкова С.И. Методика диагностики когнитивно-поведенческих стратегий преодоления // Современная психология: состояние и перспективы исследований: Материалы юбилейной науч. конф. ин-та психологии РАН. М.: Изд-во ИП РАН, 2002. С. 180–199.
- Симонов П. В. Эмоциональный мозг. М.: Наука, 1981.
- Симонов П. В. Адаптивные функции эмоций // Физиология человека. 1986. Т. 22. № 2. С. 5–9.
- Словарь физиологических терминов / Под ред. О.Г. Газенко. М.: Медицина, 1987.
- Слоним Д.А. К механике изучения утомления и отдыха работающих // Исследования по физиологии трудовых процессов. М., 1969. С. 38–45.
- Слоним Д.А. Материалы к рефлекторной теории утомления // Вопросы физиологии труда. М., 1957. С. 21–29.
- Слоним А.Д. Среда и поведение. Формирование адаптационного поведения. М.: Наука, 1976.
- Смирнов К.М. Скрытое утомление // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1989, №2. С. 28–31.
- Смолян Г. Л. Человек и компьютер. Социально-философские аспекты автоматизации управления и обработки информации. М.: Политиздат, 1981.
- Собчик Л.Н. Введение в психологию индивидуальности. Теория и практика психодиагностики. М.: Институт прикладной психологии, 2000.
- Соколов В.А., Францен Б.С. Оценка резервов внимания // Военно-медицинский журнал. 1984. № 3 С. 37–38.
- Соколов Н.Е. Введение / Функциональное состояние мозга. М.: Наука, 1975.
- Солодков А.С. Утомление — важнейшая проблема физиологии военно-морского труда. Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1973.
- Солодков А.С. Физиологические резервы организма — ведущая проблема физиологии военно-морского труда // Военно-медицинский журнал. 1978. № 10. С. 66–68.
- Солодовников И.Д. Астено-невротический синдром переутомления (астения переутомления): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Курск: Курский мед. ин-т, 1972.
- Столбун Б.М. К вопросу о количественной интегральной оценке утомления // Гигиена и санитария. 1983. № 8. С. 57–59.
- Стрюков Г.А., Грицевский М.А. Работоспособность человека // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1973. № 10. С. 41–43.
- Стрюков Г.А., Долголетко Т.Н., Конопкин О.А. Психофизиологическая характеристика утомления на основе показателей активации // Вопросы психологии. 1981. № 3. С. 38–48.

- Стрюков Г.А., Долголенко Т.Н., Грицевский М.А. Регуляция работоспособности человека и психометрика утомления // Психологический журнал. 1989. № 5. С. 81–86.
- Судаков К. В. Стресс как экологическая проблема научно-технического прогресса // Физиология человека. 1996. Т. 22. № 4. С. 73–78.
- Табеев Д.М. Руководство по рефлексотерапии. М.; Л.: Медицина, 1982.
- Телятник Ф.К. О психическом утомлении учащихся // Вестник психиатрии и неврологии. 1897. Т. 12. № 1. С. 17–20.
- Теплов Б.М. Некоторые вопросы изучения общих типов высшей нервной деятельности человека и животных // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека / Под ред. Б.М. Теплова. М.: Просвещение, 1956. Т.1. С. 3–41.
- Теплов Б.М. Проблемы индивидуальных различий. М.: АПН РСФСР, 1961.
- Ухтомский А.А. Современное состояние проблемы утомления // Тезисы докладов V Всесоюзного съезда физиологов. Л., 1934.
- Ухтомский А.А. Современное состояние учения об утомлении. Законы утомления. Утомление // БСЭ. 1-е изд. М., 1936. Т. 56. С. 420.
- Ухтомский А.А. Возбуждение, утомление, торможение // Собр. соч. Л., 1951. Т. 2.
- Ухтомский А.А. Физиология двигательного аппарата. Утомление // Собр. соч. Л., 1952. Т. 3. Гл. 4.
- Ушаков Г.К. Нервно-психические расстройства. М.: Медицина, 1978.
- Ушаков И.Б., Богомолов А.В., Гридин Л.А., Кукушкин Ю.А. Методологические подходы к диагностике и оптимизации функционального состояния специалистов операторского профиля. М.: Медицина, 2004.
- Фарфель В.С. Курс физиологии человека. Гл. XVI (Утомление). М., 1948.
- Фарфель В.С. Физиологические основы классификации физических упражнений // Физиология мышечной деятельности труда и спорта (Руководство по физиологии). М.–Л.: Медгиз, 1969. С. 425–439.
- Фарфель В.С. Признаки утомления во время напряженной мышечной работы // Физиология труда. М.: Медгиз, 1973. С. 359–380.
- Фарфель В.С., Косилов С.А. Утомление // БСЭ. М., 1956. Т. 2. С. 44.
- Физиология трудовой деятельности / Отв. ред. В.И. Медведев. СПб.: Наука, 1993.
- Фольборт Г.В. Процессы истощения и восстановления как основа физиологического понимания утомления и отдыха // Проблемы советской физиологии, биохимии и фармакологии. 1948. Кн.1. С. 80.
- Фольборт Г.В. Процессы утомления и восстановления в высшей нервной деятельности и практическое значение их изучения // Физиологические процессы утомления и восстановления / Под ред. Г.В. Фольборта. Киев, 1951. С. 7–25.
- Фольборт Г.В. Принципиально новое в изучении процессов утомления и восстановления // Тезисы докладов на II конференции по физиологии труда. Киев, 1955.

- Фролов Н.И. Влияние профессиональной нагрузки на работоспособность летного состава // *Авиационная медицина* / Под ред. Н.М. Рудного, П.В. Васильева, С.А. Гозулова. М.: Медицина, 1986. С. 322–338.
- Фролов Н.И. Пути изучения работоспособности летчика в полете // *Космическая биология и авиакосмическая медицина*. 1978. № 1. С. 3–10.
- Фролов Н.И., Токарев В.Ф., Сергеев В.А. Человеческий фактор в авиации. Кн. I: Утомление. М.: Воздушный транспорт, 1992.
- Хаккер В. Инженерная психология и психология труда. М.: Машиностроение, 1985.
- Хананашвили М.М. Информационные неврозы. Л.: Медицина, 1978.
- Хананашвили М.М. Патология высшей нервной деятельности (поведения). М.: Медицина, 1983.
- Хананашвили М.М. Информационная патология поведения и некоторые механизмы саморегуляции высшей нервной деятельности // *Физиология человека*. 1984. Т. 10. № 5. С. 83–87.
- Хачатурянц Л.С., Гримак Л.П., Хрунов Е.В. Экспериментальная психофизиология в космических исследованиях. М.: Наука, 1976.
- Хилл Э. Работа мышц. Пер. с англ. М.-Л., 1929.
- Хокки Р., Хамильтон П. Когнитивные паттерны стрессовых состояний // *Психология труда и организационная психология: современное состояние и перспективы развития*. Хрестоматия / Под ред. А.Б. Леоновой, О.Н. Чернышевой. М.: Радикс, 1995. С. 225–242.
- Хомская Е.Д. Мозг и активация. М.: Наука, 1972.
- Хомская Е.Д. Система изменения биоэлектрической активности мозга как нейрофизиологическая основа психических процессов / *Естественнонаучные основы психологии*. М.: Наука, 1978.
- Хрунов Е.В., Хачатурянц Л.С., Попов В.А., Иванов Е.А. Человек-оператор в космическом полете. М.: Машиностроение, 1974.
- Царегородцев Г.И., Гундаров И.А. Социально-медицинская профилактика // *Вестник АМН СССР*. 1990. № 4. С. 9–19.
- Чайнова Л.Д. Функциональные состояния и функциональный комфорт // *Проблемы функционального комфорта*. М.: ВНИИТЭ, 1977. С. 3–7.
- Чайнова Л.Д., Левшинова Ж.В., Каширина Л.В. О важности дифференцированной оценки состояния напряженности // *Проблемы функционального комфорта*. М.: ВНИИТЭ, 1977.
- Черниговский В.Н. (ред.) Оптимизация профессиональной деятельности космонавта. Проблемы космической биологии. Т. 34. М.: Наука, 1977.
- Чирков В.И. Создание методов субъективной оценки состояний. Ярославль, 1985. Ч. 1, 2.
- Чугунов В.С., Васильев В.Н. Неврозы, неврозоподобные состояния и симпатoadrenalная система (объективизация диагностики, терапии и прогнозирования). М.: Медицина, 1984.
- Чумаков Б.Н. Валеология. М.: Российское педагогическое агентство, 1997.

