

Международная академия проблем человека
в авиации и космонавтике

В. А. ПОНОМАРЕНКО

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ПРОФИЛАКТИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТА

*Рекомендовано Президиумом Академии
в качестве методологического и методического пособия*

Москва – 2014

УДК 159.9
ББК 88
П 56

*Все права защищены. Любое использование материалов
данной книги полностью или частично
без разрешения правообладателя запрещается*

Пономаренко В. А.

П 56 Теоретические и экспериментальные данные о профилактике безопасности полета. – М.: Когито-Центр, 2014. – 104 с.

ISBN 978-5-89353-427-6

УДК 159.9
ББК 88

В пособии изложены результаты экспериментальных исследований поведения членов экипажа летательных аппаратов в аварийных и нестандартных ситуациях. Приведено психологическое обоснование различных видов реакций, принятия решений, в том числе в реальных аварийных ситуациях. Сформулированы теоретические и практические постулаты причин удачи и неудачи, регулируемые системными реакциями на опасность.

© Когито-Центр, 2014
© Пономаренко В. А., 2014

ISBN 978-5-89353-427-6

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1

Характеристика деятельности человека в аварийных ситуациях,
связанных с отказом техники

5

ГЛАВА 2

Экстремальность как вызов достижению максимальных
профессиональных результатов

37

ГЛАВА 3

Психические состояния человека в особых условиях деятельности

66

ГЛАВА 4

Приложение. Экспериментальные материалы

85

Литература

103

ГЛАВА 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, СВЯЗАННЫХ С ОТКАЗОМ ТЕХНИКИ

ВВЕДЕНИЕ

Анализ деятельности летчика в аварийных ситуациях проводится с целью выявления психологических механизмов и уровней регуляции его деятельности, психических состояний, стрессустойчивости в наиболее сложных условиях, угрожающих безопасности полета. Получаемые в эксперименте конкретные количественные данные о возможностях человека, о структуре его действий могут быть отправной точкой как для разработки методов тренировки, так и для построения оптимальной информационной системы, создания стандартов для аварийной сигнализации.

Аварийные ситуации, вызванные отказами техники (приборов, системы управления, силовой установки и пр.), очень многообразны и не только с точки зрения степени воздействия на функционирование систем «летчик–самолет», но и по своему воздействию на психику человека, т. е. по уровню информативности тех сигналов, которые поступают к летчику с момента возникновения отказа техники.

Впервые в истории авиационно-космической медицины была составлена подробная профессиограмма и психограмма операций действий и деятельности в полете на более чем 10 типов летательных аппаратов в условиях неинформированных реальных отказов приборного оборудования, пилотажно-навигационных систем и силовых установок. Характеристики человека исследовались с помощью киносъемки распределения зрительного внимания, эмоциональные состояния – с помощью полиграфов, мыслительная деятельность – с помощью радиообмена, действий, логики решения, сенсомоторная деятельность исследовалась с помощью аварийных самописцев и полиграфа. В воздухе моделировались ситуации с полной, неполной, ложной, конфликтной информацией. В экспериментах участвовало более 200 летчиков. Проведено более 1000 экспериментов.

В результате были выданы эргономические рекомендации к построению информационных систем и приборов, к элементам спаси-

тельного, к органам управления, требования к распределению функций между человеком и автоматом. Создан стандарт. Отработаны пульта отказов для учебно-тренировочных самолетов, внедрены способы психофизиологической тренировки на тренажерах и в полете.

1. ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АВАРИЙНОЙ И НЕШТАТНОЙ СИТУАЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА

Аварийная ситуация есть комплексное внезапное воздействие на человека, вызывающее два уровня ответных реакций: (1) приспособительно-защитные реакции (типа ориентировочно-исследовательского рефлекса); (2) сложные интеллектуальные действия, связанные с оценкой обстановки, с формированием стратегии поведения и с обеспечением процесса распределения внимания между контролем за текущим состоянием управляемого объекта и за выработкой новой незапланированной схемы действий.

Аварийная ситуация в полете требует полной мобилизации всех врожденных и приобретенных защитных механизмов, а именно: активации ориентировочно-исследовательского рефлекса, эмоционального возбуждения (как приспособительного акта в процессе оценки степени опасности), актуализации механизма предвосхищения, опережения развивающегося события.

Как отмечалось выше, экстраполяция событий, или опережающее отражение, активизирует эмоции, что имеет большое значение для выживания организма. Обеспечение эффективного приспособления организма к внезапно изменяющимся условиям связано, прежде всего, с формированием функции опережения, т. е. «преднастройки» организма к ожидаемому событию. В летной аварийной ситуации преднастройка организма выражается в возникновении ориентировочной реакции. Биологическая ценность этой реакции заключается в подготовке организма к каким-то дальнейшим изменениям среды. При этом повышается мышечный тонус, усиливается кровообращение, перенастраиваются анализаторы, так что дальнейшие изменения обстановки не застают организм «врасплох» в биологическом смысле.

Для нас в данном случае важно уточнить, что указанные физиологические реакции биологически целесообразны и всегда будут основным компонентом, присущим поведению человека в любой аварийной ситуации. Не менее важно для дальнейшего изложения установить специфические качества воздействия аварийной ситуации с психологической точки зрения. Аварийная ситуация, как воздействующий агент, принципиально отличается от отрицательных физических факторов (температуры, ускорения, вибрации, перепада давления и пр.).

Так, любой физический фактор очень точно характеризуется силой, продолжительностью и местом воздействия. В зависимости от этих переменных складывается ответная реакция организма.

Аварийная ситуация по своей природе – психогенное воздействие и «адресуется» она главным образом к психике человека. Это значит, что сила и продолжительность воздействия зависит от психического состояния человека, т. е. аварийная ситуация по своему содержанию может быть одной и той же, но формы ее отражения в сознании индивидуума будут самые разнообразные. Например, отражение в сознании предстоящего дефицита времени может вызвать, а может и не вызвать стрессовое состояние. В данном случае есть только воображаемая модель будущего события, на которую и следует ответная реакция (состояние стресса).

Человек противопоставляет воздействию аварийной ситуации свою психическую готовность, которая определяет границы воздействия аварийной ситуации.

Психическая готовность складывается из двух составляющих: психофизиологической устойчивости, обусловленной состоянием организма, психической устойчивости, обусловленной профессиональной подготовкой, и общим функциональным уровнем основных психических качеств личности. Сюда входит специфическая подготовленность к действиям в нестандартных условиях; способность к оперативному мышлению, к срочной актуализации знаний для принятия решения; наличие повышенной мотивации и установки на благополучный исход; чувство долга.

Безусловно, психическая готовность во многом зависит от объема и полноты информации о случившемся, от наличия достаточных средств и времени для ликвидации аварийной ситуации, от наличия информации об эффективности своих действий, от выраженности нарушения стереотипа действий.

При выборе экспериментальных моделей и анализе материала мы исходили из характеристик информационной среды, так как общая концепция инженерной психологии утверждает, что основное содержание действий человека в системах управления – это его информационное взаимодействие с управляемым объектом (Ломов, 1967).

В связи с этим необходимо различать две характеристики сигнала, поступающего в аварийной ситуации. Первая – это привлекающий эффект, который может быть высоким, средним и низким. Высоким привлекающим эффектом обладают физически сильные неинструментальные сигналы (угловое вращение самолета с ускорением свыше 10 град/с², тряска, вибрация самолета, резкий звук) и звуковые инструментальные сигналы (сирена, звонок, зуммер, речь челове-

ка). Средний привлекающий эффект свойствен сигнальным лампам, световым табло, расположенным в центральном поле зрения, некоторым неинструментальным сигналам (несимметричная тяга, угловые ускорения от 5 до 10 град/с², увеличение или уменьшение усилий на ручке управления). При сосредоточении внимания летчика на задаче управления самолетом, особенно в случае отрицательной установки на отказ, средняя степень привлекающего эффекта может не вызвать непроизвольного внимания летчика. Наконец, низкий (вплоть до нулевого) привлекающий эффект свойствен стрелочным индикаторам, расположенным вне центрального поля зрения. Здесь для восприятия сигнала требуется произвольное переключение внимания.

Величина привлекающего эффекта влияет на процесс приема информации. Начальное звено этого процесса – ориентировочная реакция («что-то случилось»), которая при высоком привлекающем эффекте аварийного сигнала вызывает непроизвольное переключение внимания от выполнения текущего действия на новую, внезапно возникшую задачу, т. е. обеспечивает обнаружение сигнала. Механизмом переработки информации (опознание и принятие решения) является сличение обнаруженного сигнала с образом ситуации, по поводу которой у человека складывается предварительная гипотеза («случилось то-то»). Если для обнаружения сигнала важен привлекающий эффект, то для процесса сличения нужна иная характеристика сигнала, а именно определенность информации, ее содержание. С точки зрения этой, второй характеристики, различаются следующие виды информации, поступающей в аварийной ситуации: определенная, противоречивая, неопределенная. При определенной информации процесс опознания ситуации протекает без затруднений и реализуется практически одновременно с обнаружением. Определенность информации технически обеспечивается выдачей сигналов на табло в виде надписей, речевого сообщения в наушники, показаний некоторых приборов и др. Противоречивость информации свойственна сигналам, связанным косвенно с наступившим событием. Например, появление рассогласований в показаниях группы приборов при отказе одного из них – это противоречивый сигнал, который не раскрывает непосредственно причину рассогласования, затрудняет переработку информации, а именно опознание и принятие решения. Ошибки, возникающие при противоречивой информации, ведут в результате к неправильной оценке сигнала, к тому, что летчик руководствуется ложным сигналом.

Неопределенная информация свойственна большинству неинструментальных сигналов. Их обнаружение побуждает летчика к актив-

ному поиску более определенной информации, а также к актуализации прошлого опыта оценки аналогичных сигналов.

При наступлении конкретной аварийной ситуации, возможно, любое сочетание степеней привлекающего эффекта и качества определенности сигнала. Поскольку информационное взаимодействие летчика и техники зависит не только от характера сигналов, но и от психической готовности летчика и, прежде всего, от содержания его концептуальной модели, постольку субъективно аварийные ситуации можно подразделить на следующие пять классов.

1 класс: Конфликтная ситуация. Для нее характерно то, что перед летчиком встает задача выбора одного из двух противоположных, но субъективно одинаково возможных и значимых решений. При этом выбор делается без четкого предсказания того, что именно произойдет в случае реализации того или иного решения. Как правило, причина конфликта состоит в неблагоприятном сочетании двух факторов: недостаточная определенность информации о случившемся и отсутствие опыта поведения в подобных условиях. Специфика такого рода ситуаций в том, что летчик полностью осознает наличие конфликта, но должен принять решение без анализа его причин.

2 класс: Ситуация, характеризующаяся неожиданным результатом. Ко второму классу относятся ситуации, в которых человек, совершая целенаправленные действия, ожидает один результат, а встречается с противоположным эффектом. Чаще всего такая ситуация возникает в связи с поступлением неопределенного, но физически сильного первосигнального раздражителя (неинструментальный сигнал). Ситуация может усугубляться недостаточной подготовленностью человека к действиям в аварийных ситуациях.

3 класс: Ситуации, сочетающие дефицит времени и информации. К этому классу относятся ситуации, в которых летчик, несмотря на отсутствие информации, должен немедленно принять единственно правильное решение. Такая ситуация объективно наиболее сложная. Здесь возможность надежно действовать полностью определяется творческим (эвристическим) решением летчика.

4 класс: Ситуация неопределенности. Эта ситуация возникает при неправильной оценке летчиком противоречивых сигналов и руководстве в своих действиях этой оценкой. От второго класса ситуаций четвертый класс отличается длительностью течения и постепенным выявлением ошибки.

5 класс: Определенная ситуация. В этой ситуации летчик точно знает, что надо делать, и эффект его действий совпадает с ожидаемым результатом.

Пять классов ситуаций различны по степени сложности. Но при этом нет однозначной связи между объективной сложностью ситуации и субъективным ее воздействием на данного летчика. В частности, для подготовленного летчика при самых неблагоприятных информационных условиях (поступление неопределенных сигналов) ситуация может оказаться самой простой (5 класс). Последнее обстоятельство нередко маскирует объективную закономерность влияния качества информационной модели на эффективность и надежность действий летчика.

Итак, взаимодействие человека с техникой в аварийных ситуациях – сложный процесс; сложность его заключается в динамическом переплетении органически не связанных между собой компонентов: характеристик потока информации, общебиологических механизмов защитных и приспособительных реакций, системы подготовки и социально обусловленных свойств личности. Отсюда степень воздействия на человека аварийной ситуации, а следовательно, эффективность и надежность его действий определяются не только внешними обстоятельствами возникновения и течения ситуации, но и содержанием внутреннего психического образа, сформированного в результате психических преобразований стимульной информации.

При анализе экспериментальных материалов мы оценивали, прежде всего, в какой степени действия человека определяются особенностями сигналов, какие затруднения возникают у летчиков разной подготовки, для каких случаев возможно формирование адекватной концептуальной модели, способной компенсировать недостатки информационной модели. Мы исследовали структуру и механизмы действий летчиков в следующих типичных с точки зрения характеристик информации условиях:

- при поступлении неинструментальных сигналов, характеризующихся высоким привлекающим эффектом и неопределенностью;
- при сочетании неинструментальных сигналов с инструментальными;
- при отражении наступающего события на стрелочном индикаторе (достаточная определенность и чрезвычайно низкий привлекающий эффект);
- при косвенном отражении ситуации на группе приборов (противоречивая или ложная информация);
- при сигнализации с помощью световых табло и сигнальных ламп (средний привлекающий эффект и достаточная определенность);
- при речевом сообщении о событии (высокий привлекающий эффект и полная определенность).

2. ДЕЙСТВИЯ ЛЕТЧИКОВ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ С ВЫСОКИМ ПРИВЛЕКАЮЩИМ ЭФФЕКТОМ¹

Типичной моделью аварийной ситуации, в которой сигнал характеризуется высоким привлекающим эффектом и вместе с тем неопределенностью, является отказ автопилота. Это приводит к отклонению руля и, следовательно, вращению самолета относительно осей X или Z. Отказы не сигнализируются, но летчик испытывает физические воздействия угловых ускорений, которые воспринимаются им как бросок корпуса, «вырывание» из руки ручки управления, «клевок» самолета, болтанка, тянущие и давящие усилия на ручке управления.

Оценивались действия летчика при двух степенях физического воздействия. При первом самолет начинал вращаться вокруг продольной оси X с ускорением 40–95 град/с²; при втором – вращение самолета происходило вокруг поперечной оси Z с ускорением 10–30 град/с². Чтобы предотвратить вращение, летчик должен выключить автопилот (в этом случае рули становятся в нулевое положение) либо ручкой управления пересилить воздействие – тогда нейтральное положение ручки управления окажется смещенным от центра.

Согласно инструкции, ощутив нарастание крена, кабрирующий или пикирующий моменты, летчик должен ввести самолет в режим горизонтального полета и одновременно выключить автопилот. Последний сконструирован так, что летчик может пилотировать, не отключив его, правда, при этом требуются дополнительные физические усилия из-за сопротивления ручки управления и затрудняется обратная связь летчика с самолетом.

Мы предположили, что если неинструментальные сигналы об отказах техники не являются определенной информацией и не указывают на причину внезапного резкого изменения параметров полета, то опознать отказ и принять правильное решение трудно. При этом будут возникать закономерные ошибки летчика.

При разработке экспериментов основная трудность заключалась в том, чтобы смоделировать аварийную ситуацию в полете так, чтобы летчик не догадывался бы об искусственном характере отказов и не ожидал бы их. Фактор неожиданности возникновения отказа был для нас очень важен, так как догадка летчиков о возможных введениях отказов исказила основную характеристику информации – неопределенность, поэтому были приняты специальные меры для сохранения в тайне целей полетов.

Летчики получали нейтральное и вполне мотивированное полетное задание, характер которого предполагал сосредоточение внима-

1 Эти ситуации характерны для маневренных самолетов.

ния на точном сохранении режима полета: выдерживание горизонтальной площадки на высоте 3000 м со скоростью 500 км/ч.

Полеты выполнялись на самолете, оборудованном пультом введения отказов, находящимся в кабине инструктора, а также необходимой регистрирующей аппаратурой: осциллографами для записи параметров полета и двигательных реакций летчиков, усилителями биопотенциалов для записи частоты пульса и дыхания, кинокамерой для съемки перемещения взгляда летчика через светопровод и бортовым магнитофоном для записи радиообмена летчика с инструктором. В эксперименте участвовали 57 опытных летчиков (12 инструкторов, 20 испытателей и 25 рейсовых). Испытатели и рейсовые летчики ничего не знали о предстоящих отказах. В каждом полете вводилось от 4 до 7 отказов, однако подробному анализу подвергались действия летчиков только при первых отказах. Действия при повторных отказах, так же как действия 12 осведомленных об отказе летчиков-инструкторов, оценивались для сравнения с действиями неосведомленных летчиков (сравнивались временные характеристики и некоторые особенности восприятия сигналов). Инструктор не вмешивался в действия испытуемого летчика и не комментировал изменение режима полета до тех пор, пока летчик не докладывал об отказе. Вмешательство инструктора в управление самолетом допускалось лишь при нарушении безопасности полета. После доклада летчика об отказе инструктор проводил в воздухе интервью по составленной экспериментаторами программе, выяснял, какие признаки отказа были использованы летчиком для его опознания, какие он испытывал затруднения в управлении самолетом и в опознании отказа, с какими другими отказами можно спутать данный отказ. Сразу же после полета с летчиком беседовал экспериментатор и выяснял, каков опыт эксплуатации в полете отказавшего стабилизатора положения самолета, какие сигналы (физические воздействия, возникающие при отказе) кажутся летчику наиболее специфичными, какие предположения о причине случившегося возникали в ходе принятия решения, как разрешались сомнения в правильности того или иного предположения, на какие другие нарушения режима полета похожи нарушения, возникающие при данном отказе.

Для получения дополнительной информации о напряженности испытуемого был проведен биохимический анализ мочи и крови летчика.

Анализ экспериментальных данных показал, что потеря высоты не превышала 100 м; величина крена в большинстве случаев (99,5%) не превышала 50°. Правда, зарегистрированы случаи, когда один летчик растерялся при первом отказе так, что не мог управлять самолетом, другой совершил грубую ошибку – выключил бустер элеронов.

Латентное время первой двигательной реакции, направленной на вывод самолета из крена, колебалось от 0,10 до 0,67 с. Такая скорость реакции обеспечивала своевременное прекращение вращения самолета. Характерны для всех испытуемых высокая стабильность времени вмешательства в управление самолетом и полная безошибочность реакции (даже у летчиков, совершивших в процессе ликвидации отказа грубые ошибки). Латентный период этой реакции практически одинаков для всех летчиков и не поддается тренировке. Анализ физических воздействий на летчика при отказе автопилота показал, что первая реакция испытуемого на отказ выражается в его стремлении сохранить вертикальное положение тела при внезапных угловых ускорениях и удержать ручку управления, которая «вырывается» из руки. Сочетание быстроты и безошибочности реакций на неопределенный сигнал позволяет предположить, что эта реакция протекала по типу безусловного рефлекса.

Мы полагаем, что хотя сигналы об изменении режима полета адресовались различным рецепторам: зрительному (изменение положения горизонта), механорецепторам (изменение гравитации) и, наконец, рецепторам глубокой чувствительности, тем не менее целесообразность первого двигательного акта связана прежде всего с так называемыми рефлексами положения, которые вызываются угловыми и линейными ускорениями. Рецепторы этих ускорений – лабиринты, оказывающие влияние на шейную мускулатуру и распределение тонуса в мышцах конечностей. Рефлексы положения действуют и тогда, когда тело находится в неправильном исходном положении, и благодаря именно им тело стремится принять нормальное положение. Наиболее существенное влияние на рефлексы положения оказывает перемещение головы. Если голова поворачивается в сторону (в данных условиях голова «отбрасывалась» в сторону), то благодаря статическому тону усиливается тоническое сокращение конечности противоположной стороны. В данном случае рука, находясь на органе управления, выполняла движение в сторону, противоположную кренению самолета, и это движение оказалось эффективным с точки зрения управления самолетом.

Итак, воздействие отказа на ручку управления вызывает у летчика реакцию безусловно рефлекторную по своей природе, которая, естественно, не требует ее сознательного регулирования. В данном случае это – реакция на вынужденное изменение позы, на резкое перемещение точки опоры. Сравнение времени реакции при неожиданных и ожидаемых (повторных) отказах может служить одним из показателей безусловно рефлекторной природы этой реакции.

Таблица 1

Сравнение латентных периодов двигательных реакций на отказ (воздействие) 30 град/с² при первых и повторных отказах

Границы доверительного интервала времени реакции (с)		Вероятность (р) различия времени реакции каждого летчика на первый и повторные отказы (по критерию Вилкоксона)
для неожиданных (первых) отказов	для ожидаемых (повторных) отказов	p=0,402 (т. е. различие статистически незначительно)
0,28±0,028	0,27±0,013	

Таблица 2

Временные характеристики испытуемых с разным уровнем подготовленности

Испытуемые	Максимальное время выключения автопилота (с)	Процент случаев мгновенного (до 2 с) выключения	Процент случаев запоздалого (свыше 40 с) выключения
Осведомленные об отказе (инструкторы)	36	16	–
Неосведомленные об отказе	58	33	11
Летчики-испытатели рейсовые	108	5,5	33
Рейсовые летчики при повторных отказах	42	65	4

Иную картину представляют данные о времени выключения отказавшего автопилота. Здесь проявляется явная зависимость реакций и от информированности человека, и от его прошлого опыта.

Итак, физически сильный неинструментальный сигнал (угловые ускорения) обеспечивает своевременное привлечение внимания к факту отказа и побуждает к немедленному вмешательству в управление самолетом, т. е. к действию, предотвращающему вращение самолета. Но в дальнейшем надежность действия зависит уже не только от внешних стимулов, но и от содержания концептуальной модели, которое определяет, насколько своевременно и правильно летчик опознает причину внезапного вращения самолета.

Анализ процесса опознания ситуации, основанный на сопоставлении данных объективной регистрации параметров полета, а также двигательных, зрительных и речевых реакций с данными опроса испытуемых о характерных признаках отказа, показал, что для боль-

шинства летчиков неинструментальные сигналы были недостаточно определенной информацией для опознания ситуации, несмотря на практически мгновенное обнаружение сигнала. Однако одинаковые для всех неопределенные сигналы оцениваются разными летчиками по-разному. Различие оценки и, следовательно, эффективности опознания определяется тем, была ли в прошлом опыте испытуемых возможность сформировать адекватную возникшей ситуации отказа концептуальную модель, сформировать такой оперативный образ, который бы отражал содержание возникшей ситуации. В зависимости от характера оперативных образов, регулирующих действия летчиков, наблюдаются различные способы опознания. Нам удалось выявить пять способов.

В основу деления на пять способов опознания были положены не только временные характеристики и конечный результат действий, а в первую очередь внутренняя структура переработки информации, приводящая к принятию решения. I способ – это симультанное (мгновенное) опознание, свидетельствующее о полном соответствии сформированного образа содержанию ситуации. У летчика в прошлом опыте сформировался: образ, с которым сигналы сливаются и сразу узнаются. Он переживает состояние знакомости ситуации, неинструментальные сигналы для него оказываются носителями вполне определенной информации. При этом оценка информации протекает неосознанно, для опознания не нужно анализировать ситуацию. II способ – опознание после мысленного перебора ряда альтернатив, ситуация оценивается с помощью оперативного мышления, действие опознания протекает во внутреннем плане без обращения к дополнительным внешним стимулам. В этом случае у летчика также сформирован адекватный ситуации оперативный образ, но еще не произошла окончательная дифференцировка сходных сигналов. III способ опознания характеризуется тем, что для оценки содержания поступившей неопределенной информации летчику нужна дополнительная информация. Только после просмотра ряда приборов летчик способен правильно опознать ситуацию, т. е. опознание происходит с опорой на дополнительные визуальные сигналы. Сформированный образ не обладает достаточной полнотой содержания, чтобы опознание смысла информативных признаков протекало во внутреннем плане. IV способ – опознание после выполнения двигательных проб, с опорой не только на перцептивные, но и на двигательные действия. В данном случае нельзя говорить о том, что предшествующий опыт сформировал адекватный ситуации оперативный образ. Летчик действует по способу проб и ошибок. V способ опознания только условно может быть выделен как способ опознания. По своему содержанию он при-

Таблица 3

Зависимость результатов действия от способа опознания

Способ опознания	Время опознания (с)	Оценка надежности действий	Количество летчиков, использующих данный способ опознания
I – симультанное	2	Действия надежны	11
II – после мысленного сопоставления признаков	20	Действия надежны	9
III – после поиска дополнительной визуальной информации	60	Действия недостаточно надежны из-за задержки во времени	10
IV – опознание после двигательных проб	108	Действия ненадежны из-за задержки во времени и возможных вредных воздействиях на самолет	11
V – хаотические двигательные пробы	–	Действия ненадежны, отказ не опознан	4

мыкает к IV способу, отличаясь от него своим результатом – в данном случае действия не приводят к опознанию.

В таблице 3 представлены в обобщенном виде результаты исследования, из которых вытекает, что от способа опознания зависит надежность действий летчика.

Итак, при одних и тех же внешних стимулах действия летчиков неодинаковы, различия действий определяются не двигательными, а мыслительными компонентами деятельности.

Рассмотрим некоторые особенности поведения летчиков в процессе опознания отказа и принятия решения.

Все летчики теоретически знают, что надо делать при отказах. В предшествующей летной практике только один летчик не имел опыта работы с автопилотом в полете. Его способ опознания отказа отнесен нами к III типу. Все летчики в результате введения отказа получали идентичные сигналы о случившемся – внезапное резкое изменение положения самолета. Однако, насколько для данного летчика информация была неопределенной, зависело не от ее объективной характеристики, а от субъективной интерпретации содержания сигнала летчиком (I способ). Характер действий зависел от особенностей протекания внутренних процессов переработки информации. Эффективность действий определялась тем, насколько быстро неопределенный сигнал преобразовывался в определенный, т. е. человек в данном

случае должен был компенсировать явный дефект информационной модели, и надежность системы «человек–машина» полностью определялась возможностями человека.

При II способе опознавания преобразование информации осуществляется на основе предварительного анализа, особенностью которого является то, что он протекает во внутреннем плане, без опоры на внешние признаки. Характерна свернутость анализа ситуации в данном случае: мысленный перебор вариантов и сопоставление альтернатив продолжается от 2 до 20 с. В течение этого времени информация становится субъективно определенной, и в беседе летчик уверяет, что признаки данного отказа «ни с чем нельзя спутать». Рассматриваемый способ опознавания очень близок первому.

Ни один из остальных способов опознавания не исключает ошибочных действий, так как преобразование неопределенного сигнала в определенный нуждается в опоре на внешние дополнительные действия, которые могут или не могут обеспечить извлечение необходимой информации. Поскольку во внешней среде нет специфически объективных признаков (сигналов) отказа, постольку летчик действует по методу проб и ошибок, причем не всегда он ограничивается перцептивными «пробами» (дополнительным контролем приборов и сигнализаторов), но нередко выполняет недостаточно обоснованные двигательные действия.

Итак, для большинства летчиков неинструментальные признаки отказа не были достаточно определенной информацией, обеспечивающей опознание.

Какова роль визуальных сигналов? Визуальные сигналы были дополнительными источниками информации. Проведенная в полете кино съемка взгляда показала изменение структуры сбора информации, в частности удлинение фиксации взгляда летчиков на авиагоризонте.

Изменение структуры сбора информации служит косвенным показателем следующих неблагоприятных изменений деятельности летчика в данной аварийной ситуации. Во-первых, повышения эмо-

Таблица 4
Суммарная длительность фиксации взгляда на приборах
(в % по отношению к времени регистрации)

Условия полета	Авиагоризонт	Указатель курса	Вариометр	Указатель скорости	Высотомер	Прочие приборы
Без отказов	38	15	17	7	11	12
Отказ по крену	54	10	25	5	5	–
Отказ по тангажу	39	7	38	5	8	–

Таблица 5

Средняя длительность отдельной фиксации взгляда на приборах (с)

Условия полета	Авиагоризонт	Указатель курса	Вариометр	Указатель скорости	Высотомер
Без отказов	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7
При отказах	1,5	0,5	0,6	0,5	0,5

циональной напряженности в связи с воздействием физически сильного и психологически неопределенного раздражителя. Во-вторых, интенсификации поиска такой информации, которая дала бы определенный ответ на вопрос о том, что случилось. Поскольку нужной информации в показаниях приборов не содержится, постольку увеличивается эмоциональная напряженность. В-третьих, усиленная концентрация внимания на приборах, выдающих корректировочные сигналы для управления самолетом. Усиленная концентрация внимания в данном случае вызвана необходимостью прилагать к ручке управления непривычные усилия, ослаблением чувства самолета.

Все эти неблагоприятные изменения наступают в результате того, что интеллектуальная функция летчика не может быть полностью обеспечена поступающей при отказе информацией и, значит, нет полной гарантии успешности действий летчика. Неопознание отказа не только затрудняет управление и нарушает навык сенсомоторной координации, но становится также источником отрицательных эмоций (стрессовое состояние). Последние при дополнительных осложнениях обстановки полета могут привести к грубым ошибочным действиям и даже дезорганизации поведения в целом.

3. ДЕЙСТВИЯ ЛЕТЧИКА ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ ИНФОРМАЦИИ ОТ СВЕТОВЫХ ТАБЛО И СТРЕЛОЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ

Время и вероятность обнаружения сигнала прямо характеризуют источник информации и прежде всего то, насколько он может обеспечить произвольное внимание человека. Сложнее использовать для оценки сигнализатора время и вероятность опознания смысла сигнала. Эти показатели определяются, помимо качества сигнализатора, подготовленностью человека к действию в данной ситуации. В наших целях наибольшее значение имеет выявление ошибок опознания, поскольку ошибки происходят в ситуациях, где инструментально не обеспечен именно этот процесс. Время выполнения действий также не может прямо характеризовать качества сигнализатора. Оно зависит главным образом от количества выполняемых движе-

ний, удобства пользования рычагами, тумблерами. Если действие осуществляется одним движением (включение тумблеров), среднее время его выполнения колеблется в интервале 4,4–5,5 с; увеличение числа движений до двух, трех и более приводит к увеличению времени действий до 10,5–19 с соответственно.

Из таблицы 6 видно, что выдача сигналов на стрелочный индикатор не может обеспечить привлекающего эффекта, это существенно ограничивает возможность человека обнаружить сигнал, а следовательно, целесообразно действовать в возникшей ситуации. Здесь от человека, его подготовки, уровня развития его оперативного мышления, от содержания его концептуальной модели и оперативного образа мало что зависит. Активность человека может проявляться только после обнаружения сигнала, а чтобы обеспечить его обнаружение, необходимо соответствующую технику приспособить к возможностям человека. Световые табло в большинстве случаев обеспечивают своевременное обнаружение. Действие летчиков детерминировано информационной моделью и сформированной заранее (заученной) готовой схемой действия. В данных случаях не требуется активной мыслительной деятельности по переработке информации; достаточно знать (заучить) инструкцию.

На световых табло сообщение представлено письменной речью. Такой вид информации, как известно, облегчает процесс опознания. В большинстве случаев процесс переработки информации протекает быстро и укладывается в диапазоне 0,5–5,5 с.