- Чукмарев З.И. К проблеме утомления // Труд и нервная система. Харьков, 1930.
- Шадриков В.Д. Проблемы системогенеза профессиональной деятельности. М.: Наука, 1982.
- Шадриков В.Д. Содержание и структура профессиональной деятельности // Деятельность и способности. М.: Логос, 1994. С. 9–14.
- Шакула А.В., Ключик А.Д. Методика оценки психофизиологических резервов летчика // Военно-медицинский журнал. 1989. № 2. С. 46–49.
- Шакула А.В., Чернов О.Э. Возможности психотерапевтической и электрофизиологической коррекции психосоматических нарушений у летного состава // Медицина труда и промышленная экология. 1995. № 3. С. 17–19.
- Шанкин С.А., Дикая Л.Г. Деятельность в особых условиях: компонентный анализ структуры и стратегий адаптации // Психологический журнал. 1996. Т. 17. № 1. С. 19–34.
- Шатенштейн Д.И. Физиология труда и проблемы утомления // За марксистско-ленинское естествознание. 1931. № 2.
- Шатенштейн Д.И. Утомление // Большая медицинская энциклопедия. 1-е изд. М., 1936. Т. 33. С. 454.
- Шатенштейн Д.И. Регуляция физиологических процессов при работе. М.–Л., 1939.
- Шеридан Т. В. Диспетчерское управление // Человеческий фактор / Под ред. Г. Салвенди. М.: Мир, 1991. Т. 3. С. 322–367.
- Шерит Дж., Ченг Т. Ч., Салвенди Г. Технический и эргономический аспекты автоматизированного производства // Человеческий фактор / Под ред. Г. Салвенди. М.: Мир, 1991. Т. 6. С. 401–456.
- Шеррер Ж. Физиология труда (эргономия). Пер. с франц. М.: Медицина, 1978.
- Шмидт Р.Ф., Тевс Ж. Физиология человека. М.: Медицина, 1986. Т. 4.
- Шпильрейн И.Н. Метод искусственной дезавтоматизации в психологическом исследовании // Психотехника и психофизиология труда. 1930. № 2–3.
- Шпильрейн И.Н. Что такое утомление? // Психотехника и психофизиология труда. 1931. № 1. С. 67–82.
- Штефанчук Е.Л. Профилактика производственного переутомления: Учебное пособие. Владивосток: Изд-во Тихоокеанского гос. экон. ун-та, 2004.
- Шульц КГ. Аутогенная тренировка. М.: Медицина, 1985.
- Щукина Е.Г. Эмоциональная неустойчивость как ведущий фактор формирования дезадаптивного поведения студентов: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1998.
- Яковлев Н.Н. Биохимия спорта. Л.: Медицина, 1955.
- Ярошевский М.Г. Системность, гомеостаз и активность организма // Системные исследования. Ежегодник. М.: АН СССР, 1978. С. 169–184.
- Aasman J., Wijers A.A., Mulder G., Mulder L.J.M. Measuring mental fatigue in normal daily working routines // Human mental workload / Ed. by P. Hancock, N. Meshkati et al. Amsterdam: North-Holland, 1988. P. 117–137.

- Ahsberg E., Gamberale F., Gustafsson K. Perceived fatigue after mental work: An experimental evaluation of a fatigue inventory // *Ergonomics*. 2000. Feb. Vol. 43. № 2. P. 252–268.
- Akerstedt T., Knutsson A., Westerholm P., Theorell T., Alfredsson L., Kecklund G. Mental fatigue, work, and sleep // *Journal of Psychosomatic Research*. 2004. Nov. Vol. 57. № 5. P. 427–434.
- Aldrich M.S. Automobile accidents in patients with sleep disorders // *Sleep*. 1989. Vol. 12. P. 487–494.
- Aldwin CM. Stress, coping and development. New York; London: The Guilford Press, 1994.
- Anon D. The role of fatigue in pilot performance // U.S. Civil Aeronautics Administration. 1946. Rep. № 61.
- Apparies R.J., Ricolo T.C., Porges S.W. A psychophysiological investigation of the effects of driving longer-combination vehicles // *Ergonomics*. 1998. Vol. 41. № 5. P. 581–592.
- Appay M., Trumbull R. (Eds.). *Psychological Stress*. New-York: Appleton-Century-Crofts, 1967.
- Aronsson G. Changed qualification demands in computer – mediated work // *Applied Psychology: An International Review*. 1989. Vol. 38. P. 57–71.
- Ash I.E. Fatigue and its effects upon control // *Archives of Psychology*. 1914. Vol. 31. № 4. P. 1–61.
- Austin W.P., Cameron C., Gumming R.W., Lennox D., Moffitt C.M. Aircrew fatigue in international jet transport operations. Australian Defense Scientific Service. Aeronautical Research Laboratories, Human Engineering, Note 24. 1968.
- Backs R.W., Selios K.A. Metabolic and cardiorespiratory measures of mental effort: The effects of level of difficulty in a working memory task // *International Journal of Psychophysiology*. 1994. Vol. 16. 57–68.
- Baddeley A.D. *Working memory*. Oxford, England: Clarendon Press, 1986.
- Bandura, A. Self-efficacy: Towards a unifying theory of behavioral change // *Psychological Review*. 1977. Vol. 84. 191–215.
- Bandura A. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs. New-York: Prentice-Hall, 1986.
- Bartenwerfer H. Psychische Beanspruchung und Ermüdung // *Betriebs-psychologie*. 1971. P. 168–209.
- Bartlett F.C. Fatigue following highly skilled work // *Proceedings of the Royal Society. Series B*, 1943. Vol. 131. P. 247–257.
- Bartlett F.C. Psychological criteria for fatigue // *Symposium on fatigue* / Ed. by W.F. Floyd, A.T. Welford. London: H.K. Lewis, 1953.
- Bartley S.H. What do we call fatigue? // E. Simonson and P.C. Weiser (eds.). *Psychological Aspects and Physiological Correlates of Work and Fatigue*. Springfield, Ill.: C.C. Thomas, 1976.
- Bartley S.H., Chute E.Y. *Fatigue and Impairment in Man*. New York: McGraw Hill, 1947.

- Bauer L.O., Colstein R., Stern J.A. Effects information-processing demands on physiological response patterns // *Human Factors*. 1984. Vol. 29. P. 213–234.
- Beard G.M. Neurasthenia or nervous exhaustion // *Boston Medical and Surgical Journal*. 1969, Vol. 3. P. 217–221.
- Beckers D.G.J., Van der Linden D., Smulders P.G.W., Kompier M.A.J., Van Veldhoven M.J.P., Van Yperen N.W. Working overtime hours: Relations with fatigue, work, motivation, and the quality of work // *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2004. Dec. Vol. 46. № 12. 1282–1290.
- Belenky C.L., Noy S., Solomon Z. Battle stress: the Israeli experience // *Military Review*. 1985. Vol. 16. P. 13–21.
- Berger C., Mahneke A. Fatigue in two simple visual tasks // *American Journal of Psychology*. 1954. Vol. 67. P. 509–512.
- Bills A.G. A new principle in mental fatigue // *American Journal Psychology*. 1931a. № 43. P. 230.
- Bills A.G. Blocking: a new principle of mental fatigue // *American Journal of Psychology*. 1931b. Vol. 43. P. 230–245.
- Bills A.G. Fatigue in mental work // *Physiological Review*. 1937. Vol. 17. P. 436–453.
- Boksem M., Meijman T., Lorist M. Effects of mental fatigue or attention: An EPP study // *Cognitive Brain Research*. 2005/ Vol. 25. P. 107–116.
- Boksem M., Meijman T., Lorist M. Mental fatigue, motivation and action monitoring // *Biological Psychology*. 2006. Vol. 72. P. 123–132.
- Bourguignon A. Une mesure de la fatigue // *Sem. Hop. Paris*. 1954, Vol. 30, №11. P.655.
- Bradley G. *Computers and the psychosocial work environment*. London: Taylor and Francis. 1989.
- Bradley H. Community-based treatment for young adult of fenders // *Crime and Delinquency*. 1969. Vol. 15. P. 359–370.
- Braver E.R., Preusser C.W., Baum H.M., Beilok R., Ulmer R., Preusser D.F. Long hours and fatigue: a survey of tractor-trailer drivers // *Journal of Public Health Policy*. 1992/ Vol. 13, P. 341–366.
- Broadbent D.E. Is a fatigue test now possible? // *Ergonomics*. 1979. Vol. 22. P. 1277–1290.
- Broadbent D.E. Priming and the passive/active model of world recognition // *Attention and Performance*. New-York, 1980. Vol. 8. P. 251–263.
- Brouca L. Fatigue – measurement and reduction // *Industrial Medicine*. 1953. Vol. 22. № 12. P. 547–558.
- Broughton R.J., Ogilvie R.D. (Eds.) *Sleep, arousal and performance*. Boston: Birkhauser, 1992.
- Brown I.D. Car driver and fatigue // *Triangle*. 1967. Vol. 8. P. 131–137.
- Brown I.D. *Driving fatigue* // *Endeavour: New Series*. 1982. № 6. P. 83–90.
- Brown I.D. *Fatigue* // *Medical aspects of fitness to drive* / A. Raffle (Ed.). London: Medical Commission on Accident Prevention. 1985. P. 79–88.
- Brown I.D. *Driver fatigue and Road Safety* // *Alcohol, Drugs and Driving*. 1993. Vol. 9. № 3–4. P. 239–252.

- Brown I.D. Driver fatigue. Special issue: Fatigue // Human Factors. 1994. Jun. Vol. 36. № 2. 298–314.
- Brown M. Industrial fatigue. Chicago: Zurich Insurance Companies, 1942.
- Browne H.C. Fatigue—fact or fiction? // Symposium on Fatigue / Eds. by W.F. Floyd and A.T. Welford. London: N.K. Lewis, 1953.
- Bugard P. La fatigue, physiologie, psychologie et médecine sociale. Paris, 1960.
- Bulter S., Chalder T., Ron M., Wessely S. Cognitive behavior therapy in chronic fatigue syndrome // Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry. 1991. Vol. 54. P. 153–158.
- Burch N., Creiner T. Influence of the social environment on psychology // Journal Psychological. 1958. Vol. 45. P. 145–151.
- Cameron C. A questionnaire study of fatigue in civil aircrew // Department of Supply Australian Defense Scientific Service, Aeronautical Research Laboratories. Human Engineering, Note 24. 1968.
- Cameron C. Aircrew Fatigue: An Empirical and Theoretical Study. Unpublished; Manash University, 1969.
- Cameron C. Fatigue problems in modern industry // Ergonomics. 1971. Vol. 14. P. 713–720.
- Cameron C. A theory of fatigue // Ergonomics. 1973. Vol. 16. P. 633–648.
- Cameron C. A theory of fatigue // Man under stress / A.T. Welford (ed.). London: Taylor and Francis, 1975. P. 67–82.
- Campbell D.J. Task complexity: A review and analysis // Academy of Management Review. 1988. Vol. 13. P. 40–52.
- Carver C.S., Schneier M.F., Veintruub J.K. Assessing coping strategies: A theoretically based approach // Journal of Personality and Social Psychology. 1989. Vol. 56. P. 267–283.
- Chalder T., Berelowitz G., Pawlikowska T., Watts L. et al. Development of a fatigue scale // Journal of Psychosomatic Research. 1993. Feb. Vol. 37. № 2. P. 147–153.
- Chambers E.A. Industrial fatigue // Occupational Psychology. 1961. Vol. 35. P. 44–57.
- Cherniss C. Professional burnout in human service organizations. New-York: Praeger, 1980.
- Chiles W.D. Experimental studies of prolonged wakefulness (WADC Tech. Rep. No. 55–395). Dayton, OH: Wright Air Development Center, 1955.
- Clarke H.H., Shay C.T., Matheus D.K. Strength decrement index: a new test of muscle fatigue // Archive Physiology Medicine. 1955. Vol. 36. № 6. P. 376.
- Cogswell R.C., Brauner W.I. Effects of non-voluntary, electrically stimulated muscular activity on pulse rate, blood pressure and O₂ uptake // Journal Applay Psychology. 1955. Vol. 8. № 1. P. 19–26.
- Connell L.J., Graeber R.C., Schreiber H.G. Overnight cargo operations: Aircrew sleep, fatigue and circadian rhythmicity // Aviation, Space and Environmental Medicine. 1990. Vol. 61. № 5. P. 457–468.
- Cox T., Ferguson E. Individual differences, stress and coping // Personality and stress: Individual differences in the stress process / Eds. C.L. Cooper, R.Payne. Wiley: Chishester. 1991. P. 7–30.

- Craig A., Colquhoun W.P. *Vigilance: A review // Human reliability in quality control / Eds. C.G. Drury, I. Fox. London, 1975.*
- Craig A., Cooper R. E. *Symptoms of acute and chronic fatigue // Handbook of human performance: Vol. 3. State and trait / A. P. Smith, D. M. Jones (Eds.). London: Academic Press, 1992. P. 289–340.*
- Crawford A. *Fatigue and driving // Ergonomics. 1961. Vol. 4. P. 143–154.*
- Dander P.H., McDonald J.A., Montgomery I.C., Paulin M.G. *Adaptation of sleep and circadian rhythms to the Antarctic summer. A question of zeitgeber strength // Aviation, Space, Environmental Medicine. 1991. Vol. 62. № 11. P. 1019–1025.*
- Daniel I., Piketa I. *Psychologia Prace. Psychologicke Aspekty Pracovhehe Prostedia. Bratislava, 1976.*
- Davey C.P. *Physical exertion and mental performance // Ergonomics. 1973. Vol. 16. P. 595–599.*
- Davis D.K. *The disorganisation of behaviour in fatigue // Journal of Neurology and Psychiatry. 1946. № 9. P. 23–29.*
- Dearnaley E.J. *Fatigue: a psychological review. Royal Air Force Institute of Aviation Medicine, 1958. Report № 110.*
- Demeronti E., Bakker A., Nachreiner F., Ebbighaus M. *From mental strain to burnout // European Journal of Work and Organizational Psychology. 2002. Vol. 11. № 4. P. 223–241.*
- Desmond P.A., Matthews C. *Task-induced fatigue effects on simulated driving performance // Vision in vehicles / A.Cale et al. (Eds.). Amsterdam: North-Holland, 1998. P. 247–258.*
- Dienstbier R.A. *Arousal and physiological toughness: Implications for mental and physical health // Psychological Bulletin. 1988. Vol. 96. P. 84–100.*
- Dimond S.J., Beaumont I.Y. *On the nature of the interhemispheric effects of fatigue // Acta Psychologica. 1972. Vol. 26. P. 443–449.*
- Dinges R.F. *The influence of the human circadian time keeping system on sleep // Principles and practice of sleep medicine / M.H. Kryger, T.Roth, W.C. Dement (Eds.). Philadelphia: W.B. Saunders, 1989. P. 152–162.*
- Dinges D.F., Graeber R.C. *Crew fatigue monitoring // Flight Safety Digest. Oct. 1989. P. 65–75.*
- Dinges D.F., Graeber R.C., Connell L.J., Rosekind M.R., Powell J.W. *Fatigue-related reaction time performance in long-haul flight crews // Sleep Research. 1990. Vol. 19. P. 7.*
- Dodge R. *Mental work: A study in psychodynamics. Psychological Review. 1913. Vol. 20. P. 1–42.*
- Drew G.C. *An experimental study of mental fatigue // Air Ministry Flying Personnel Research. 1940. Committee Report. No. 227.*
- Duffy E. *Activation and Behaviour. New York: Wiley, 1965.*
- Dukes-Dobos F.N. *Fatigue from the Point of View of Urinary Metabolism // Ergonomics. 1971. Vol. 14. № 1. P. 31–40.*