Поскольку словесно-речевое представление сигнала снимает неопределенность ситуации, постольку исчезает необходимость сопоставления и выбора, что и приводит к сокращению времени процесса решения. Данные о распределении относительных долей времени зрительного контроля пилотажно-навигационных приборов показывают, что в случае сигнализируемых отказов время зрительного контроля этих приборов уменьшается на 30%. Поскольку мы в качестве одного из критериев безопасности полета избрали величину дискретности зрительного контроля за пространственным положением самолета, постольку полученные данные позволяют нам прийти к выводу о том, что восприятие информации, которая представлена на табло, не приводит к значительным нарушениям контроля параметров полета. Это означает возможность совмещения действия пилотирования с действием ликвидации аварийной ситуации.

Следовательно, если отказ отображается надписью на сигнальном табло, то свернутость процесса принятия решения детерминирована двумя переменными: (1) достаточным привлекающим эффектом и (2) семантически правильной надписью.

Таблица 6
Показатели качества действий испытуемых

Вид информационной модели	Летный эксперимент					
	Вероятностные характеристики (р)			Временные характеристики (с)		
	Обнаружение	Опознавание	Ошибки	Обнаружение от-до (ср)	Опознавание от-до (ср)	Действия от-до (ср)
Световое табло	0,98	0,93	0,14	1-58 (17,3)	1-45 (13,5)	1-52 (15,2)
Стрелочные индикаторы	0,53	0,53	0	4-186 (25,8)	3-5 (3,5)	4-5-32 (11,1)
Вид информационной модели	Наземный эксперимент					
	Вероятностные характеристики (р)			Временные характеристики (с)		
	Обнаружение	Опознавание	Ошибки	Обнаружение от-до (ср)	Опознавание от-до (ср)	Действия от-до (ср)
Световое табло	0,94	0,88	0,18	1-109 (8,2)	4,0-32 (9,1)	1-68 (12,3)
Стрелочные индикаторы	0,51	0,51	0	5-405 (127,5)	4-22 (12,3)	0,6-36 (14,2)

4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЙ ЛЕТЧИКА ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ РЕЧЕВЫХ СООБЩЕНИЙ¹

Речевое сообщение – это тот вид кодирования сигналов, который позволяет реализовать требование определенности информации об особом случае. Поскольку при этом практически исключается возможность пропуска аварийных сигналов, постольку летчик, уверенный в своевременном их восприятии, получает возможность полнее сосредоточиться на выполнении основного действия и не отвлекаться от пилотирования для контроля состояния самолетных систем.

Вместе с тем данные летной практики говорят о большой силе воздействия на летчика в аварийной ситуации любых речевых сообщений, в частности о большой вероятности грубых ошибочных действий при неправильно выданном или ошибочно воспринятом сообщении. Это означает, что применение человеческого голоса для передачи летчику аварийных сообщений – новый способ сигнализации, принципиально отличающийся от других ее видов, даже письменных сообщений на табло. Его отличие не только в изменении модальности сигнала: вместо визуального – звуковой, а также и в том, что привычное для человека средство коммуникации – устная речь – используется как формальный сигнал. Летчику трудно относиться к речевому сообщению так же, как к сигнальной лампе, к надписи на табло.

Поэтому у нас возникли опасения, что возможна повышенная внушаемость при восприятии речи и вследствие этого неадекватные реакции летчика при поступлении речевых сообщений.

Наиболее сложно обеспечить надежное восприятие при одновременном поступлении двух речевых сообщений (в авиации это возможно при «наложении» сигнала на радиообмен с землей или с членами экипажа). В ситуации так называемого «речевого коктейля» для повышения надежности восприятия необходимо учитывать ряд рекомендаций, разработанных психологами. Первая – соблюдение разницы тембровых и высотных характеристик голосов (например, использование женского голоса на фоне мужских голосов, передающих сообщение с земли). Вторая – воспитание отношения слушателя к сообщению. Так, оператор должен знать, что женский голос сообщает об аварии.

Факты, полученные психологами и психолингвистами, указывают на целесообразность использования речевой сигнализации для повышения надежности восприятия сообщений. Те акустические требования, которые необходимо реализовать, вполне приемлемы для условий полета. Однако остаются нерешенными некоторые вопросы использования речевой информации в экстремальных условиях полета. Эти

1 Ведущими по испытаниям были Н. Завалова и В. Лапа.

вопросы подлежали решению в специальных экспериментах, в которых моделировалась обстановка полета.

Исследование проводилось на имитаторе одноместного самолета, оборудованного экспериментальной системой сигналов. При введении отказов в кабине включались световые сигналы, изменялись соответствующим образом показания приборов (например, при пожаре повышалась температура выходящих газов) и в наушниках звучало речевое сообщение.

Задача летчика заключалась в выполнении двух полетных заданий: полет по маршруту и полет на малой высоте, со своевременным и правильным (согласно инструкции) реагированием на отказы. В работе участвовали 16 летчиков (4 испытателя и 12 рейсовых в возрасте от 22 до 40 лет). В процессе работы летчики выполнили 52 часовых полета. В течение всех полетов было введено 248 особых случаев. Каждый летчик выполнил по два или по четыре полета с использованием поочередно двух вариантов сигнализации, различающихся формулировками речевых сообщений. 1-й вариант содержал сообщения констатирующего типа; 2-й вариант – командного (инструктирующего). Программа предусматривала вводы сообщений одновременно со световыми сигналами или без них, сообщения на фоне радиообмена летчика с экспериментатором (речевые помехи), вводы сообщений с задержкой по сравнению со световым сигналом на 5–10 с.

Все методические приемы были направлены на выявление особенностей поведения летчика при поступлении определенных сообщений об особых случаях. Использовался прием введения сигналов без предупреждения на этапах полета, требующих точного пилотирования или направления взгляда во вне кабины для восприятия наземных ориентиров.

Полученные материалы подтверждают высокую эффективность речевой информации.

Судя по представленным материалам, такие переменные, как вариант сигнализации, речевая помеха, этап полета, не оказывают влияния на время начала и на результат действия.

На основании представленных материалов можно сделать вывод об эффективности действий летчиков, использующих речевую систему информации независимо от варианта сообщения. Анализ физиологических реакций не показывает существенных различий в их динамике. При обоих вариантах наблюдаются умеренно выраженные изменения.

Однако конечные результаты деятельности и временные характеристики не дают материалов для выяснения особенностей поведения в зависимости от формулировок сообщений. Некоторые особенности

структуры деятельности летчиков были выявлены при индивидуальном анализе материалов регистрации действий рычагами и перемещении взгляда. Рассмотрим основные из этих особенностей. Первый вопрос, который нас интересовал, – это мешает ли речь выполнению действий при длительном ее звучании (до 15 с). Анализ осциллограмм, на которых отмечено время звучания речи (фонограмма), показал, что начало и завершение действий идет параллельно звучанию речи. Если речевое сообщение задерживалось, по сравнению с поступлением светового сигнала, то начало речи также не тормозило действий.

Второй вопрос, подлежащий выяснению, касался зависимости действий от формулировок сообщений. Сообщения, содержащие прямые указания на порядок действий, составленные по типу инструкции (2-й вариант), и сообщения-констатации (1-й вариант) по-разному сказывались на структуре действия в аварийной ситуации. Так, сообщения о пожаре, в которых рекомендовалось уменьшить скорость, обуславливали иной порядок действий, чем сообщения констатирующего типа, даже у летчиков опытных, хорошо знающих инструкцию. Изменялся и порядок сбора информации: значительно увеличивалось число фиксации взгляда на указателе скорости.

Прежде чем включить огнетушитель, летчик, как ему рекомендовано, уменьшает скорость до 600 км/ч. Хотя действия по ликвидации пожара он начинает через 8,6 с, но огнетушитель включает только спустя еще 57,5 с. Летчик не видит снижения скорости. Действие начинается через 7,5 с, огнетушитель включает на скорости 750 км/ч через 14,5 с.

Таким образом, изменение характера речевого сообщения сказывалось на особенностях структуры действий летчиков: получив указание, они начинали действовать иначе, чем при самостоятельном принятии решения. Весьма вероятно, что командная форма сообщения навязывает летчику формально правильный, но несвойственный для него порядок действий. Ведь знание инструкции отнюдь не обуславливает обязательное следование каждому ее пункту; очень точное выполнение инструкции – признак ученичества, а не мастерства. Навязывание указаний опытному оператору может снизить его активность и ответственность за свое поведение.

Судя по субъективным оценкам, большинство летчиков предпочитает сообщение констатирующего типа (1 вариант), так как оно переключает внимание летчика к случившемуся и не мешает самостоятельному выполнению действий. Однако, как правило, испытуемые не отрицали полезности краткой инструкции для неопытного летчика в случае, если он растеряется и забудет порядок действий. Но при всех обстоятельствах команды надо выдавать лишь тогда, когда у летчика

нет ни выбора действия, ни запаса высоты; если есть время подумать, то надо избегать командных сообщений.

Таким образом, все изложенные материалы показывают, что система речевой информации отвечает основным инженерно-психологическим требованиям – обеспечению привлекающего эффекта и определенности информации. Однако в связи с большой субъективной значимостью речи выдача ложных сообщений может повлечь значительно более тяжелые последствия, чем появление ошибочно выданного светового сигнала. В ранее проведенных исследованиях нами была зафиксирована высокая вероятность ошибочных действий в ответ на ошибочно поданный речевой сигнал-команду: в 11 из 27 случаев летчики выключали двигатель при отсутствии необходимости в данном действии. В 12 из 22 случаев летчики в ответ на неправильную команду выполняли обратное действие (!!!).

Такое воздействие на летчика речевых сообщений предъявляет повышенные требования к технической надежности системы речевой сигнализации.

Психологическая характеристика поведения летчиков в различных аварийных ситуациях приводит к выводу о зависимости успешности действий как от качества информации, так и от индивидуальных возможностей человека. Научно-прикладной задачей описанных выше исследований была разработка требований к аварийной сигнализации и к способам специальной подготовки летчиков.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ К ДЕЙСТВИЯМ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Формирование специальных летных навыков в контексте нашей методологической концепции мы рассматриваем как один из основных путей повышения надежности действий летчика при отказах техники или любых других осложнениях полета. Отводя особое место в системе обучения и тренировки специальным летным навыкам, мы основываемся на принципах летного тренажа, разработанных в авиационной психологии. В чем же суть этих принципов, каково их содержание?

1. Вычленяемая для самостоятельного упражнения часть деятельности должна состоять из действий, идентичных по своей психологической структуре, совершаемых в реальной трудовой обстановке. Прежде всего, необходимо тренировать особенности внимания, восприятия, памяти и мышления в процессе выполнения действия, а также движения, посредством которых это действие реализуется.

2. Тренировка должна опираться на физическое и психологическое моделирование реальных условий деятельности. Избранную модель надо строить так, чтобы она психологически соответствовала той, с которой человек будет работать в реальной обстановке.
3. Задача тренажа – формирование не только автоматизированных актов, но и тех психофизиологических механизмов, которые способствуют активации свойств психики, позволяющих адаптироваться к любой вариативности раздражителя.

Специфическая тренировка к действиям в особых случаях полета совершенствует качества, необходимые при любом усложнении деятельности, а именно:

- умение выполнять дополнительную работу, кроме основной;
- способность логически анализировать поступающую информацию;
- способность быстро изменять структуру действий в зависимости от создавшейся ситуации. Был сделан вывод, что тренаж необходимо строить с учетом психофизиологического содержания самой аварийной ситуации. С этой целью все отказы классифицируются по следующим признакам:
- времени и точности обнаружения;
- сложности принятия решения;
- уровню нервно-психического напряжения;
- сложности выполняемых при этом действий.

Однако тренировка на наземных комплексных тренажерах действий в особых случаях полета не может полностью обеспечить требуемую надежность и эффективность действий. Известно, что наземные тренажеры не дают информации, связанной с ускорениями при пилотировании, обладает большей зоной нечувствительности при движении ручки управления, имеется значительная разница в уровнях нервно-эмоционального напряжения летчика при выполнении аналогичных заданий на тренажере.

Исследованные механизмы ошибочных действий показали, что существует ряд ситуаций, психологическую сущность которых смоделировать на тренажере не удастся. К таким ситуациям мы относим те, в которых развертывание процесса обнаружения, опознания и принятия решения определяется неинструментальными сигналами, т. е. не прямыми, а косвенными признаками отказа. Это положение имеет принципиальное значение, так как неучет его ведет к формированию навыков, которые не обеспечивают эффективность действий в реальной аварийной обстановке. Причина в том, что на тренажере,

например, при отказе двигателя организация внимания, формирование гипотезы детерминируются определенной информацией в виде аварийной сигнализации, а в реальной обстановке предварительная гипотеза может формироваться не инструментальным сигналом в виде чувства разворачивающего момента, усилия на педалях, боковой перегрузки.

В связи с этим приведенные выше классификационные признаки аварийной ситуации для указанных нами ситуаций имеют диаметрально противоположное значение в условиях тренажера и полета. И дело здесь не в эмоциональном компоненте, а в принципиально различных способах преобразования информации, поскольку изменилось психологическое содержание сигнала.

Анализ действий в аварийных ситуациях в полете на самолете показал, что готовность летчика к своевременным действиям при отказе двигателя недостаточна.

Эта недостаточность связана, прежде всего, с учетом при обучении особенностей взаимодействия летчика с самолетом при отказе двигателя. Применяющийся метод наземной тренировки основан на усвоении только идеальной схемы разворачивания событий и порядка участия в ней членов экипажей¹.

Наш экспериментальный материал показывает, что особенность данной аварийной ситуации – в возрастании роли косвенных информативных признаков, которые, как правило, служат первым сигналом о случившемся. В экспериментах (более 100 отказов) такими сигналами являлись не «уход с курса» (как предписано в инструкции летчику), а изменение звукового фона, возникновение углового ускорения, чувство давления на органах управления.

Указанные неинструментальные стимулы, благодаря профессиональному опыту летчика, формируют у него гипотезу о причине случившегося. Возникший образ ситуации организует информационный поиск, цель которого состоит в подтверждении гипотезы и принятии решений к действию. Однако, в связи с несовершенством информационной модели, летчик не воспринимает нужной информации, в результате чего проявляется один из характерных компонентов нестандартной ситуации – развернутость во времени процесса принятия решения.

1 В процессе обучения летчику лишь один раз показывают режим авторотации двигателя, акцентируя внимание при этом на управлении самолетом, а не на опознании ситуации. Данная модель аварийной ситуации отрабатывалась в полете на самолете-лаборатории АН-12. Отказы двигателя вводились без предупреждения. В данном контексте изложения речь идет не о самолете АН-12, а об общих методических принципах психологической готовности.

Кроме повышения вероятности несвоевременного реагирования на отказ, это приводит к ошибке восприятия исправной приборной индикации, так как ложное представление о случившемся блокирует поступление сигналов, противоречащих сформированной гипотезе.

Таким образом, эксперимент показал, что косвенные информативные признаки, способствующие быстрому обнаружению отказа, требуют подтверждения точной инструментальной информации. В противном случае может возникнуть коллизия представлений, значительно усложняющая анализ летчиком информативных признаков и процесс принятия решения. В специальной серии экспериментов, используя метод моделирования аварийных ситуаций, предусматривающий момент психологической неожиданности, момент создания неопределенной и конфликтной ситуации, у летного состава специально формировался навык положительной антиципации (предвосхищения), формировалась установка на косвенные информативные признаки отказа двигателя.

Основное усилие в обучении было направлено на распознавание отказа. В приведенной ниже стенограмме показано формирование навыка одновременного использования неинструментальной и инструментальной информации.

Из приведенного материала следует, что эффективность и надежность действий заметно повысилась в результате включения неинструментального сигнала в систему ведущего признака отказа.

Сигнал, который нес неопределенную информацию и дезорганизовывал процесс принятия решения, был преобразован в сигнал, несущий прагматическую информацию. Подобное преобразование необходимо производить путем моделирования проблемных и конфликтных ситуаций. Именно в этих условиях формируется система дифференцировок, активизируется нервный механизм, обеспечивающий мгновенную визуализацию таких приспособительно-защитных механизмов, как предвосхищение реакции и оперативное мышление. В развитие высказанной гипотезы проанализируем материалы, полученные при моделировании аварийной ситуации с элементом отрицательной психологической установки на отказ, где ведущим признаком выступили неинструментальные сигналы. В данном случае мы имеем в виду действия летчиков при отказе автопилота в полете. Для отказа данного вида, как для всех отказов систем управления, сопровождающихся воздействием неинструментальных сигналов, тренировка летчика должна начинаться с формирования не автоматизма («нажми кнопку выключения автопилота»), а механизмов распознавания, с обучения по отдельным признакам не только распознать отказ, но и определить ситуацию. Только после этого должен вырабатывать-

Таблица 7

Образцы стенограммы радиодоклада летчика при отказе двигателя

Развертка времени (с) с момента отключения двигателя	Содержание доклада летчика
<i>Первый отказ</i> 0 8 18 20 25 40	Двигатель отключен Так, 2-й «ОПАСНО» горит Падают обороты, ИКМ, температура масла Так, упало давление масла, горит «ОПАСНО» Винт во флюгере, кажется Так, да, второй отказал действительно
<i>Второй отказ</i> 0 2,2 5 10 20 25 30	Так... «ОТКАЗ ЧЕТВЕРТЫЙ» ГОРИТ Так, падают обороты, ИКМ Так, «ОПАСНО» ГОРИТ Так, «ДАВЛЕНИЕ МАСЛА» горит Отказал двигатель
<i>Третий отказ</i> 0 4,4 8 10 15	Так, горит «ОПАСНО» Горит «2-й ОТКЛЮЧЕН», упали обороты, ИКМ, давление масла Упало давление масла, горит сигнализация 2-й двигатель отказал, винт во флюгере
<i>Интервью с летчиком Б.</i>	
<i>А. После первого отказа</i> Экспериментатор: Летчик: Экспериментатор: Летчик:	Как определили отказ? Первое, что увидел, «ОТКЛЮЧЕН 2-й ДВИГАТЕЛЬ» и табло «ОПАСНО» А поведение самолета? Усилия на педалях ощутил одновременно с сигнализа- цией, после табло посмотрел на приборы – увидел па- дение оборотов, ИКМ, увидел сигнализатор, лампочку, давление масла во втором ряду
<i>Б. После второго отказа</i> Экспериментатор: Летчик: Экспериментатор: Летчик:	Как определили отказ? – Поведение самолета – рывок. – Загорелось табло «ОТКЛЮЧЕН 1-й ДВИГАТЕЛЬ» – Посыпались обороты, ИКМ – Загорелось табло «ОПАСНО» По какому основному признаку поняли реальный отказ? По поведению самолета
<i>В. После третьего отказа</i> Экспериментатор: Летчик:	Как определили отказ? По поведению самолета, табло «ОПАСНО» и «ДВИГА- ТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН», затем падение оборотов, ИКМ и па- дение давления топлива. В конце увидел давление мас- ла, горела лампочка сигнализации

ся автоматизм действия, который становится вторичным по отношению к опознанию.

Обогащенный результат проведенной тренировки приведен в нижеследующей таблице.

Таблица 8

Динамика временной характеристики реакции летчика при обнаружении и распознавании отказа двигателя в зависимости от тренировки (с)

Летчик	Время обнаружения			Распознавание		
	1-й отказ	2-й отказ	3-й отказ	1-й отказ	2-й отказ	3-й отказ
И-в	16	9	4	280	15	10
К-ко	2,2	2,2	2,8	80	16	6
Ч-й	7	3,4	2,2	140	12	10
Б-ко	5	2,2	4,4	40	30	15
М-в	4,0	4,0	2,2	15	10	10
С-и	5	6	4	230	210	40
К-в	5	4,2	2,8	40	25	32

Обратимся к результатам психологического анализа действий летчика по распознаванию отказов в проведенном нами эксперименте. В качестве характерного признака отказа все летчики называют возникновение акселерационных ощущений. Но «характерность» этого ощущения почти невозможно описать словами. Если при наличии инструментального сигнала достаточно написать в инструкции, что, например, при отказе зажигается такая-то лампочка, так-то ведет себя стрелка прибора, то акселерационное ощущение практически невозможно объяснить тем, кто его не испытывал на себе.

Например, отрицательная перегрузка ощущается летчиками и при «болтанке», но оказывается, что при отказе автопилота она «не та» – «подумал, что болтанка и в то же время что-то не то»; «поболтнуло, но не та болтанка, которую только что испытывал на малой высоте». Только после нескольких повторных отказов летчик заключает: «С турбулентностью не путаешь. При болтанке самолет падает плашмя, а здесь как бы переламывает и ручка сама, кажется, вперед идет».

Как правило, летчики, встречавшиеся раньше с отказами, утверждают, то «отказ очень заметный», его «ни с чем не путаешь». В то же время летчики, впервые испытывшие действие отказа, далеко не всегда опознавали его, принимали за воздействие турбулентности, проверяли, не отказал ли бустер.

Более того, летчик, встречавшийся раньше с отказом в канале крена, не узнавал отказ по тангажу, а по крену узнавал сразу.

В целом, в тех случаях, когда физическое ощущение изменения самолета в пространстве имело определенный характер, то оно приобретает значение инструментального сигнала. Если же комплекс физических ощущений неотличим для летчика от неопределенных перемен в обстановке (что-то случилось), он превращается в условие, вызывающее эмоциональную напряженность и источник расширения логических гипотез для диагностирования отказа.

Недостаточная информация в виде акцелерационного сигнала меняет также стереотип, основанный на прошлом опыте, не только по сбору информации, но и по ее логической обработке (неоправданно длительные фиксации взгляда). Дело в том, что в обычной летной практике мы приучаем летчика выполнять любое осознанное действие, прежде всего, на основе зрительной информации о событии и использовать инструментальные сигналы только как дополнительные. В рассматриваемом случае зрительная информация запаздывает; запускающим механизмом реакций становятся акцелерационные, тактильные сигналы (ощущения перегрузки углового вращения, усилий на ручке управления). Поскольку они вызывают исследовательско-ориентировочную реакцию, они влияют и на последовательность сбора информации.

Сравнение информационного поиска при первых неожиданных отказах и узнавании знакомых отказов приводит к выводу о необходимости личного ознакомления каждого летчика с воздействием на самолет при отказах автопилота, причем как со слабым воздействием при быстром вмешательстве летчика в управление (за время до 0,4 с), так и с более сильным при намеренной задержке двигательной реакции до 0,6–6,8 с. В процессе тренировки инструктор должен специально и целенаправленно формировать у обучающегося специфическое качество перевода ощущения изменения положения самолета как неопределенного сигнала в определенный. Для этого целесообразно вводить отказы на различных скоростях и высотах, где меняется физическая сила сигнала. Кроме того, необходимо отказ автопилота сравнивать с отказом бустера, вырабатывая тем самым возможность дифференцировать, различать аварийные ситуации.

Такой метод необходим именно для тренировки опознания. Здесь уместно напомнить, что в процессе эксперимента всем летчикам задавался вопрос: почувствовали ли они психологическую разницу между первым и последующими отказами двигателя и каков их взгляд на необходимость ввода неожиданных отказов в повседневную учебно-боевую подготовку.

Все участвовавшие в эксперименте отметили, что неожиданный отказ психологически заметно неприятнее и что при последующих отказах их действия были более плавными. Суждения летчиков полностью соответствовали показателям выраженности эмоционального напряжения.

Эксперименты позволили прийти к выводу, что тренировать надо не только двигательные механизмы, но и интеллектуальные функции опознания ситуации и что для указанных нами классов ситуаций основным путем повышения надежности действий летчиков (как основного резервирующего звена в системе летчик-самолет) является формирование механизмов преобразования неинструментальных сигналов из неопределенных в прагматические.

Поскольку это преобразование осуществляется путем вовлечения механизмов оперативного мышления и предвосхищающих реакций, то, естественно, возникает вопрос о целесообразности тренировки и развития именно этих качеств. В данном случае проблема сводится к возможности моделирования указанных психических процессов и состояний.

Мы склонны думать, что тренировка указанных психических процессов происходит не только на летных тренажерах и самолетах. В частности, для тренировки предвосхищающих свойств психики можно использовать обычные макеты приборных досок, соответствующим образом доработав их кнопками и рычажками, позволяющими реализовать то или иное умственное решение. В качестве сигнала-предвестника можно использовать не только инструментальные сигналы, но и такой фактор, как чувство времени.

На динамическом стенде можно моделировать и предъявлять на короткое время «кусок» полетной ситуации; задача состоит в предвидении ожидаемого события и в выполнении действия в соответствии с этим предвидением.

Например, предъявляются показания скорости, высоты, крена и курса. Задача состоит в том, чтобы вывести самолет из крена по достижении заданного курса. Включение соответствующего рычага или кнопки на пульте управления можно произвести только после умственного преобразования всех элементов ситуации (так как доска закрывается шторкой) и на основании прошлого опыта по чувству времени произвести действие. В задаче варьируются показания скорости, крена, высоты, от которых зависит инерционность разворота.

Данную модель можно насытить и другими предвестниками, анализ которых позволяет человеку предвидеть помеху, мешающую произвести действие, допустим, в нашем случае только по чувству времени. Например, в данной экспериментальной модели после за-

крытия шторы высвечивается изменение какой-либо переменной, от которой зависит разворот, увеличение крена, появление скольжения или кабрирующего момента. Эта помеха требует различных упреждающих действий.

Тренировка оперативного мышления на летных тренажерах предусматривает варьирование способов обнаружения неисправности в условиях неопределенной, ложной или недостаточной информации.

Полезно создавать такие ситуации, когда потребность для вмешательства в управление налицо, а сигналов для принятия решения недостаточно.

Из этого следует, что для тренировки оперативного мышления в процессе управления необходимо (на тренажере или самолете) моделировать проблемные и конфликтные ситуации.

Безусловно, выбор всех этих «рассогласований» должен быть строго дозирован с учетом уровня подготовки летчика и его индивидуальных особенностей. Но главное при такого рода моделировании в том, что как на тренажере, так и в полете моделировать надо не только саму аварийную ситуацию, но и психологическую помеху основной деятельности. Именно таким способом мы можем сформировать психологический буфер против появления ложной антиципации и отрицательных эмоциональных реакций.

Вопрос о целесообразности моделирования реальных отказов в полете в качестве метода обучения и тренировки до настоящего времени не решен. В практике учебной подготовки этот метод используется, как правило, для ознакомления, а не для выработки специальных летных навыков. Причина – в отсутствии научно обоснованной программы и совершенных наземных тренажеров.

Одноразовые же показы фиксируют внимание на последовательности действий, изложенных в инструкции, нацелены на воспитание уверенности в управляемости самолета, в благополучном исходе полета.

Вряд ли можно возразить против такой методологии. Но вместе с тем в полете, где, кроме того, моделируется та или иная аварийная ситуация, обучение дополняется тренировкой способов распознавания ситуаций.

Материалы экспериментальных исследований убеждают, что отказы систем управления, двигателя и некоторых систем контроля опознаются с помощью не только индикаторов и сигнализаторов, но и косвенных признаков, т. е. по поведению самолета. Поэтому на тренировке необходимо добиваться, чтобы не инструментальные признаки приобрели роль достоверного сигнала.

Напомним, что в наших экспериментах, в тех случаях, когда неинструментальный сигнал нес неопределенную информацию, нару-

шался, прежде всего, процесс принятия решения. Это нарушение выражалось в появлении искаженного перцептивного образа ситуации и в деформации оптимального алгоритма информационного поиска; это, в частности, нашло свое выражение в удлинении фиксации взгляда на второстепенных приборах до 7–10 с против 0,4–0,6 с в спокойных условиях. В процессе тренировки, где производилось целенаправленное вычленение неинструментального сигнала как предвестника назревающих угрожающих событий, это время фиксации на приборах (с показаниями которых производились умственные преобразования) уменьшалось до 0,8–1,2 с.

Указанные факты служат основанием для рекомендации тренировок в реальных полетах, включающих выработку предвосхищающих реакций путем активного введения в поле сознания неинструментальных отдельных признаков отказа.

Построение такого рода тренировок предполагает обязательное участие в них авиационного психолога или врача, имеющего специальную подготовку по психологии. Это позволяет полнее учитывать индивидуальные особенности личности летчика, свойства его нервной системы. Известно, что большое значение для характеристик свойств нервной системы индивида могут иметь особенности его реакций и поведения именно в экстремальных условиях, в которых роль навыков, умений значительно уменьшается, а роль врожденного задатка существенно возрастает.

Индивидуальный подход имеет и свои психолого-педагогические аспекты. Так, например, лицам, проявляющим явную психическую напряженность, даже в обычном полете следует вводить ситуацию с ярко выраженными признаками аварии. Причем главное состоит не в «красочности» аварийной ситуации, а в обязательном показе эффективности действия. Обучаемый преодолевает напряженность именно благодаря эффективности своих действий. Только преодолевая напряженность в реальной сложной ситуации, можно эффективно и на длительный срок сформировать нужные волевые качества. Тем же летчикам, в поведении которых преобладает склонность переоценивать свои способности, следует вводить неожиданные ситуации о поступлении ложной информации, где появившиеся ошибки будут лучшим воспитательным средством.

Итак, взаимодействие человека с техникой в аварийных ситуациях – сложный процесс; сложность его заключается в динамическом переплетении органически не связанных между собой компонентов: характеристик потока информации, общебиологических механизмов защитных и приспособительных реакций, системы подготовки и социально обусловленных свойств личности. Отсюда степень воздейст-

вия на человека аварийной ситуации, а следовательно, эффективность и надежность его действий определяются не только внешними обстоятельствами возникновения и течения ситуации, но и содержанием внутреннего психического образа, сформированного в результате психических преобразований стимульной информации.

Описанные выше принципы обучения, виды и способы моделирования условий для формирования специальных качеств требуют и специальных технических средств обучения. К сожалению, многие из них конструируются без опоры на законы психического отражения, сохраняя лишь физическое подобие с образом.

В этой связи мы сочли уместным высказать свое отношение к проблеме тренажерной подготовки как таковой.

Поскольку речь идет об обучении летчика, то такая составляющая деятельности, как технические средства, должна опираться на специальные психологические требования. Практический опыт работы на тренажерах показывает, что одним из недостатков при их конструировании является примат физического подобия над психологическим. Психологическое подобие тренажера орудия труда должно включать такую составляющую, как подобие самому процессу труда, развернутому во времени и пространстве, отношение подобия между операциональным составом действий и операций в обучении с реальным результатом деятельности. Поскольку результат деятельности не только выражается в конечном продукте, но и формируется как образ задолго до его материального воплощения, то основанием такого психологического подобия должно стать соответствие основным функциям психики: познавательной, регуляторной, коммуникативной. При такой постановке вопроса предметная деятельность оператора на тренажере будет включать выработку необходимых качеств восприятия и мышления, программ сенсомоторных действий, стратегий решения и т.д. Тренажер как техническое средство обучения должен позволять строить и управлять познавательной деятельностью человека, выступать средством и условием формирования психологической структуры трудовой профессиональной деятельности.

Тренажер – это средство и условие формирования профессиональной ячейки-коллектива, включающего профессионально подготовленных и социально ответственных за выполнение задания специалистов. Тренажеры обеспечивают не только тренировку и контроль знаний, но и формирование физических, психических, социальных качеств личности, обеспечивающих высокую надежность при выполнении задания.

Эти положения относятся к общей программе обучения. При подготовке к деятельности в экстремальных условиях тренажеру над-

лежит обеспечивать формирование специальности психической готовности личности, включающей возможности прогнозирования и конструирования будущего.