- Dureman E.I., Boden Ch. Fatigue in simulated car driving // *Ergonomics*. 1972. Vol. 15. P. 298–308.
- Duric L. Praceschopnost ziaikov pri dvojsmennom striedavom vyucovan. Bratislava: SPH, 1965.
- Earle F. The construct of psychological fatigue: A psychometric and experimental analysis. Unpublished doctoral dissertation, University of Hull, Hull, United Kingdom, 2004.
- Ebbinghaus H. Uber eine neue methode zur prufung geistiger fahigkeiten und ihre anwendung bei schulkindern [On a new approach for testing intellectual abilities and its application on schoolchildren] // *Zeitschrift fur Psychologic der Sinnesorgane*. 1897. Vol. 13. P. 401–459.
- Eichner E.R. Chronic Fatigue Syndrome: Searching for the Cause and Treatment // *Physician and Sports Medicine*. 1989. Vol. 17. P. 142–152.
- Fabre R., Rougier G., Seurin P. A propos de l'origine centrale ou peripherique de la fatigue // *Compt. Rend.* 1948. Vol. 142. № 23–24. P. 1536–1547.
- Feiden K. Hope and Help for Chronic Fatigue Syndrome. New York: Prentice Hall Press, 1990.
- Ferrer C.F., Bisson R.U., French J. Circadian rhythm desynchronization in military deployments: A review of current strategies // *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 1995. Vol. 66. P. 571–578.
- Flatcher W.M., Hopkins F.G. Lactic acid in muscle // *Journal Psychologist*. 1906. № 35. P. 247.
- Folkard S. (Ed.) Irregular and Abnormal Hours of Works // *Ergonomics, Special Issue*. 1987. Vol. 30. P. 1227–1409.
- Folkard S. Body rhythms and shiftwork // *Psychology at work* (4th ed.) / P.Warr (Ed.). 1996. P. 39–72.
- Folkman S., Lazarus R. Stress processes and depressive simptomatology // *Journal of Abnormal Psychology*. 1986. Vol. 95. P. 107–113.
- Folkman S., Schaefer C., Lazarus R. S. Cognitive processes as mediators of stress and coping / V. Hamilton, D. M. Warburton (Eds.). *Human stress and cognition: An information processing approach*. N. Y.: Wiley, 1979. P. 265–298.
- Foret J., Lantin G. The sleep of train drivers: an example of the effects of irregular work schedules on sleep // *Aspects of human efficiency* / Ed. by W.P. Colquhoun. London: English Universities Press, 1972. P. 642–649.
- Fraser D.C. A Study of Vigilance and Fatigue. Unpublished. University of Edinburgh. 1959.
- Frederik M.S. Physiological aspects of Human Fatigue // *Arch. Industrial Health*. 1959. № 20. P. 4–10.
- Freedy J.R., Hobfoll S.E. Stress inoculation for reduction of burnout: A conservation of resources approach // *Anxiety, Stress and Coping*. 1994. Vol. 6. P. 311–325.
- French J. R. P., Rodgers W., Cobb S. Adjustment as person-environment fit // G. V. Coehlo, D. A. Hamburg (Eds.). *Coping and Adaptation*. Basic books, New York, 1974.

- French J., Bisson R., Neville K.J., Mitcha J., Storm W.E. Crew fatigue during simulated, long duration B-1B bomber missions // *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 1994. Vol. 65a. 1–6.
- Frese M. Human-computer interaction in the office // C. L. Cooper, J. T. Robertson (Eds.) *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, John and Sons, Chichester, 1987.
- Freudenberger H.J. Staff burnout // *Social Issues*. 1974. Vol. 30. № 1. P. 159–166.
- Friedberg F. Chronic Fatigue Syndrome: A New Clinical Application // *Professional Psychology: Research and Practice*. 1996. Vol. 27. № 3. P. 487–494.
- Furuda K. Chronical fatigue syndrome: A comprehensive approach to its definition and study // *Annals of Internal Medicine*. 1994. Vol. 121. P. 953–959.
- Gaillard A.W. Comparing the concepts of mental load and stress // *Ergonomics*. 1993. Vol. 36. № 9. P. 991–1005.
- Gaillard A.W.K. Stress, workload and fatigue as three biobehavioral states: a general overview // *Stress, workload and fatigue* / P.A. Hancock, P.A. Desmond (Eds.). Mahwah: New Jersey, 2001. P. 623–639.
- Ganster D.C. Worker control and well-being: A review of research in the workplace // S.L. Sauter, J.J. Hurrell, C.C. Cooper (Eds.) *Job control and worker health* (p. 3–24). New York: Wiley, 1989.
- Gawron V.J., French J., Funke D. An overview of fatigue // Hancock P.A., Desmond P.A. (Ed.) *Stress, workload and fatigue*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2001. P. 581–595.
- Gillon J.J. Contribution a l'etude de la fatigue dans la travail manuel // *Arch. Malad. Profess.* 1951. Vol. 12. P. 666.
- Golembiewski R., Munzenrider R. Phases of burnout: Developments in concepts and applications. New York: Praeger, 1988.
- Gopher D., Donchin E. Workload: an examination of the concept // K.R. Boff, L. Kauffman, J.P. Thomas (Eds.). *Handbook of Perception and Human Performance*, Wiley, New York, 1986. P. 41–49.
- Graeber R.C. Aircrew fatigue and circadian rhythmicity // *Human Factors in Aviation* / Ed. By E.L. Weiner, D.C. Nagel. New York: Academic Press, 1988. P. 305–344.
- Grandjean E. Fatigue: its physiological and psychological significance // *Ergonomics*. 1968. № 11. P. 5–12.
- Grinker R.R., Spiegel J.P. *Men and stress*. New York: Irvington, 1979.
- Gubser A. *Monotonia im industriabetrieb* // Bern. und Stuttgart, 1968.
- Hamilton P., Hockey G.R.J., Rejman R. The place of the concept activation in human information processing theory: An integrative approach // *Attention and Performance* / S. Domic (ed.). New York. 1977. Vol. 6. P. 114–126.
- Hancock P.A. A dynamic model of stress and sustained attention // *Human Factors*. 1989. Vol. 31. № 5. P. 519–537.
- Hancock P.A., Desmond P.A. (Eds.). *Stress, workload, and fatigue*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000.