Тренажер обеспечивает основные режимы функционирования оператора в системе управления: выработку сенсорных качеств восприятия, сенсомоторных действий, свойств оперативного мышления, представлений, умственной комбинаторики. Для обеспечения познавательной функции психики тренажер позволяет формировать, развивать и управлять познавательной деятельностью человека.

Регулятивная функция психики на тренажере обеспечивается формированием адекватного психического отражения предметного мира в виде психического образа-цели и образа-объекта, оперативных концептуальных моделей. В самой деятельности формируются мотивы, цели, установки, эмоционально-волевые свойства, которые и составляют основу личностно-профессиональных качеств оператора. Из этого следует, что тренажер при обеспечении регуляторной функции психики оказывается средством и условием трудовой деятельности.

Коммуникативная функция психики на тренажере обеспечивается моделированием социальных условий общения и деятельности. С помощью тренажера развивается специфическое коммуникативное качество психики, что обеспечивает становление характера, социальных установок, нравственных ориентиров, морально-волевых качеств.

Тренажер выступает и как средство, и как условие формирования социально необходимой ячейки-коллектива операторов, профессионально подготовленных, мировоззренчески закаленных, социально устремленных на выполнение профессиональных заданий.

В общем виде можно заключить: тренажеры служат одним из важных средств управления людьми, формирования качеств, свойств, потребностей и мотивов человека, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

В процессе обучения не только отрабатываются алгоритмы деятельности, но и формируются внутренние условия для протекания психических процессов, необходимых для выполнения новых видов профессиональной деятельности. К специальным условиям обучения на тренажере следует отнести и некоторые значимые черты среды обитания, представляя последние как информационный комплекс. К примеру, моделирование невесомости или перегрузок выступает, с одной стороны, средством формирования гомеостатической регуляции защитно-приспособленных механизмов организма, а с другой – средством формирования новых информационных элементов оперативного образа деятельности человека. Поясним эту мысль примером. В со-

пряженной деятельности летчика, космонавта есть ситуации, требующие выраженной концентрации внимания на отдельных объектах восприятия, что приводит к резкому снижению чувствительности периферии сетчатки. В этом случае необходимо формировать не просто навыки распределения внимания между двумя равноценными задачами, а новое качество функционирования рецепторных и афферентных систем, в частности сохранение высокой чувствительности периферии сетчатки к движению объекта в поле зрения при одновременной нагрузке центрального зрения. Такая ориентация профессиональной тренировки связана с тем, что в человеческой психике многие функции и качества представлены как потенциальные возможности. Тренировка в экстремальных условиях представляется, таким образом, средством высвобождения скрытых возможностей, необходимых для повышения надежности. Следовательно, проблема состоит в формировании потенциально возможной работоспособности.

Таковы самые общие психологические предпосылки обучения летчиков действиям в экстремальных условиях.

ЭКСТРЕМАЛЬНОСТЬ КАК ВЫЗОВ ДОСТИЖЕНИЮ МАКСИМАЛЬНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Экстремальность в профессиональных, социально-соревновательных и опасных ситуациях требует от человека спорта исключительных, прежде всего, *духовных, нравственных, психофизических качеств, обеспечивающих ответное системное деяние в виде мужества преодоления, взвешенной разумности.*

Вместе с тем экстремальность не есть что-то необычное, наносное, скорее, это *наш естественный спутник жизни* в системе отношений человек – человек с природой, обществом. Экстремальность в фило- и онтогенезе выступила в роли особого рода естественного отбора, сформировала в человеке потенциал генома выживания через механизмы оценки угрозы, наслаждения, добра и зла. Эволюционно сформировала целый набор системных защитно-приспособительных механизмов приспособления к природным и социальным агрессивным факторам. И более того природа с его создателем заложила доселе нераскрытые многомерные резервы в виде опережающего отражения предвидимого будущего. Наделив нас сверхчувствительностью, инсайтом, предвидением, откровением, выходом из себя в другое пространство и время. Экстремальность организовала способности к сохранению жизненных функций в запредельных физиологических условиях. Поэтому решение проблем экстремальности столь многомерное, полисистемное, интегративное всегда будет требовать знания, кроме естественных, теологических наук, своего личного философского осмысления, прежде всего, смысла предназначения человека, его целей, мотивов, его внутреннего мира, его отношения к миру созидания. Ибо даже в вопросе, как готовить спортсмена к преодолению соревновательного стресса, внутриличностного конфликта, при выборе стратегии и тактик в профессиональной деятельности, к преодолению психического напряжения в лично-ответственной соревновательной ситуации надо знать: что страшит конкретного спортсмена – утрата

материального положения, чести и достоинства, отвержение профессиональным сообществом или утрата самой профессии. Какие ценности исповедует профессионал, какова его культура, здоровье, уровень интеллекта, выраженность профессионально важных качеств, каков мотив к достижению, какова природа его натуры, уровень целостности личности, чем наполнена потребностная среда и т.д., и т.д.

В данном случае эту проблему рассмотрим в контексте поведения человека в аварийных, нештатных ситуациях с явной угрозой жизни, на примере летно-космического труда. Этот труд по своему влиянию на личность сходен со спортивной деятельностью высокого уровня профессионалов.

Несколько слов об экстремальности в летной профессии, о психологии человека летающего. Угроза карьере жизни для тружеников неба, кстати тоже устанавливающих рекорды, проецируется через сознание и чувства, порождая разные психические состояния, в том числе и страх. Однако сам процесс проекции психологических состояний на психоэмоциональную сферу встречает на своем пути первый буфер в виде ценности любви к профессии, избранной на всю жизнь. Отсюда в его подсознании, как и у спортивного профессионала, формируется страх утраты профессии из-за потери профессионального здоровья, несоответствия постоянной необходимости повышения квалификации, которая органично связана с расширением риска подвергать себя психической и физической угрозе, вплоть до возможной гибели. И наконец, в результате психофизиологического и нравственного истощения от непонимания окружающими твоего мотива и потребности в достижении высших результатов.

Какие же профессионально-социальные противоречия составляют содержание личностно-ориентированной экстремальности?

При ответе на этот вопрос я вынужден использовать практику авиации. Прежде всего, постоянное присутствие двух состояний: земного человека и человека воздуха. В воздухе он небожитель, радуется свободе, по-другому ощущает Пространство и Время, причастность к Вселенной, к необычной для Земли красоте, ощущает свою пусть временную, но исключительность. Новое восприятие мира, проявление возвышенных духовных состояний, добродетельности, эйфории от красот неба и земли и многое другое. А от него требуют только исполнения, только стандартного алгоритма, строго уложенного во временные и пространственные рамки. Основа обучения – выработка автоматизированных навыков, автоматизация действий, стереотипия операций, предметность мышления, принято определять как залог высокой работоспособности. В действительности, в процессе полета с высокой долей вероятности возникают нештатные ситуации,

требующие нестандартных действий с подключением оперативного мышления, прогнозирования, риска, предвидения и высокого интеллекта руководимой волей и свободой выбора. Это во многом касается любого спортсмена на соревнованиях, в частности: опредмеченного мотива победить гибко, меняющейся тактики, свободы выбора альтернатив, пиковой мобилизации.

Все это требует знаний о формировании специфических функциональных органов в виде новых компенсаторных систем, высвобождающих резервы организма. Эту тему раскроем с помощью анализа психологии поведения в экстремальной обстановке. Что же увидела психология в процессе учебного педагогического формирования надежных качеств?

Специалисты увидели ущербность педагогических парадигм обучения, так как главным объектом были сенсомоторные и физические действия. На самом деле ведущей системой регуляции действий был психический образ будущих действий, включающий перекодирование информации в реальное представление операций и действий во времени и пространстве. Увидели, что ведущим физиологическим звеном являются экстраполяционные рефлексy, осуществляющие прогноз на ожидаемое событие, т. е. умственная активность, увидели, как строится модель потребного будущего, как функционирует Анохинский акцептор результата действия в сочетании с обратной связью. Для нашей темы увидели главное – принципиальные различия подготовки в нормальных, штатных и аварийных ситуациях.

В стандартном полете человек определяет план действий и операций, предвидит и знает, какой будет ответ на его управляющие или коррекционные воздействия на органы управления. Физиологическим аппаратом, регулирующим сенсомоторные действия, выступают ориентировочная реакция (ОР), доминанта, условные рефлексy, стереотипы, перцепция, двигательная задача и т. д. Возникают нестандартная ситуация, или штатная, или угрожающая, или аварийная, или катастрофическая, объединенные одним понятием – экстремальная.

Что происходит в организме и психике человека?

Приведу пример из деятельности летчика.

Принципиальность перестройки в активации умственной деятельности состоит в том, что теперь человек в полете вынужден осуществлять параллельность умственных действий: по контролю и управлению за текущим состоянием ЛА, используя стереотипы, и одновременно осуществлять поиск причин случившегося, т. е. включать эвристическую составляющую мышления, осуществлять прогноз последствий, выбор из альтернатив и принимать решения по действиям, направленным на минимизацию воздействия аварийной ситуации на исход

полета. И вот здесь-то происходит самое главное, а именно: физиологические механизмы ОР (ориентировочная реакция), доминанта, стереотип, оперативная память могут выступать как помеха для решения творческих задач. Принципиально важно усвоить: в экстремальной ситуации нередко защитно-приспособительные механизмы эволюционно мобилизуют организм на избегание, уход от опасности, вплоть до обморока. А интеллектуальный уровень поведенческих действий с подключением нравственных резервов в виде долга и чести профессионала формирует новую смыслообразующую цель – преодоления и победы. Быстрота и готовность переключения с одного уровня регуляции поведения к другому – фундамент успеха. Несколько слов о генезисе тормозных факторов самого процесса переключения.

Ориентировочная реакция – летчик чрезмерно задерживает внимание на факте нештатной ситуации, мешая процессу интеллектуального осмысления произошедшего. Доминантное состояние еще больше удерживает в фокусе сознания сам факт помехи в достижении нужной цели. Стереотип в действиях приводит к безрезультативности из-за отсутствия в его структуре решения задачи выбора. И наконец, для эвристической линии поведения требуется долговременная память, а извлечение из нее информации временно прерывает текущий процесс восприятия и осмысления поступающей информации.

Акцентирую ваше внимание на то, это еще не стресс, это лишь начало внутриорганизмических и личностных перестроек.

Следующий этап: отличие экстремальной ситуации от нормальной является незапланированность и включение в информационный поток самого сильного стресс-фактора – неопределенности информации, что влечет за собой два отрицательных последствия: а) затруднение процесса предугадывания и управления произошедшими событиями, так как человек оказывается сзади ситуации, и она им руководит, и требуется время на включение оперативного мышления по выбору решения. Задержка во времени, как правило, сопровождается ростом эмоционального и психического напряжения; б) второе затруднение состоит в том, что заранее заученные операции, четко работающие в условиях стереотипии действий, необходимо отторгивать, так как теперь впереди их идут специальные умственные действия, направленные на определение причины и смысла случившегося. Таким образом, главным объектом психолого-педагогической подготовки к преодолению экстремальной ситуации является умственная деятельность: сознание, мышление, личностные характеристики, интеллект.

Кратко охарактеризую черты умственных действий:

- интеллектуальная способность к переработке неполноценной информации, к преобразованию неявного сигнала в стимульный, побуждающий к выполнению конкретных действий;
- гибкая приспособляемость к меняющимся опасным условиям полета в пространстве и времени;
- личностная активность к поиску нужных признаков и их творческий анализ;
- быстрая мобилизация нужных в данный момент свойств психики: внимания, тонкости ощущений, продуцирования новых решений.

Экстремальная ситуация всегда манифестирует угрозу и первоначально адресуется психике. Отсюда сила и продолжительность ее воздействия детерминирована состоянием сознания. Вот почему одна и та же экстремальная ситуация по форме может быть одной и той же, а формы ее отражения в сознании могут быть разными. В этой тезе есть особый смысл, суть его в том, что человек может реагировать не на сам факт, а на воображаемые и предвидимые социальные последствия.

Считаю уместным ознакомить читателей с некоторыми состояниями, которые может испытывать человек в полете. Речь идет о наиболее сложном, об осознании возможной гибели, о получении извне дополнительной энергетики, о нравственно-духовной составляющей преодоления экстремальных ситуаций, роли изменения времени и сжатия пространства. Работая с людьми, которые остались живы в той экстремальной ситуации, где выхода, казалось, не было, мы своими объективными данными о состоянии организма не в состоянии были ответить на вопрос: что же помогло остаться живым?

Мы лишь догадывались о наличии каких-то надпрофессиональных явлений, нераскрытых спящих резервах, о неустановленных небесных законах, несущих духовную информацию.

Были случаи, когда человек мгновенно принимал правильное решение. На вопрос, как он это делал, отвечал: «Не помню». При этом общал: «Почувствовал тепло в голове, и состояние как будто кто-то мне насильно вводит информацию: „Делай так-то“». Состояние длится доли секунды. Многие отмечали после аварийных посадок, что количество сделанных операций по их временному физическому исполнению явно не укладывалось в реальное время аварийной посадки, и попытка все это проделать в нормальном полете за это же время не удавалась. Многие обращали внимание на факт предуготовленности идти на риск, и это состояние как бы оттормаживало острое переживание безысходной гибели. Состояние отчужденности от реаль-

ности гибели высвобождало время для преодоления экстремальной ситуации. Феноменологических данных очень много, научного объяснения пока маловато. Приведу размышления заслуженного летчика-испытателя СССР Ю. Жучкова: «Динамические инерционные силы в полете, фиксируемые нашими органами чувств дают «летающему» мозгу пищу, который, основываясь на высоко профессиональной памяти ощущений, забегает вперед на мгновения и создает прогностический виртуальный образ мира. Опережая в целом сиюминутные сигналы анализаторов.

Чем выше опыт и летный интеллект в целом, тем больше глубины прогнозирования ситуации. Но в какой-то момент в особо экстремальных ситуациях человек начинает жить в другой, «запограничной» динамической области своего временного пространства, несоизмеримо опережая свой стандартно повседневный ритм мышления и действий.

Открывая новые или громадным скачком расширяя свои имеющиеся возможности по «упреждению», приему и анализу поступающей информации, переходя на режим заблаговременных действий, не вдогонку, а навстречу развивающимся опасным событиям. Это сверхтонизирующее, раскрепощающее сознание длится доли секунды, вплоть до каких-то, возможно, опасных границ по времени.

Иногда после таких «тихих» и недостаточно осознанных случаев человек узнает, что он был на краю гибели и только его изменившееся обычное состояние на тревожно-радостное, заставившее изменить планы и ритм действий, увело от однозначного фатального исхода. Возможно, в такие моменты человек активно начинает чувствовать работу управляющих каналов тонкого мира по причине того, что его «приемники» перешли на другой режим работы. Но самое главное (из личного опыта), после таких случаев человек или меняет свой характер, или начинает искать встречи с подобными явлениями. Не с повтором опасной ситуации, а с новым для него состоянием его связи «мозг–тело». У носителей опасных профессий, работающих зачастую при дефиците времени, вероятность повторов таких прозрений велика. Вначале суть подобных прозрений находит объяснение в повышении профессионального мастерства. Далее оказывается, что в каком-то случае профессиональных навыков и знаний просто не должно было хватать, так как только что произошедшее ранее в практике не встречалось... Анализ конкретных действий при некоторых ситуациях говорит о том, что они выполнялись практически осознанно, но за какие-то мгновения до осмысления и принятия решения на их выполнения. У человека появляется ощущение наличия второго «Я» или же поступление управляющей информации извне. Меняется отношение к своим возможностям восприятия действитель-

ности, которые, оказывается, могут быть намного шире привычных горизонтов. Мир, получается, может быть другим! Меняется ритм построения всей остальной жизни.

Я твердо поверил, что небесная стихия не только может быть очень жестокой к «неучам», но и «приоткрывает форточку» настоящим и пытливым».

И еще одно наблюдение, сделанное в космическом полете.