- Harma M. Individual differences in tolerance to shiftwork // *Ergonomics*. 1993. Vol. 36. P. 1001–1009.
- Harms L. Variation in drivers cognitive load. Effects of driving through village areas and rural junctions // *Ergonomics*. 1991. Vol. 34. № 2. P. 151–160.
- Harris W. Fatigue, circadian rhythm and truck accidents // *Vigilance: Theory, operational performance and physiological correlates* / Ed. by R.R. Mackie. New York: Plenum, 1977. P. 230–248.
- Harris W.C., Hancock P.A., Arthur E.J., Caird I.K. Performance, workload, and fatigue changes associated with automation // *The International Journal of Aviation Psychology*. 1998. Vol. 5. № 2. P. 169–185.
- Harrison R. V. Person-environment fit and job stress // *Stress at work* / C. Cooper and R. Payne (Eds.). N.Y.: Wiley, 1978. P. 175–209.
- Haskell W.L. Developing and activity plan for improving health // *Exercise and mental health* / Ed. by W.P. Morgan and S.E. Golston. Washington: Hemisphere, 1987. P. 37–55.
- Haslem D.R. Sleep loss, recovery sleep and military performance // *Ergonomics*. 1982. Vol. 25. P. 163–178.
- Haworth N.L., Triggs T.J., Grey E.M. Driver fatigue: concepts, measurement and crash counter measures (CR 72). 1988. Federal Office of Road Safety. Canberra, Australia.
- Healy A.F., Kole J.A., Buck-Gengler C.J., Bourne L.E. Effects of prolonged work on data entry speed and accuracy // *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 2004. Vol. 10. P. 188–199.
- Herbert M., Jaynes W. E. Performance decrement in vehicle drive // *Journal of Engineering Psychology*. 1964. Vol. 3. P. 1–18.
- Hobfoll S., Shirom A. Stress and burnout in the workplace // R. Golembiewski (Ed.) *Handbook of organizational behavior*. 1993. P. 41–60.
- Hockey G.R.J. Cognitive-energetical control mechanisms in the management of work demands and psychological health // A.D. Baddeley, L. Weiskrantz (Eds.). *Attention, selection, awareness and control: A tribute to Donald Broadbent*. Oxford, England: Oxford University Press, 1993. P. 328–345.
- Hockey G.R.J. Compensatory control in the regulation of human performance under stress and high workload: A cognitive-energetical framework // *Biological Psychology*. 1997. Vol. 45. P. 73–93.
- Hockey G.R.J., Coles M.G.H., Gaillard A.W.K. Energetical issues in research on human information processing // *Energetics and Human Information Processing* / G.Hockey, A. Gaillard, M. Coles (Eds.). M. Nijhoff: Dordrecht, 1986. P. 3–21.
- Hockey G.R.J., Briner R., Tattersall A.J., Wiethoff M. Assessing the impact of computer workload on operator stress: the role of system controllability // *Ergonomics*. 1989. Vol. 32. № 11. P. 1401–1418.
- Hockey G.R.J., Wastell D.G., Sauer J. Effects of sleep deprivation and user interface on complex performance: A multilevel analysis of compensatory control // *Human Factors*. 1998. Vol. 40. P. 233–253.

- Hogan R., Shelton D. A Socioanalytic Perspective on Job Performance // *Human Performance*. 1998. Vol. 11. №2/3. P. 129–144.
- Holding D. Fatigue // *Stress and Fatigue in Human Performance* / R. Hockey (Ed.). Chichester: John Wiley and Sons, 1983. P. 145–167.
- Holmes G.P. Chronic Fatigue Syndrome: A Working Case Definition // *Annals of Internal Medicine*. 1998. Vol. 108. P. 387–389.
- Homelin P. Lorry drivers' time habits in work and their involvement in traffic accidents // *Ergonomics*. 1987. Vol. 30. P. 1223–1333.
- Horne I.A. Sleep loss. Underlying mechanisms and tiredness // *Hours of work: Temporal factors in work scheduling* / S.Folkard and T.H. Monk (Eds.). Chichester, England: Wiley, 1985. P. 53–65.
- Ishii I., Wickens Chr. Dissociation of Performance and Subjective Measures of Workload // *Human Factors*. 1988. Vol. 30. № 1. P. 111–120.
- Ioteyko J. La fatigue. Paris, 1920.
- Israel S. Zum. Begriff der Kopelichen Leistungsfähigkeit // *Medicin und Sport*. 1978. № 1–2. P. 28–35.
- Jackson D.C. Pilot Performance. Unpublished. University of London, 1958.
- Jackson S.E., Schuler R.S. A meta-analysis and conceptual critique of research on role ambiguity and role conflict in work setting // *Organizational Behavior and Human Processing*. 1985. Vol. 36. P. 16–78.
- Jackson S.E., Schuler R. S. Understanding human resource management in the context of organizations and their environments // *Annual Review Psychology*. 1995. Vol. 46. P. 237–264.
- Jacobson E. You must relax. 5th ed. New York, 1976.
- James D.R. The Macy reports: combat fatigue in World War II fliers // *Aviation Space Environment Medicine*. 1987. Vol. 58. P. 807–811.
- Jarrard L.E. The role of visual cues in the performance of ergographic work // *Journal of Experimental Psychology*. 1960. Vol. 60. P. 57–63.
- Johansson G. Stress, autonomy, and the maintenance of skill in supervisory control of automated systems // *Applied Psychology: An International Review*. 1989. Vol. 38. P. 45–56.
- Joyce J., Wessely S. Chronic fatigue syndrome // *Irish Journal of Psychological Medicine*. 1996. Jun. Vol. 13. № 2. P. 46–50.
- Juin G., Pineau P. Bases, Procedure and results of an enquiry into fatigue of aircrew flying on commercial Boeing 707 // *L'Quest Medical*. 1962. Vol. 17. P. 3–8.
- Kahn R., Wolfe D., Quinn R., Snoek J. Organizational stress: Studies in role conflict and ambiguity. New York: Wiley, 1964.
- Kahneman D.E. Remarks on attentional control / A.F. Sanders (Ed.). Attention and performance III. Amsterdam: North-Holland, 1970. P. 118–131.
- Kahneman D. Attention and Effort. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1973.
- Karasek R. A. Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job redesign // *Administrative Science Quarterly*. 1979. Vol. 24. P. 285–308.

- Karasek R.A., Theorell T. *Healthy work*. New York: Basic Books, 1990.
- Kashiwagi S. Psychological rating of human fatigue // *Ergonomics*. 1971. Vol. 14. P. 17–21.
- Katerndahl D.A. Differentiation of physical and psychological fatigue // *Family Practice Research Journal*. 1993. Mar. Vol. 13. № 1. P. 81–91.
- Kaus M. J. Fatigue the catalyst for tragedy // *Flying Safety*. 1984. Vol. 40. № 12. P. 60.
- Kelly T.L. *Circadian rhythms: Importance of models of cognitive performance* (Rep. № 96-1). San Diego, CA: Naval Health Research Center, 1996.
- Kennedy H.G. Fatigue and fatigability // *British Journal of Psychiatry*. 1988. Jul. Vol. 153. P. 1–5.
- Klein K., Wegmann H., Athanassenas G., Holhlweck H., Kuklinski P. Air operations and circadian performance rhythms // *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 1996. Vol. 47. P. 221–229.
- Kobasa S. Stressful life events, personality and health: An inquiry into hardiness // *J. of Personality and Social Psychology*. 1979. Vol. 37. P. 1–11.
- Krueger G.P. Sustained, fatigue, sleep loss and performance: a review of the issues // *Work and stress*. 1989. Vol. 3. № 2. P. 129–141.
- Lacey J. I. Somatic response and stress: some revisions of activation theory // *Psychological stress / H. Applay and R. Trumbull*. (Eds.). N.Y., 1967.
- Lagrange F. *La fatigue et la repos*. Paris, 1916.
- Lagrange F. *Physiologie der Leibesübungen*. Leipzig, 1927.
- Lazarus R. S. *Psychological stress and coping process*. New York: Me Graw-Hill, 1966.
- Lazarus R.S., Folkman S. *Stress appraisal and coping*. N.Y.: Springer, 1984.
- Lazarus R. S. Progress on a cognitive motivational-relational theory of emotion // *American Psychologist*. 1991. Vol. 46. P. 819–837.
- Lazarus R. S., Launier R. Stress — related transactions between person and environment / L. A. Pervin, M. Lewis (Eds.), *Perspectives in interactional psychology*. New York: Pervin, 1978. P. 287–327.
- Lee F.S. Fatigue. Harvey, lecture. 1906, Vol. 1. P. 169.
- Leiter M. Burnout as a developmental process: Consideration of model // W.Schaufeli, C. Maslach, T. Marek (Eds.). *Professional burnout: Recent developments in theory and research*. 1993. P. 237–250.
- Leiter M., Maslach C. The impact of interpersonal environment on burnout and organizational commitment // *Journal of Organizational Behavior*. 1988. Vol. 9. P. 297–308.
- Leiter M., Schaufeli W. Consistency of the burnout construct across occupations // *Anxiety, Stress and Coping*. 1996. Vol. 9. P. 229–243.
- Levi L. Work, Worker and wellbeing: an overview // *Work and Stress*. 1994. Vol. 8. № 2. P. 79–83.
- Lie I., Watten R.G. VDT — work, oculomotor strain, and subjective complaints: an experimental and clinical study // *Ergonomics*. 1994. Vol. 37. № 8.P. 1419–1433.