Вы помните, что в космическом полете наиболее экстремальными факторами являются невесомость, изоляция, удаленность от Земли и многое другое. Но в данном случае процитирую летчика-космонавта Ю. Усачева, раскрывшего особый смысл воздействия изоляции:

- «• Изолированность заставляет глубже заглянуть в себя, помогает переосмыслить многие вещи из прожитого. Переоценить, прежде всего себя и, Боже упаси, почувствовать себя героем.
- Изолированность делает человека более терпеливым и терпимым, учит слушать и слышать.
- Изолированность плюс риск, тебя окружающий, дают ощущение раскрепощенности, свободы и полноты жизни. Понимаешь, что жить надо сегодня и сейчас, а не находиться в состоянии ожидания жизни.
- И самое главное – изолированность учит щедрости и любви, благодарности за все, что дано в жизни». (Юрий Усачев. Дневник космонавта. Три жизни в космосе. М.: Гелиос, 2004).

Вот вам пример проявления внутреннего и тонкого мира человека, явно отличающегося от служебной профессиограммы в полете.

Приведу иллюстрацию поступков летчиков в так называемых пиковых ситуациях, когда от личности требуется только мужество, ответственность и честь. Речь идет о поступке известного летчика-испытателя Героя Советского союза В. П. Колошенко. Нижеизложенная ситуация описана им в его книге «Ангел-спаситель» (М., 2006, 3 кн.).

Фабула ситуации. Возникла естественная конкуренция: какой сверхзвуковой самолет раньше поднимется в воздух – Ту-144 или «Конкорд». Этот вопрос курировал лично министр авиационной промышленности, ответственные сотрудники ЦК КПСС. Требовалось поднять Ту-144 в 1967 г. Для этого нужно было срочно доставить крылья из г. Воронежа на вертолете Ми-10. Он был оборудован специальной площадкой. Но эксперименты в аэродинамической трубе ЦАГИ показали, что этот груз и габариты не позволят вертолету взлететь. И несмотря на это, экипаж В. П. Колошенко был отправлен в Воронеж. На заводском аэродроме, по настоянию Колошенко, сделали копию макета крыльев и точный вес, габариты, закрепили на специальной

грузовой площадке под «брюхом вертолета». Летчик-испытатель знал, что с места он не поднимет этот груз, придется взлетать по-самолетному. Далее процитирую автора:

«Получая невыполнимое задание, я представил, что взлет и посадка вертолета с крыльями от Ту-144 возможна только по-самолетному, с разбегом перед взлетом и пробегом по земле на довольно большой скорости. Но с увеличением скорости нисходящий поток от несущего винта будет упираться в крылья...а это приведет к затягиванию машины на пикирование» (с. 154).

«Я считал, что спешка в выполнении этого задания может привести к тому, что мы в экстремальной ситуации вынуждены будем в полете вместе с платформой сбросить с вертолета ложементы с крыльями. А если мы опоздаем со сбросом крыльев, то вся эта затея закончится катастрофой».

По предложению В. П. Колошенко, вначале создали макет крыльев. Начались пробные пробежки, взлет и посадки. Преодолевая опасность, поэтапно начали изучать поведение вертолета и груза, начали подбирать оптимальную скорость. Судьба, карьера, жизнь висели на волоске, ибо не исключался сброс груза или катастрофа. Правительственное задание, политический престиж были под угрозой. Наконец-то выбрали нужную скорость. Начался первый полет. А взлететь можно только на город. Ветер был 5–10 м/с. Вот как описывает этот полет В. П. Колошенко.

«...Взлетели, поднявшись медленно на высоту, оказались над городом, над крышами домов на высоте метров 30 (!). Скорость – 90. И вдруг встречный порыв ветра увеличил приборную скорость полета, и она уже 100... 110. И несмотря на то, что ручка циклического шага отклонена к себе до упора, вертолет продолжает опускать нос, увеличивает угол снижения, увеличивается скорость полета. Мы снизились настолько, что летим над самыми крышами домов, но я не могу прекратить снижение: управление вертолетом на упоре. До крыш домов остаются считанные метры. Ручка циклического шага на упоре. Слышу сообщение оператора: „Командир! Прекрати снижение! Сейчас ударимся о телевизионные антенны и крыши домов!“ Что делать? Сбросить платформу? Но, падая, она разрушит несколько рядом стоящих домов. Если я не сброшу платформу, то мы упадем вместе с ней, тогда катастрофа приведет к еще большим разрушениям и унесет еще больше жизней.

Где та последняя секунда, когда еще не поздно сбросить груз? Но вот снижение замедляется. Мы продолжаем лететь над самыми крышами домов. Что делать? Мой большой палец левой руки на красной кнопке: для сброса грузов надо нажать на эту кнопку. Сбросить платформу

с крыльями? И я с ужасом и надеждой жду, что будет в следующее мгновение. Но вот над самыми крышами домов порывы ветра уменьшаются, снижение прекратилось, держу ручку циклического шага на упоре. Уменьшается скорость полета. Вертолет медленно поднимается, уходит от строений. Пронесло! На скорости 90 начинаем снижаться, выходим на посадочный курс, на скорости 80 касаемся колесами посадочной полосы. Вертолет бежит. Зарулили на стоянку. Выключили двигатели. Остановили винты. К вертолету ехали машины, бежали люди. Меня спросили, как я себя чувствую? Я чувствовал такую усталость, что, вытирая холодный пот с лица, смог только ответить: «Сейчас экипаж отправляется на отдых. О происшедшем расскажу после». Экипажу и без объяснения было все понятно: еще один раз мы были на краю гибели. Ведь ручка циклического шага была на упоре, а вертолет продолжал опускаться. Оказавшись над самыми крышами домов, он попал в зону менее сильного встречного ветра. Скорость полета относительно воздуха оказалась меньше критической, вертолет прекратил снижение и перешел сначала в горизонтальный полет, а затем и в медленный набор высоты. Нам чудом удалось избежать катастрофы» (с. 162–163).

«Но в этом чуде есть профессионализм, нечеловеческая выдержка, спокойствие, филигранное выполненное положение ручки на упор для себя. В этом «мертвом ожидании судьбы» заложен ОПЫТ «держат паузу», не сучить конечностями, чувствовать и еще раз чувствовать летательный аппарат, спасение было в расчете не на авось, а на смену ветра и созданные условия для подъема вертолета. И как только условия были созданы, вертолет **по воле** летчика стал медленно набирать высоту».

Обратите внимание, как лапидарно, сдержанно, без ажиотажа летчик-испытатель изложил ситуацию. За этим полетом наблюдали все руководители. Наконец-то все осознали, что подобные «игры» добром не кончатся. И здесь произошел еще один эпизод, небезынтересный психологам. Летчику предложили очень большие деньги за доставку теперь уже настоящих крыльев в Москву.

В. П. Колошенко ответил:

– Передай, пожалуйста, начальству, что я согласен перевезти крылья в Москву. И выполняю эту работу совершенно бесплатно.

На что ему летчик-испытатель завода заметил:

– Ты испортишь отношения с экипажем, который рискует вместе с тобой и с которым тебе придется летать еще многие годы.

В. П. Колошенко ответил:

– Саша, при выполнении этой работы нельзя говорить о деньгах потому, что доставка крыльев связана с большим риском. Не дай Бог,

мы будем вынуждены сбросить крылья или, не успев их сбросить, погибнем вместе с крыльями. Что будут говорить «доброжелатели»: «Колошенко взялся за опаснейшую, невыполнимую работу из-за больших денег. В результате и крылья не довез, и сам погиб, и вертолет, и экипаж угробил?»

Кстати, как пишет В.П. Колошенко, к нему подошел ведущий инженер по летным испытаниям и молвил:

«Василий Петрович, откажитесь от предлагаемых Вам огромных денег. Мы знаем Вас как человека честного и чистого, готового совершенно бескорыстно оказывать любую помощь любому человеку. Не марайте себя этими огромными деньгами. Откажитесь от них» (с. 164–165).

Этого забыть нельзя. Вот если бы сегодня на этом стояла Страна Авиация! Это не просто честь, это Православный Отклик Духа благочестивого человека Неба! Я общался с Василием Петровичем, он на меня произвел неизгладимое впечатление. Великий русский мужик! Прочтите его три книги «Ангел-хранитель», заполните этими книгами летные библиотеки.

Кстати, с массой других «приключений» экипаж доставил крылья, хотя полет проходил в условиях снегопада, обледенения, ветра.

Впервые в мире 31 декабря 1967 г. в Советском Союзе совершил полет сверхзвуковой самолет Ту-144!

Конечно, нынешнему либеральному миросозерцанию этого не понять. Но это наша история, наш менталитет, наш душевный порыв и высшая степень ответственности перед собой, людьми и страной. Пройдут сотни лет, а Небо не забудет, и Земля отобьет поклон своим питомцам Творца. Я не чувствую необходимости давать умный анализ этому случаю. Пусть каждый читатель проиграет для себя эту миг-ситуацию и поставит себя на место экипажа. И он обязательно почувствует теплоту гордости. Недаром когда-то М.Л. Галлай писал, что в летной испытательной профессии этических сложностей не меньше, чем просто летных. С позиции мистики лишь замечу: чтобы выполнить это почти невозможное задание с риском погибнуть, необходимо очень-очень любить небо и быть предуготовленным к высшему смыслу жертвенности, т. е. Духовному восхождению. Помните, это психическое состояние подавляет страх и ненависть к неразумности кресельных божков. Замечательно, что Россия до сих пор не растеряла крестьянскую мудрость, православный Дух, вочеловеченный образ Подобия в реализации Замысла. У нас есть люди Неба, которые заслужили высшее отличие Вселенной быть объявленными Святыми Великомучениками.

Считаю, будет интересным для читателя приоткрыть содержание «пики» психического состояния мобилизации в крайне опасной ситуации.

Приведу выдержки из интереснейшей книги Владимира Кондаурова «Взлетная полоса длиною в жизнь» (М.: Спецкнига, 2005).

Кратко о предыстории этого полета. Заслуженному летчику-испытателю, Герою Советского Союза В. Н. Кондаурову, покинувшему Украину в 1991 г., не приняв присяги, и оказавшемуся на Родине безработным, предприимчивые бывшие офицеры спецназа предложили оперативную работу: перегнать Ан-24Т в Америку. Стандартный экипаж Ан-24Т состоит из пяти членов экипажа. В данном случае на борту будет ОДИН летчик и два помощника нелетных профессий, но знающих английский язык, умеющих вести связь, осуществлять с помощью GPS-навигацию. Случай чрезвычайной новизны принятия решения. Остановлюсь на важном для нас моменте. Речь идет о посадке в сложных метеоусловиях в горной местности, ночью, на аэродром в Северной Канаде. Во время приближения к этому аэродрому погода стала ухудшаться: увеличилась сила ветра, снизилась облачность, резко снизилась видимость, неустойчиво работали наземные радиосредства аэродрома. А теперь послушаем летчика. Следите внимательно, как раскрывается его характер, воля, ответственность, мастерство и рост психической напряженности.

«Опасность приближалась. Но она была еще не настолько близка, чтобы я зримо ощутил ее дыхание».

Вот Вам первый пример реальности трансцендентного общения с нерукотворным миром.

«Опыт всей моей испытательной работы был сейчас на моей стороне. Ты же садился, когда был нижний край облачности 50 и 30 метров. Главное, держать себя в руках. Ты сам выходил на торец полосы».

Вот еще пример психологической самоподготовки, мобилизации своего летческого «Я», опыта прежних посадок, веры в благополучный исход полета.

«Начав снижение, вошел в облачность. Обратно из нее мне уже выйти не придется. Продолжаю снижение, желая узнать высоту нижнего края облачности, но не очень надеясь на успех. Высота 300... 200 метров – ни одного разрыва в плотных облаках. А заходить придется со стороны гор, где так просто не снизишься. Вспомнил своего товарища, он также искал нижний край над Кольским полуостровом и остался в горах навсегда».

Это означает, что сознание началось подвергаться «бомбардировке» со стороны подсознания, начали включаться защитные реакции, инстинкты самосохранения, которые в данном случае выступали помехами, отвлекающими от доминантной задачи строго выдерживать требуемый режим полета.

«Саша, читай вслух азимут и дальность до полосы. Буду заходить на посадку. Боря, шасси на выпуск».

Все, решение принято, работоспособность повышается.

«Читают навигационные параметры в процессе третьего разворота. Озвученные цифры вызвали в голове усиленную работу мозга, который с помощью воображения привычно рисовал мне образ полета».

Вот вам пример ведущей роли не столько исполнительских операций органами управления, сколько активации умственной активности. Психическая составляющая «включила» летные способности

«Я начал выполнять 4-й разворот. По данным азимута и дальности, 8 км до полосы, я озвучил: „Отлично! Мы в створе полосы, закрываем посадочное“.

Азимут 100... 105, неожиданно услышал я и в первый момент опешил: почему это за несколько секунд я оказался слева от полосы?

...Сообразил – ветер! Тащит здорово, пытаюсь выкарабкаться на посадочный, но тщетно, в воздухе прозвучало: дальность – ноль. Мы пролетели в облаках 200 м левее ВПП».

Это начало стрессового состояния. Что делает летчик? Он успокаивает себя.

«...Ничего, ничего, первый заход пробный, теперь надо подобрать угол сноса, чтобы удержаться на посадочном».

Задача ясная, мастерства для этого больше чем достаточно, эмоции с отрицательных переходят в стимулирующие.

«Снова выхожу на посадочный, но с поправкой на ветер – немного правее. Одно неосторожное движение штурвалом по крену – и самолет отброшен ветром в сторону».

В свое время при исследовании деятельности летчика при посадке примерно в таких же условиях, мы установили наличие психического феномена «навязчивого состояния ожидания полосы», которое провоцировало без осознания перенос взгляда вне кабины.

Для справки: перерыв восприятия приборов более 7–10 с может привести к потере пространственной ориентировки.

В. Кондауров знал наши работы, однако:

«Напрасно, отвлекаясь от приборов и сознавая, чем это может грозить, я искал в облачности хотя бы намек на то, что нижний край близко, что можно поднырнуть под него. Ничего! Все то же белое „молоко“».

И далее слушайте внимательно:

«А где-то в нем, ожидая свою добычу, коварные верхушки сопок».

Так образность видения «конца» начинает включать резервы психики и мастерства у волевого суперклассного летчика. И он начинает действовать по-истребительски, с набором в крене, как для атаки цели.

«Такое маневрирование в облаках, – пишет автор, – требовало от меня **чрезвычайного** (выделено мною. – В. П.) внимания, внутренней собранности и спокойствия».

Читатель чувствует, каким психологическим лексиконом владеет испытатель.

«Несмотря на растущее с каждой минутой нервное напряжение, усилием воли заставил себя расслабить крепко сжатые в напряжении ладони на штурвале».

По психологической классификации это уже второй уровень сомато-эмоционального напряжения.

«Боря, доложи руководителю полетов, что на борту навигационные системы не работают, прошу помощи, готов выполнять заход по его командам. Взгляд на топливомер – осталось 350 литров. Жду ответа». На четвертом развороте (т. е. уже на выходе в створ полосы) нетерпеливо спрашиваю: «Почему нами не управляют?» В ответ слышу подавленный голос Бориса: «Диспетчер передал, что у него отказал радар. Он нас не видит и ничем помочь не может».

...После этих слов в кабине, несмотря на шум моторов, наступила зловещая тишина. Заканчиваю еще один безрезультатный заход. Шансов почти нет. Делаю для себя неутешительный вывод – случилось то, чего мне до сих пор удавалось избегать. Наши никогда бы не оставили летчика в беде. А если попробовать зайти с обратным курсом, со стороны залива? Появившаяся надежда разом сбросила накопившуюся усталость. Убираю шасси, закрылки, набираю 300 метров и объявляю экипажу: «Будем заходить с обратным курсом для выхода под облака. Борис – справа. Саша, ты говоришь мне азимут и дальность без перерыва».

Подчеркну еще раз: вот что означает принятие решения – активность в реализации надежды и восстановление уверенности в себе. Летчик еще делает заход, но в облаках не видит полосы.

«Топлива осталось на один последний, короткий маневр вокруг хвоста».

Напомню: В. Кондауров был профессиональным летчиком-истребителем. Но Он был – испытателем. Он был и в этой безысходной ситуации остался мужчиной. Его «экипаж» пытался покинуть самолет с парашютом, это был бы безрассудный поступок. Его хозяева надели парашюты и двинулись к двери самолета.

«В голове у меня полное сознание реальной действительности: максимум через пять–семь секунд двигатели остановятся. Ты один в этом небе, НИКТО уже не поможет тебе. Ледяная тоска тонкой черной змеей поползла снизу вверх, обхватывая и сжимая сердце. Прыгать? В го-рах? При таком ветре на неуправляемом парашюте? Не-ет, я знаю,

чем это заканчивается. Лучше сразу, одним ударом, чем мучиться, замерзая с поломанными костями. При мысли о такой ближайшей перспективе холодная злость и упрямое желание бороться до конца, вырваться из этой небесной западни взяли вверх над секундной слабостью. Что-то внутри еще продолжало тихонько ныть от сознания того, что вероятность успеха ничтожно мала, но **решение** было принято (выделено мною. – В. П.). Внимание! Всем по местам! Парашюты не снимать! Последняя попытка! Бывшие офицеры спецназа молча повиновались.

Иду вниз – дальность мала, высота 200... 150... 100. Еще раз вниз! В облачности началось просветление. А вот и разрывы. Что это? Опять красный маяк? Если он в створе ВПП, значит?.. Отсчитываю на приборе текущий курс и немедленно доворачиваю еще немного против ветра. Замечаю внизу торосы льда, а впереди сквозь хлопья снега – еле различимые береговые очертания залива.

...Пятьсот метров, двести. Я не видел перед собой ничего похожего на аэродром. Полоса должна быть где-то здесь. Остро ощущаю, что любое промедление смерти подобно, резко накреняю самолет вправо, весь вытягиваюсь и смотрю мимо него вниз. Мои глаза, глаза летчика, тут же выхватывают на фоне незнакомой местности черный короткий прямоугольник. Он передо мной на траверзе. Да это же кусок полосы, может быть, еще непоздно, еще успею. Должен успеть, пока она не кончится. Почти **полупереворотом** бросаю машину вправо-вниз, чтобы, не дай Бог не проскочить, резко перебрасываю бедный АН в обратный крен, словно легкий истребитель. Слышу, как кто-то из ребят охнул. Но самолет над взлетной полосой. Высота – 10–15 метров. «Теперь уже тебя я, милая, из зубов не выпущу», – до боли сжимая челюсти, мысленно прошептал я. В этот миг я молил свою судьбу лишь об одном – только бы ее хватило! Скорость, кричу: РУДы убрать полностью на малый газ, а сам толкаю штурвал на себя. РУДы на земной упор – успеваю крикнуть еще раз и уже тяну штурвал обратно, тяну до пупа, спасая машину от удара о бетон. Вероятно, мы с ней успели неплохо понять друг друга. Она точно выполнила мое желание – мягко коснулась колесами долгожданной бетонки. В груди заликовало, забилося, желая вырваться наружу, чувство безумной радости от того, что мы наконец-то СИДИМ.

...Самолет остановился, качнувшись носом вперед. Долго сидим молча и неподвижно, постепенно приходя в себя.

Успел! Я все-таки успел – радостно колотится в мозгу. Мы живы! Ха-ха-ха, Саня, представляешь, мы живы! Ко мне обращается мой экипаж: «Владимир Николаевич, Вы наш спаситель! Вы настоящий ас! Мы

у Вас в неоплатном долгу! – кричал «хозяин». – Отныне Вы капитан на нашем корабле» (с. 412–416).

Володя Кондауров – мой друг, я знаю, какие он проводил сложнейшие летные испытания на вновь создаваемых истребителях. Но, переписывая этот текст, покрываюсь мурашками, сердце мое, резаное и подпаленное, громко стучит и вздрагивает в груди, расплывается гордость за нравственный профессионализм. Я не думаю, что необходимо давать психологический анализ. Текст В. Кондаурова блестящий для понимания души и духа человека Неба. Вот то, что вы прочли, и есть основа фразы «Летчик от Бога». Обращаю только внимание на фразу, написанную с большой буквы: НИКТО не поможет, имея в виду и Спасителя. И все же в конце, видимо, сам того не осознавая, произнес:

«С помощью ветра через пару секунд оказываюсь рядом с полосой. Чтобы, не дай Бог, не проскочить, резко перебрасываю бедный АН в обратный крен (с. 415)».

И Бог помог...

Что это: случайность, судьба, удача, везение? И да, и нет. Опыт, воля, самодостаточность, характер, мастерство, эгоцентризм, ответственность, профессионализм, достигший ступени АКМЕ. Способность мыслить вперед, не давать паузы неясности, решать и действовать, действовать и снова решать. Вот они, профессионально важные качества, умственная активность, оперативное мышление, антиципация, психонервная выносливость, самокритичность и знания своих чувств, натуры, собранность, умение воззвать резервы организма в состояние ПИКА, с помощью которого постигают вершины. Хочу надеяться, что этот поучительный случай станет для психологов, летчиков поводом для осмысления, чем надо обладать, чтобы тебе Бог послал удачу и судьбу остаться живым! Любая благая случайность окормляется Творцом закономерностью.

2. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ЛЕТНОГО СОСТАВА К ДЕЙСТВИЯМ В НЕСТАНДАРТНЫХ СИТУАЦИЯХ

Одна из фундаментальных особенностей профессии летчика состоит в том, что никакие технические усовершенствования, никакие вершины профессионализма не устраняют вероятности возникновения нестандартных ситуаций, которые потребуют от человека соответственно нестандартных действий. В нашей авиационной среде, к сожалению, до сих пор существует психологическая иллюзия, что в нестандартных ситуациях следует действовать стандартно, т. е. так,

как изложено в нормативных документах. Причиной этой опасной иллюзии служит недостаточное использование практикой научных данных о принципиальных различиях в механизмах психической регуляции действий для стандартной полетной ситуации и нестандартной. Известно, что в обычном полете летчик осуществляет действия по управлению самолетом на основе высокоавтоматизированных навыков. Физиологическим механизмом, обеспечивающим функционирование навыков в обычных условиях полета служат: динамический стереотип, ориентировочно-исследовательский рефлекс, доминантное состояние. Высшим психическим регулятором выступает образ-цель, а механизмом его исполнения служит прогноз достижения заданного результата. Однако в случае появления нестандартной ситуации вся эта сложенная структура существенно видоизменяется.

Я изложу суть тех психологических и психофизиологических изменений, знания которых определяют успех или неуспех подготовки специалистов военного труда, в том числе и летчиков, к действиям в нестандартной или аварийной ситуации. Если мои размышления покажутся несколько категоричными, прошу прощения за это. Видимо, за этим стоит не столько холодная рассудочность научного работника, сколько личное впечатление от тех поведенческих реакций, которые я непосредственно регистрировал и наблюдал в полете, когда неожиданно для экипажа вводил реальные отказы двигателя, автопилота, приборов, гидросистем, САУ и других систем. Проведенные мною с сотрудниками Н.Д. Заваловой, Б. Гореловым, А. Разумовым, В. Давыдовым, В. Лапой и др. исследования поведения человека в реальных аварийных ситуациях позволили выделить два уровня реакций: первый уровень – это приспособительно-защитные реакции, активирующие автоматизированные акты типа ориентировочных, позных, статокинетических рефлексов и их вегетативные составляющие; второй уровень – это активация умственных, интеллектуальных преобразований информации по механизму сличения эталонных концептуальных моделей с реальной и на этой основе выработка решения и действий. Наш опыт показал, что скрытая причина ненадежности действий заложена в задержке психофизиологического переключения с первого уровня реакций на второй. Позвольте разъяснить это положение. Любая нестандартная или аварийная ситуация начинается для человека с того, что в поле его сознания появляется неожиданный раздражитель, который прежде, чем стать психически осмысленным, воспринимается на уровне допсихической ориентировочной реакции, суть здесь в том, что если в это же самое время у человека нет готового плана, или, как мы называем, образа предстоящего действия», задерживается оценка события. Это за собой влечет

неопределенность, за которой тут же следует эмоциональная реакция, а в итоге происходит торможение текущей деятельности. Почему? Потоку, что ориентировочная реакция на первом уровне запускает лишь динамические стереотип, т. е. шаблонные навыки, а с их помощью нельзя осуществить главного действия – выбора из множества ответов. Отсюда сделали для себя противоречащий методике летного обучения вывод: сами по себе автоматизированные навыки и знания не обеспечивают способность оценить альтернативную ситуацию и выделить новую информацию для принятия решения. Таким образом, для успешности действий в аварийной ситуации требуются особые умственные навыки или, точнее, качества, обеспечивающие быстроту абстракция и выделение тех опорных признаков, из которых строится решение. Чтобы понять, какие же нужны умственные навыки, следует хотя бы вкратце охарактеризовать аварийную ситуацию как психологический комплексный раздражитель. Выше я уже говорил, что в аварийной ситуации, в отличие от обычного полета, начинается принципиальная перестройка взаимодействий между психическими процессами и функциями. Так, например, в обычном полете для процесса сличения используется, как правило, информация, заложенная в кратковременной памяти. В случае внезапного усложнения обстановки или возникшей аварийной ситуации, прежде всего, нарушается ПЛАН действия, в этих условиях требуется перестройка навыка, а именно требуется параллельность действия. Для эффективности действий требуется не только переключение внимания между операциями, приемами работы в рамках одного действия, а его распределение между двумя высокомотивированными задачами. Из этого следует, что психические реакции в аварийной ситуации начинаются не с реализации сенсомоторного действия, а с подготовительного этапа – переосмысливания поступающей информации. Поэтому от летчика требуется не только реализация фиксированных навыков, а включение более сложных форм интеграции психических функций.

Исходя из вышеизложенного, психофизиологическую сущность аварийной ситуации мы определили следующим образом.

Аварийная ситуация есть психогенный стрессор, возникающий внезапно и вне плана и требующий для ее осмысливания раздвоенности внимания между контролем за текущим состоянием управляемого объекта и выработкой новой, незапланированной комбинации умственных действий и моторных операций¹.

1 Методически мы будем использовать повторение тех установленных нами психологических законов, которые определяют успех в аварийной ситуации.

В случае отсутствия готовности к действиям в этой обстановке у летчика может возникнуть психический стресс, как особое состояние крайней степени нервно-эмоциональной напряженности в результате понимаемой им угрозы благополучия жизни или функционированию управляемого объекта. В поведенческих актах по-разному проявляются психологические и физиологические виды реагирования и приспособления личности и организма человека. Я буду касаться лишь тех форм нарушения психического отражения реальной обстановки на борту самолета, которые мне в дальнейшем помогут обосновать некоторые новые принципы подготовки человека к действиям в нестандартных ситуациях. Предварительно замечу, что наши эксперименты, касающиеся изучения приема и переработки информации более чем в тысяче ситуаций при отказах систем управления и оборудования, показали: а) две трети времени, затраченного на выход из нестандартной ситуации, используется летчиком на принятие решения; б) наибольшие эмоциональные реакции возникают, собственно, не на реальную опасность, а на ситуацию, когда потребность для вмешательства в управление есть, а сигналов для принятия решения недостаточно; в) факторами, дезорганизующими поведение, являются дефицит и неопределенность информации. Вот почему базовым свойством летных способностей, обеспечивающих действия в нестандартных условиях, является интеллект для переработки неполноценной, неопределенной информации, т. е. преобразование неявного сигнала в явный. Из общей интеллектуальной деятельности мы выделяем ее специфическую часть – оперативное мышление как способ переработки неопределенной информации и выдвижение новых гипотез для принятия решения.

Рассмотрим результативность действий летчика на примере аварийной ситуации с элементами, когда неопределенная информация является ведущим стрессором. Речь идет об эксперименте, когда неожиданно для летчика вводился отказ автопилота.

Экспериментальное изучение действий летчика показало, что ощущаемые летчиком физические воздействия угловых ускорений, обеспечивая быстрое обнаружение отказа, однозначно не указывают на причину внезапного резкого изменения параметров полета, что вызывало затруднения при опознании ситуации и принятии решения. Инструментальные сигналы обнаруживались за время не более 0,4 с, но начало целесообразных действий по выключению автопилота задерживалось до 60–108 с. Сочетание быстроты безошибочности реакции на отказ, выражающейся в отклонении ручки управления в сторону, противоположную кренению самолета, является реакцией неосознанной, протекает по типу безусловного рефлекса. Но в дальнейшем

надежность действий зависит уже не только от внешних стимулов, но, прежде всего, от оперативности мышления и адекватности оперативного образа возникшей ситуации. В зависимости от характера оперативных образов, регулирующих действия летчика, удалось выявить пять способов опознания.

Первый способ – быстрое (до 5 с) определение отказа и выключение автопилота, свидетельствующее о полном соответствии сформированного образа содержанию ситуации. Такой способ действий отмечался у летчиков, которые в прошлом неоднократно встречались в полете с отказами автопилота, – благодаря сформированному в прошлом опыте образу, неинструментальные сигналы оказывались для них носителями вполне определенной информации (специфическими признаками отказа автопилота).

Второй способ – своевременное (до 20 с) определение отказа на основе мысленного анализа его признаков, т. е. ситуация оценивается с помощью оперативного мышления. Характерна свернутость анализа ситуации: сопоставление неинструментальных признаков и перебор вариантов продолжаются несколько секунд (2–20 с). За такой короткий промежуток времени информация становится субъективно определенной: после полета летчики уверяли, что признаки отказа автопилота ни с чем нельзя спутать.

Третий способ характеризуется тем, что для определения отказа, т. е. для оценки содержания неопределенных неинструментальных сигналов, летчику нужна дополнительная информация (о внешней обстановке; показания авиагоризонта и вариометра).

Четвертый способ – позднее определение отказа (60–106 с), в процессе которого летчик действует по методу проб и ошибок: в поисках ответа на вопрос, что же произошло, он совершает пробные действия, некоторые из которых являются ошибочными.

Пятый способ по своему содержанию близок к четвертому, отличаюсь от него лишь результатом: летчики не определяли характер отказа.

Очевидно, только первые два способа действий могут надежно обеспечить безопасность. В экспериментах они наблюдались у 47% летчиков.

Таким образом, оперативное мышление обладает свойством сокращать алгоритм опознания ситуации. Это характерно для тех нестандартных ситуаций, когда ощущения предвосхищают поступление инструментальной информации. В условиях, когда поступают инструментальные сигналы, искажающие образ полета, большинство летчиков испытывают затруднения и совершают ошибки.

Это подтверждают результаты изучения действий летчиков при несигнализируемых отказах пилотажно-навигационных приборов. Сиг-

налы, поступающие при этих отказах, не просто неопределенные, но дезинформирующие, уводящие летчика по ложному пути при поиске причин рассогласования параметров полета. Летчик, воспринимая показания отказавшего прибора, руководствуется ими как истинными, при этом ложная информация поступает в условиях твердой психологической установки на доверие к показаниям приборов. Именно поэтому в первоначальный момент отказа, когда отсутствуют резкие отличия от заданных значений параметров полета, летчик действует согласно ложной информации, т. е. ситуация усугубляется не сама по себе, а активно. Обнаружив несоответствие показаний, летчик для того, чтобы установить, какой же прибор неисправен, должен решить сложную логическую задачу. Поскольку психическая регуляция его действий протекает как процесс сличения оперативного образа ситуации с образом-целью, а исходная гипотеза о причине нарушения режима полета нередко оказывается ложной, становятся понятными причины закономерных затруднений и ошибок летчиков при отказах пилотажно-навигационных приборов.