- Lindhard D. Untersuchungen fiber statische // Arbeit. Scand. Arch. Physiol. 1920, Vol. 40, pp. 145.
- Lindstrom K. Well-being and computer-mediated work of various occupational groups in banking and insurance // International Journal of Human-Computer Interaction. 1991. Vol. 3. P. 339–361.
- Lloyd A. A Double-Blind Placebo-Controlled Trial of Intravenous immuno-globulin Therapy in Patients with Chronic Fatigue Syndrome // American Journal of Medicine. 1990. Vol. 89. P. 561–568.
- Lorist M.M., Klein M., Nieuwenhuis S., De Jong R., Mulder G., Meijman T.F. Mental fatigue and task control: Planning and preparation // Psychophysiology. 2000. Sep. Vol. 37. № 5. P. 614–625.
- MacKay C.J. The measurement of mood and psychophysiological activity using self-report techniques // Techniques in psychophysiological. 1980. Vol. 50.
- Maier S.F., Seligman M.E.P. Learned helplessness: Theory and evidence // Journal of Experimental Psychology: General. 1976. Vol. 105. P. 3–46.
- Mantovani G. Industrial mental fatigue and studies of vigilance // Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria. 1975. Oct-Dec. Vol. 36. № 4. P. 423–444.
- Martenuick R.G. Differential effects of shock arousal on motor performance // Perception and Motor Skills. 1969. Vol. 29. № 2. P. 443–447.
- Maslach C. Burnout: A multidimensional perspective // W.Schaufeli, C.Maslach, T. Marek (Eds.). Professional burnout: Recent developments in theory and research. 1993. P. 19–37.
- Maslach C., Jackson S., Leiter M. Maslach Burnout Inventory Manual (3d edition). Palo Alto, California: Consulting Psychological Press, Inc., 1996.
- Maslach C., Leiter M. The truth about burnout: Now organization cause personal stress and what to do about in. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1997.
- Matheny K.B., Aycock D.W., Hugh J.L., Cutlette W.L., Silva-Cannella K.A. Stress coping: A qualitative and quantitative synthesis with implications for treatment // Counseling Psychologist. 1986. Vol. 14. P. 499–549.
- Maynard M., Hakel M.D. Effects of Objective and Subjective Task Complexity on Performance // Human Performance. 1997. Vol. 10. № 4. P. 303–330.
- McDonald N. Fatigue, safety and the working conditions of heavy goods vehicle drivers. Unpublished doctoral dissertation, University of Dublin, 1978.
- McDonald N. Fatigue, safety and the Truck Driver. London: Taylor and Francis, 1984.
- McDonald N. Fatigue and driving // Alcohol, Drugs, and Driving. 1989. Vol. 5. P. 185–191.
- McDonald N., Fuller R., White G. Fatigue and safety: A reassessment // Proceeding of the 5th international symposium on Aviation Psychology. Columbus: The Ohio State University, 1989. Vol. 2. P. 551–556.
- McDonald N., Fuller R., White G. Fatigue and accidents: A comparison across modes of transport // Farmer E. Stress and error in aviation (Proceeding of the 17th WEAAP conference). Averbury: Averbury Technical. 1991. Vol. 2. P. 125–133.

- McFarland R.A. Human Factors in Air Transportation. New York: McGraw-Hill, 1953.
- McFarland R.A. Understanding of fatigue in modern life // *Ergonomics*. 1971. Vol. 14. P. 1–10.
- Meijman T.F. Mental fatigue and the efficiency of information processing in relation to work times // *International Journal of Industrial Ergonomics*. 1997. Vol. 20. P. 31–38.
- Merton P.A. Problems of muscular fatigue // *British Medical Bulletin*. 1956, Vol. 12. P. 219–223.
- Millon T. On the nature of clinical health psychology // *Handbook of clinical health psychology* / T. Millon, C. Green, R. Meagher (Eds.). New York: Plenum, 1982. P. 1–28.
- Milosevic S. Driver's fatigue studies // *Ergonomics*. 1997. Vol. 40. № 3. P. 381–389.
- Mitler M.M., Miller J.C., Lastiz J.J., Walsh J.K., Wylie C.D. The sleep of long haul truck drivers // *New England Journal of Medicine*. 1997. Vol. 337. P. 755–761.
- Mohler S.R. Fatigue in Aviation Activities. Unpublished. Federal Aviation Agency, Civil Aeromedical Research Institute, Oklahoma, 1964.
- Moos R. (Ed.) *Coping with life crises: An integrated approach*. New York: Plenum, 1986.
- Moruzzi G. The sleep-waking cycle // *Journal Review Physiology, Biochemical, Experimental Pharmacology*. 1972, Vol. 62. P. 1–165.
- Mosso A. Les lois de la fatigue e'tudie'es dans les muscles de l'homme // *Archive ital. die biology*. 1890. Vol. 13. P. 123.
- Mosso A. Усталость. Пер. с англ. СПб., 1893.
- Motawidlo S.J., Borman W.C., Schmit M.J. A Theory of Individual Differences in Task and Contextual Performance // *Human Performance*. 1997. Vol. 10. № 2. P. 71–83.
- Mulder G. The concept and measurement of mental effort // G. R. J. Hockey, A. W. K. Gaillard, M. G. H. Coles (Eds.). *Energetics and Human Information Processing*. M. Nijhoff, Dordrecht, 1986. P. 175–198.
- Müller E.A. The physiological basis of rest pauses in heavy work // *Quart. Journal Experimental Physiology*. 1953. Vol. 38. № 4. P. 205–209.
- Muraven M., Tice D.M., Baumeister R.F. Self-control as a limited resource: Regulator's depletion patterns // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1998. Vol. 74. P. 774–789.
- Muscio B. Is a fatigue test possible? (A report to the industrial fatigue research board) // *British Journal Physiology*. 1921–1922. Vol. 12. P. 31–46.
- Myrtek M., Dieterle G., Bruegner W. Psychophysiological response patterns to variations of the experimental load of a reaction time task // *Psychophysiology*. 1990. Vol. 27. P. 209–220.
- Nady S., Nix C.L. Relations between preventive health behavior and hardiness // *Psychological Reports*. 1988. Vol. 65. P. 339–345.
- Narayanan L., Menon S., Spector P. Stress in the workplace: A comparison of gender and occupations // *Journal of Organizational Behavior*. 1999. Vol. 29. P. 63–74.

- Navon D., Gopher D. On the economy of human information processing systems // *Psychological Review*. 1979. Vol. 88. P. 214–255.
- Nelson T.M. Personal perception of fatigue // *Road safety: Research and Practices* / H.C. Foot, A.J. Chapman, F.M. Wade (Eds.). East-Courne, England: Praeger, 1981. P. 181–188.
- Nelson T.M. Subjective factors related to fatigue // *Alcohol, Drugs and Driving*. 1989. Vol. 5. P. 193–214.
- Nicholson A.N. (Ed.) *Simulation and Study of High Workload Operations* // ARD-CP-146, 1974.
- Norman D.A., Bobrow D.J. On Data-limited and resource-limited processes // *Cognition Psychology*. 1975. Vol. 7. P. 44–64.
- Novaco R.W., Stokola D., Milanese L. Objective and Subjective Dimensions of Travel Impedance as Determinants Stress // *American Journal of Community Psychology*. 1990. Vol. 18. № 2. P. 231–257.
- O'Donell R., Eggemeier F.T. Workload assessment methodology // *Handbook of Perception and Performance* / K.Boff, L. Kauffmann, B. Thomas (Eds.). New York: Wiley. 1986. Vol. 2. Chapter 42. P. 1–49.
- O'Drisoll M., Beehr T. Supervisor behaviors, role stressors and uncertainty as predictors of personal outcomes for subordinates // *Journal of Organizational Behavior*. 1994. Vol. 15. P. 141–155.
- O'Hanlon J.F. Critical Tracking Task (CTT) sensitivity to fatigue in truck drivers // Osborne B.J., Levis J.A. (Eds.) *Human factors in transport research*. London: Academic, 1981. P. 78–106.
- Okogbaa O.G., Shell R.L., Filipusic D. On the investigation of the neurophysiological correlates of knowledge worker mental fatigue using the EEG signal // *Applied Ergonomics*. 1994. Dec. Vol. 25. № 6. P. 355–365.
- Oldstone M.B. Viral Persistence and Immune Dysfunction // *Hospital Practice*. 1990. May. P. 81–98.
- Palmer B., Gentner F., Schopper A., Sottile A. Review and analysis: Scientific review of air mobility command and crew rest policy and fatigue issues // *Fatigue issues*. 1996. № 1–2.
- Peterson C., Seligman M. E. F. Causal explanations as a risk factor for depression: Theory and evidence // *Journal Psychological Review*. 1984. Vol. 91. P. 347–374.
- Peterson C., Seligman M.E.F., Vaillant G.E. Pessimistic explanatory style is a risk factor for physical illness: A thirty-five-year longitudinal study // *J. of Personality and Social Psychology*. 1988. Vol. 55. P. 23–27.
- Petrie K.J., Dawson A.G. Symptoms of fatigue and coping strategies in international pilots // *International journal of Aviation Psychology*. 1997. Vol. 7. № 3. P. 251–258.
- Poffenberger A.T. The effects of continuous work upon output and feelings // *Journal of Applied Psychology*. 1928. Vol. 12. P. 459–467.
- Popkin M.K., Stillner V., Hall R. C. et al. A generalized response to protracted stress // *Military Medicine*. 1978. Vol. 143. № 7. P. 479–480.

- Rath R.H. Acute versus chronic psychological reactions to combat // *Military Medicine*. 1988. Vol. 153. P. 507–508.
- Rath R.H. The psychiatric casualty and the combat effectiveness and ineffectiveness continuation // *Medicine Bulletin, U.S. Army Europe*. 1991. Vol. 37. P. 3–9.
- Ray C. Chronic fatigue syndrome and depression: Conceptual and methodological ambiguities // *Psychological Medicine*. 1991. Feb. Vol. 21. № 1. P. 1–9.
- Reid C. The mechanism of voluntary muscular fatigue // *Quarterly journal of Experimental Physiology*. 1929. Vol.19. P. 17–42.
- Reid G.B., Shingledecker C.A., Eggemeier F.T. Application of conjoint measurement of workload scale development // *Proceedings of the Human Factors Society*. 1981. 25th Annual Meeting. P. 522–526.
- Reinberg A., Vilux N., Andlauer P., Smolensky M. Tolerance to shift work: a chronobiological approach // *Advances in Biological Psychiatry*. 1983. Vol. 11. P. 35–47.
- Rhodewalt F., Zone J.B. Appraisal of life-change, depression and illness in hardy and non-hardy women // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1989. Vol. 56. P. 81–88.
- Rice P.L. *Stress and health*. California: Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, 1992.
- Richardson J.H. The development of driver alertness monitoring system // *Fatigue and Driving* / L. Hartey (Ed.). London: Taylor and Francis, 1995. P. 219–229.
- Riemersma J.B.J., Sanders A.F., Wildervanck C., Gaillard A.W. Performance decrement during prolonged night driving / Mackie R.R. (Ed.) *Vigilance*. New York: Plenum, 1997. P. 237–263.
- Rosekind M.R., Gander P.H., Smith R.M., Weldon K.J., Co E.L., McNally K.L. Fatigue in aviation // *Air Line Pilot*. 1994. Vol. 63. № 10. P. 22–25.
- Rosen T.J., Terry N.S., Leventhal H. The role of esteem and coping in response to a threat communication // *Journal of Research in Personality*. 1982. Vol. 16. P. 90–107.
- Rosenstock J.M., Strecher V.J., Becker M.H. Social learning theory and the health belief model // *Health Education Quarterly*. 1988. Vol. 15. P. 175–183.
- Rotter J.B. Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement // *Psychological Monographs*. 1966, Vol. 80, pp.1-28.
- Rundell J.R., Ursano R.J., Holloway H.C., Jones D.R. Combat stress disorders and the U.S. Air Force // *Military Medicine*. 1990. Vol. 155. P. 515–518.
- Salmon P., Hall G.M. A theory of postoperative fatigue: An interaction of biological, psychological, and social processes // *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*. 1997. Apr. Vol. 56. № 4. P. 623–628.
- Samuel A., Hans-Martin V. Aircrew fatigue in long-haul operations // *Accident analysis and prevention*. 1997a. Jul. Vol. 29. № 4. P. 439–452.
- Samuel A., Wegmann H.-M., Vejvoda M., Drescher J., Gundel A., Manzey D., Wenzel J. Two-crew operations: stress and fatigue during long-haul night flights // *Aviation, space, and environmental medicine*. 1997b. Aug. Vol. 68. № 8. P. 679–687.
- Scherrer J. *La fatigue*. Paris: Presses University de France, 1989.

- Scherrer J., Samson M. Etude de la corrélation entre la fatigue et la force musculaire chez l'homme // *Boll. Soc. Ital. boil. Sper.* 1954. Vol. 30. № 6. P. 763–775.
- Schrender O.B. Medical aspects of aircraft pilot fatigue with special reference to the commercial jet pilot // *Aerospace Medicine.* 1966. Vol. 37. P. 1–44.
- Schwab R.S. Motivation in measurements of fatigue // W.F. Floyd, A.T. Welford (eds.). *Symposium on Fatigue.* London: H.K. Lewis, 1953.
- Scrignar C.B. *Stress strategies: The treatment of the anxiety disorders.* New York: Karger, 1983.
- Shafran S.D. The Chronic Fatigue Syndrome // *American Journal of Medicine.* 1991. Vol. 90. P. 730–739.
- Shallice T. *From neuropsychology to mental structure.* Cambridge, England: Cambridge University Press, 1988.
- Sharpe M. Chronic fatigue syndrome // *Psychiatric Clinics of North America.* 1996. Sep. Vol. 19. №3. P. 459–473.
- Shepherd C. Chronic fatigue syndrome // *Psychologist.* 1998. Jul. Vol. 11. № 7. P. 321.
- Sheridan T.B., Johannsen (Eds.) *Monitoring Behavior and Supervisory Control.* New York: Plenum Press, 1976.
- Shingledecker C.A., Holding D.H. Risk and effort measures of fatigue // *Journal of Motor Behavior.* 1974. Vol. 6. P. 17–25.
- Simonson E. *Physiology of Work: Capacity and Fatigue.* Springfield, Ill.: C.C. Thomas, 1971.
- Smith A.P., Borysiewicz L., Pollock J., Thomas M., Perry K., Llewelyn M. Acute fatigue in chronic fatigue syndrome patients // *Psychological Medicine.* 1999. Mar. Vol. 29. № 2. P. 283–290.
- Smith J. C Steps toward a cognitive-behavioral model of relaxation // *Biofeedback and Self-Regulation.* 1988. Vol. 13. P. 307–329.
- Smith M.J. *Understanding stress and coping.* New York: McMillan Publishing Co., Inc., 1993.
- Smith M.S., Womack W.M. Stress management techniques in childhood and adolescence: Relaxation training, meditation, hypnosis and biofeedback: Appropriate clinical applications // *Clinical Pediatrics.* 1987. Vol. 26. P. 581–585.
- Sparks K., Cooper C., Fried Y., Shirom A. The effects of work hours on health: A meta-analytic review // *Journal of Occupational and Organizational Psychology.* 1997. Vol.70. P. 391–408.
- Spielberger C.D. *Theory and research on anxiety* // *Anxiety and Behavior* / C.D. Spielberger (Ed.). New York: Academic press, 1986. P. 3–20.
- Stern J.A., Boyer D., Schroeder D. Blink rate: A possible measure of fatigue // *Human Factors.* 1994. Vol. 36. № 2. P. 285–297.
- Straus S.E. Allergy and the Chronic Fatigue Syndrome // *Journal of Allergy and Clinical Immunology.* 1988. May. P. 791–795.
- Strong E.K. Fatigue, work, and inhibition // *Psychological Bulletin.* 1915. Vol.12. P. 416–419.

- Summala H., Harranen H., Makkola T., Sinkkonen J. Task effects on fatigue symptoms in overnight driving // *Ergonomics*. 1999. Vol. 42. № 6. P. 798–806.
- Takla N.K., Koffman R., Bailey D.A. Combat stress. Combat Fatigue and Psychiatric Disability in Aircrew // *Aviation, Space and Environmental Medicine*. 1994. Sept. P. 838–865.
- Teichner W.H. Interaction of behavioral and physiological stress reactions // *Psychological Review*. 1968. Vol.75. P. 51–80.
- Thorndike E.L. Mental fatigue // *Psychological Review*. 1900. Vol. 7. P. 466–482.
- Thum M., Ray W. L., Landy F. J., Boucsein W. The differential influence of motivation on coping with different levels of mental load (abstract) // *Psychophysiology*. 1991. Vol. 28. P. 57–61.
- Tops M., Lorist M., Wijers A., Meijman T. To stress or relax: neurochemical aspects of activity and rest // *Gedras en Organisatie*. 2004. Vol. 17. P. 32–42.
- Tsaneva N., Markov S. A model of fatigue // *Ergonomics*. 1971. Vol.14. P. 11–16.
- Twain M. Stress Concepts, Theories and Model // *Stress and Health / P.L. Rice (Ed.) Brooks. Cole Publishing Company, Pasific Grove, California, 1992. P. 3–31.*
- Van der Linden D., Chalder T., Hickie I., Koschera A., Sham P., Wessely S. Fatigue and psychiatric disorder: Different or the same? // *Psychological Medicine*. 1999. Jul. Vol. 29. № 4. P. 863–868.
- Van der Linden D., Frese M., Meijman T.F. Mental fatigue and the control of cognitive processes: Effects on perseveration and planning // *Acta Psychologica*. 2003. May. Vol. 113. № 1. P. 45–65.
- Van der Linden D., Frese M., Sonnentag S. The impact of mental fatigue on exploration in a complex computer task: Rigidity and loss of systematic strategies // *Human Factors*. 2003. Vol. 45. P. 483–494.
- Veil C., Veil-Barat C., Roy-Girault M., Sablier M. Fatigue et monotonie. Traite de psychologie appliquée. Paris, 1972. P. 171–222.
- Veltman J.A., Gaillard A.W.K. Indices of mental workload in a complex task environment // *Neuropsychology*. 1993. Vol. 28. P. 72–75.
- Veltman J.A., Gaillard A.W.K. Physiological workload reactions to increasing levels of task difficulty // *Ergonomics*. 1998. May. Vol. 41. № 5. P. 656–669.
- Vernon M.H. Industrial fatigue and efficiency. New York: Dutton, 1921.
- Ward W.D. Adaptation and fatigue // J. Jerger (ed.). *Modern Development in Audiology*. New York: Academic Press, 1973.
- Webster D.M., Richter L., Kruglanski A.W. On leaping to conclusions when feeling tired: Mental fatigue effects on impressionary primacy // *Journal of Experimental Social Psychology*. 1996. Vol. 32. P. 181–195.
- Weichardt W. Uber Ermudungstoxin und dessen Antitoxin // *Munch. Med. Wechz*. 1905. № 26.
- Welford A.T. The psychologist's problem in measuring fatigue // Floyd W.F. and Welford A.T. (Eds.). *Symposium of Fatigue*. London, 1953.
- Welford A.T. *Fundamentals of skill*. New York: Methuen, 1968.

- Wendt H.W., Palmerton P.R. Motivation, values and chronobiological aspects of fatigue // E. Simonson, P. Weiser (Eds.). Psychological aspects and physiological correlates of work and fatigue. Springfield, MA: Thomas, 1976. P. 285–335.
- Westlander G., Aberg E. Variety in VDT Work: An Issue for Assessment in Work Environment Research // *International Journal of Human-Computer Interaction*. 1992. Vol. 4. № 3. P. 283–301.
- Weston H.C. Visual fatigue with special reference to lighting symposium on fatigue / W.F. Floyd, A.T. Welford (Eds.). London, 1953. P. 117.
- White R.W. Strategies of adaptation: An attempt as systematic description // *Coping and adaptation* / Eds. G.V. Coelho, D.A. Hamburg, J.E. Adams. New York: Basic Books, 1974. P. 47–68.
- White W. Motivation reconsidered: The concept of competence // *Psychological Review*. 1959. Vol. 66. P. 297–333.
- Wickens C. D. *Engineering Psychology and Human Performance*. Charles E. Merrill, Columbus, OH, 1984.
- Wickens C. D., Frach I. M. Information processing // *Human Factors in Aviation* / E. L. Wiener, D. C. Nagel (Eds.) Academic Press, New York, 1988. P. 111–155.
- Wickens C. D., Yen Y. Y. The dissociation of subjective ratings and performance: a multiple resources approach // *Processings of the Human Factors Society 27th Annual Meeting*, 1983. P. 244–248.
- Winch W.H. Mental fatigue during the school day as measured by arithmetical reasoning // *British Journal of Psychology*. 1911. Vol. 4. P. 315–341.
- Winget C.M., DeRoshia C.W., Markley C.L., Holley D.C. A review of human physiological and performance changes associated with desynchronization of biological rhythms // *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 1984. Vol. 55. P. 1085–1096.
- Wisher G.C. *Chronic Fatigue Syndrome*. New York: Warner Books, 1989.
- Wong P. T. Effective management of life stress: The resource-congruence model // *Stress Medicine*. 1993. Vol. 9. P. 51–60.
- Wong P.T. The psychology of control (Special issue) // *Canadian J. of Behavior Science*. 1992. Vol. 24. № 2. P. 93–96.
- Zullo H.M., Oettingen G., Peterson C., Seligman M.E.F. Pessimistic explanatory style in the historical record // *American Psychologist*. 1988. Vol. 43. P. 637–682.

Научное издание

Серия «Достижения в психологии»

Бодров Вячеслав Алексеевич

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ УТОМЛЕНИЕ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

Редактор — *О.В. Шапошникова*

Корректор — *И.В. Ключкова*

Макет и верстка — *А. Пожарский*

Лицензия ЛР № 03726 от 212. 01. 01.

Издательство «Институт психологии РАН»

129366, Москва, ул. Ярославская, 13

Тел.: (495) 682-51-29

E-mail: rio@psychol.ras.ru

www.psychol.ras.ru

Сдано в набор 20.08.09. Подписано в печать 07.09. 09.

Формат 60x90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Гарнитура PetersburgC.

Усл. печ. л. 35,0. Уч.-изд. л. 30,4.

Тираж 500 экз. Заказ

Отпечатано с готовых диапозитивов в ППП «Типография «Наука»

121099, Москва, Шубинский пер., 6