Несколько слов об эмоциональных реакциях и их роли в регулировании готовности к действию. Суть этих реакций состоит в том, что они помогают человеку определить степень угрозы безопасности полета. Что касается летных экипажей, то эмоциональные реакции у профессионалов обеспечивают способность психики отвечать на экстремальные воздействия повышением уровня работоспособности. В наших экспериментах, где моделировалась реальная угроза жизни, уровень гормональных и вегетативных реакций у профессионалов зависел от опыта работы в подобных ситуациях, возраста и индивидуальных особенностей личности. Мы убедились, так же как американские, шведские ученые, что регулятором глубины эмоций и ее влияния на структуру поведения служат не вегетативные реакции, а мотивационные, личностные характеристики профессионала.

В результате экспериментальных исследований установлена существенная разница в реакциях сердечно-сосудистой системы при одинаковых, подчеркиваю, физических воздействиях у двух групп летчиков и испытуемых, которые не были осведомлены о задачах полета. Это значит, что повышение физиологических реакций испытуемого вызвано психическим стрессором, который связан с субъективной оценкой угрозы безопасности полета. Поскольку испытуемые в процессе исследования встречались с отказами неоднократно, степень их информированности возрастала. Кроме того, опыт ликвидации последствий первого отказа был положительным, и летчики убеждались в своей способности предотвратить опасность. Все это позволяет заключить, что хотя последующие отказы для испытуемого сопровождалась те-

ми же физическими воздействиями, что и первый, но психологический смысл отказов изменился. Повторные отказы так быстро диагностировались, что необходимость в значительных эмоциях как «катализаторе» мобилизационных ресурсов практически отпала. Полученные факты служат экспериментальным доказательством положения о том, что уровень эмоциональных реакций в нестандартных ситуациях зависит от индивидуальных особенностей подготовки летчика, от его психологической готовности действовать в опасной обстановке. Психологическая готовность представляет собой более высокий уровень профессиональной надежности, чем просто эмоциональная устойчивость. Эмоции участвуют лишь в оценке события, а психологическая готовность – это способность к переходу от приспособительных реакций, активирующих заданный операциональный состав действий к стратегии выбора альтернативных решений. Таким образом, психологическая готовность – это функция интеллекта внутреннего видения ситуации. Для себя я считаю, что мне удалось подсмотреть у природы человека летающего одно замечательное свойство в случае попадания в нестандартную ситуацию. Смысл его в следующем: в аварийной ситуации информационная модель в виде системы сигналов на приборной доске утрачивает роль регулятора выбора стратегии поведения, так как эту роль на себя берет концептуальная модель, т. е. психика как генератор нового решения, которого в прямом виде нет в поле восприятия. В этом и состоит суть понятия готовности как категории психологической.

Таким образом, для спешности действий в нестандартных ситуациях у летчика должны быть сформированы психофизиологические механизмы, способствующие активации тех качеств психики, которые обеспечивают поиск и анализ новых признаков, оценку ситуации, принятие решения и выбор стратегии действий. Их роль состоит в том, что они как бы нейтрализуют главные отрицательные черты аварийной ситуации: ее неопределенность, неожиданность, дефицит информации для принятия решения.

К таким качествам психики мы относим оперативное мышление и реакцию предвосхищения (антиципацию).

Оперативное мышление проявляется как особая психическая активность, направленная на поиск и анализ нужных для решения информативных признаков, на выделение из потока информации недостающих сведений.

Механизмом, способствующим сокращению процесса опознания и принятия решения, является антиципация (реакция предвосхищения). Антиципация – психический процесс предвосхищения, ориентации на предвидимое будущее. Ее результатом является способность

человека предугадывать по определенным косвенным признакам наступающее событие. В отличие от способности к оперативному мышлению способность к антиципации более специфична, она может быть выработана только на конкретное воздействие, обуславливающее однозначное действие. Роль антиципации была раскрыта нами в экспериментах по изучению поведения летчика при отказах автопилота. Как показали эксперименты, при повторных отказах неопределенный сам по себе сигнал – ощущение перегрузки – превратился в субъективно определенный значащий признак вполне конкретной ситуации. Иначе говоря, в результате тренировки был сформирован образ-эталон ситуации, актуализировавшийся при появлении специфического сигнала – боковой перегрузки, что и обеспечило сокращение времени принятия решения (до 2 с вместо 20–106 с).

Таким образом, оперативное мышление и антиципацию можно определить как составляющие специальных умственных умений, способствующих надежности действий в аварийных ситуациях. Естественно, возникает вопрос о содержании тренировок для развития этих качеств. В данном случае проблема сводится к моделированию проблемных ситуаций, для решения которых необходимы указанные качества. Наибольшие возможности в этом плане предоставляют летные тренажеры. Важно подчеркнуть существенность воспроизведения на тренажере не только системы инструментальной информации, с которой взаимодействует летчик, но и некоторых значимых характеристик среды обитания (так называемых неинструментальных сигналов), которые существенно влияют на содержание и структуру его действий. В противном случае проводимые на тренажерах тренировки не обеспечат формирования профессиональных навыков, обеспечивающих эффективность действий в реальной нестандартной ситуации.

Значение воспроизведения на тренажере информационной среды конкретной нестандартной ситуации для формирования адекватных профессиональных навыков. Различия информационной среды на тренажере и в полете обусловило различия количественных показателей эффективности действий летчиков, связанные с принципиальным отличием механизмов, их обеспечивающих.

Для тренировки оперативного мышления на тренажерах необходимо создавать проблемные и конфликтные ситуации: вводить нестандартные ситуации без включения сигнализации, подавать ложные сигналы, создавать ситуации, когда собственные ощущения противоречат показаниям приборов. Важно ввести обучаемого в состояние психологической фрустрации путем выдачи ложных речевых команд и т. п. Следует иметь в виду, что если для выработки двигательных навыков необходимо повторение одной и той же ситуации,

то для тренировки оперативного мышления нужны разнообразные усложнения. Методически полезно одну и ту же вводную давать в таких условиях, где решения должны быть различными, в зависимости от режима функционирования системы. Особым приемом является введение таких нестандартных ситуаций, при которых действия могут быть отсрочены во времени. С помощью такого приема можно не только тренировать оперативное мышление, но и формировать у летчика способность к выдерживанию установленного режима работы систем при одновременном извлечении из памяти нужных для принятия решения сведений. Необходимое условие обеспечения эффективности тренировок оперативного мышления – неожиданное для летчика введение аварийных ситуаций.

Любая тренировка должна носить направленный характер, состоящий в выработке навыков действий в нестандартной ситуации при данном режиме полета, состоянии ЛА, данных условиях внешней среды, т. е. необходима конкретность тренировки, при которой целенаправленность выступает как один из ее дополнительных принципов, летная деятельность требует многоуровневой системы тренажеров: на первом уровне с использованием персональных компьютеров целесообразно формировать фундаментальные, базовые свойства личности и психических функций, обеспечивающих психофизиологическую надежность поведения в нестандартных условиях.

На втором уровне используются тренажные средства, формирующие навыки и умения для действий в конкретных аварийных ситуациях. Желательно проводить тренировки на фоне измененных психических состояний.

На третьем уровне с использованием комплексного тренажера отработывается профессионализм действия и психологическая готовность к действиям в нестандартной обстановке.

Вместе с тем результаты изучения психофизиологических механизмов поведения летчика в нестандартных ситуациях позволяют рекомендовать тренировки в реальных полетах для целенаправленного формирования умения по их распознаванию на основе неинструментальных сигналов. Ощущения, возникающие на основе неинструментальных сигналов, практически невозможно описать словами и объяснить тем, кто их не испытал на себе. Необходимо поэтому знакомить каждого летчика с воздействиями на самолет при подобных нестандартных ситуациях. В процессе тренировки необходимо добиваться, чтобы неинструментальные признаки приобрели роль достоверного сигнала.

Напомним, что в экспериментах, в тех случаях, когда неинструментальный сигнал нес неопределенную информацию, нарушался,

прежде всего, процесс принятия решения. Это нарушение выражалось в появлении искаженного перцептивного образа ситуации. Это нашло свое выражение в удлинении фиксации взгляда на второстепенных приборах до 7–10 с против 0,4–0,6 с. В процессе тренировки, когда производилось целенаправленное вычленение неинструментального сигнала как предвестника назревающих угрожающих событий, это время фиксации на приборах (с показаниями которых производились умственные преобразования) уменьшалось до 0,0–1,2 с.

Указанные факты служат основанием для рекомендации в реальных полетах тренировок, включающих выработку предвосхищающих реакций путем активного введения в поле сознания неинструментальных отдаленных признаков отказа.

Смысл тренажа и состоит в формировании умственного навыка по использованию реакции предвосхищения как дополнительного способа ориентации, как способа актуализации «следов» прошлого опыта, обеспечивающих высокую пластичность ранее сформированных автоматизированных действий. В этом мы видим путь к сокращению процесса принятия решения, внутренним содержанием которого является дифференцировка на подсознательном уровне с включением аппарата сличения по типу «сигнал–образ–эталон».

Только обучая непосредственно в полете использовать в качестве информации о состоянии управляемого объекта инструментальные сигналы, возможно сформировать у профессионала такое базовое качество, которое мы называем общим ориентированием.

Итак, наш практический и экспериментальный опыт работы и части исследования надежности действий летчиков в нестандартных условиях позволил установить несколько, на наш взгляд, полезных фактов.

В частности, те психофизиологические механизмы, которые регулируют сенсомоторную деятельность в нормальных условиях полета, в нестандартных могут снизить надежность действий. Глубина эмоциональных реакций и их отрицательное влияние на эффективность действий не характеризуются величиной сдвигов вегетативных показателей, так как их истинная величина зависит от осмысления значимости сигнала для конкретного индивида. Готовность психической деятельности в экстремальных условиях определяется не только навыковой, но и прижизненно сформированными новыми функциональными образованиями, способствующими быстрому переходу от приспособительных реакций к стратегии поведения. Тренажи на любых средствах обучения должны развивать три основные функции психики: познавательную, регуляторную, коммуникативную.

Познавательная формируется моделированием проблемных ситуаций, стратегий решений, регуляторная формируется построением

образа-цели и, собственно, конечного результата деятельности, коммуникативная обеспечивается моделированием социальных условий общения и деятельности.

Таким образом, технические средства обучения приурочиваются не только к упражнениям и проверке знаний, но и к формированию физических, психических и социальных качеств личности, обеспечивающих высокую надежность действий при достижении высшего качества профессионала – психической готовности к действиям в нестандартной ситуации.

Краткая характеристика действий человека в аварийной ситуации (АС)¹

АС имеет этапность: усложнение, опасность, катастрофа. Каждый этап имеет свою структуру и закономерности протекания, свое психофизиологическое содержание.

АС есть комплексное внезапное психофизическое воздействие на человека, вызывающее два уровня ответных реакций: приспособительно-защитные (типа ориентировочной реакции, рефлекса «Что такое?») и сложно-интеллектуальные действия, связанные с обнаружением, опознанием, принятием решений и действиями).

АС вызывает потребность в формировании стратегии поведения, прогноза, учет последствий риска, распределение внимания между двумя высокомотивированными задачами: продолжать целевое пилотирование и минимизировать последствия аварийной ситуации.

АС отличается от физических факторов воздействия: температуры, вибрации, перепада давления. Ибо они определяются силой, местом, продолжительностью воздействия. АС по своей природе имеет психогенное воздействие, а сила и продолжительность воздействия зависит от психического состояния и психического образа существа, смысла, субъективной оценки угрозы, типа нервной деятельности, развитости мышления, эмоциональной устойчивости и т. д. Человек противопоставляет АС свою психофизиологическую готовность. Она состоит из двух составляющих психофизиологической устойчивости, обусловленной состоянием организма и психической устойчивостью, обусловленной профессиональной подготовкой. Сюда входит альтернативность выбора, оперативное мышление, предвосхищение реакции, мотивация, установка на благополучный исход, чувство долга.

1 При изложении характеристики действий экипажа в аварийной ситуации используется метод повторений, закреплений, более глубокого усвоения смысла и цели обучения. Для этого используется педагогический метод повторов.

Успех зависит от полноты и объема информации, наличия времени, пространства и средств для ликвидации АС и наличия информации от эффективности своих действий от смены стереотипа.

В аварийной ситуации от экипажа нередко обстановка требует нестандартных действий. В аварийной ситуации нередко встречаются факты, когда отработанные на основе автоматизированных навыков действия мешают сделать нужный прогноз.

И еще одна особенность: потребуется не переключать внимание, а параллельно действовать рефлекторными реакциями по управлению летательным аппаратом и одновременно оперативным мышлением прогнозировать способы минимизации последствий нарушения режима, к примеру, при заходе на посадку. Это принципиально новое качество, и оно шире и глубже навыков, ибо связано не с рефлексом, а с мышлением.

Анализ причин аварийности дополнительно к заключениям МАК показывает, что сегодня «человеческий фактор» в кабинах ЛА выступает не причиной, а следствием, порожденным экономикой и социально-психологической политикой по отношению к авиации и авиаторам. Считаю, что имеются все основания бескомпромиссно определить свое отношение к психологической составляющей причинности аварийности. В условиях своеобразных законов рыночной экономики, регулирующих социальную и профессиональную жизнь авиаторов, за 12–15 лет привели к деструкции нравственного потенциала личности, как эксплуатанта, так и человека летающего. Возникла психологическая атмосфера, когда снизилась духовная ответственность за соблюдение летных законов в области контроля за уровнем профподготовки, нормирования летного труда и отдыха, отношения к так называемым отставленным отказам, к самооценке своей готовности к полетам на высокоавтоматизированных самолетах в нештатных ситуациях, отношения к смене философии взаимодействия в двухчленном экипаже. Хочу подчеркнуть, что в исходниках этих социально-психологических причин играет не последнюю роль социально-перевернутая политика. Я имею в виду тот факт, причем твердо укоренившийся, когда прибыль как психологическая доминанта сознания оттеснила безопасность полета на задний план. А если жестко сказать, то это значит, что жизнь летчика порой становится не в цене. Но об этом мы поговорим, когда будем рассматривать конкретные летные происшествия.

Я коснусь только некоторых психологических моментов, в частности:

- по-прежнему отсутствуют инструктивно-методические указания об обязательном тренаже к действиям в случае потери пространственной ориентировки;

- длительное отсутствие в авиаотрядах анализа расследования причин летных инцидентов и их общерекомендательный характер.

В анализах причин ЛП нет профессионального участия психологов и врачей, нет анализа мотивов, возможностей человека и психофизиологических ограничений. По-прежнему неприкасаемы, ненаказуемы менеджеры-управленцы, чьи требования беспардонно нарушают летные нормы, принципы и права летного состава:

- отсутствие на вершинах вертикали профессионально выверенных программ обучения и переучивания на иностранную АТ не только на тренажерах, но и в полете без пассажиров, в том числе и подготовки к наиболее частым отказам, отнесенным к категории МЕЛ, к быстрой смене курса посадки на ВПП в СМУ и ночью, при переходе на ручное управление.

Есть четкие требования к знанию английского языка, но нет жесткого регламента при подготовке 2-го пилота в объеме ЛТХ самолета, метеоминимумов, готовности к ручному управлению и психолого-профессиональному взаимодействию с КВС:

- нет уголовной ответственности руководителей за принуждение выполнять полеты в нарушение летных законов и при неготовности экипажа к полетам в условиях особой сложности.

Исходя из анализа причин аварийности, можно утверждать: в полете не исключаются внезапно возникающие нештатные ситуации, требующие нестандартных действий с подключением или активацией оперативного мышления, прогнозирования, риска, интеллекта руководимой волей и свободой альтернативного выбора, пиковой мобилизации. Опыт летного труда способствует усвоению такого образа, процесса пиковой мобилизации в принятии решений.

Однако для более успешных действий летный экипаж обязан быть образованным в части, касающейся его поведения в нештатных, аварийных ситуациях. Для этого и нужны знания психофизиологических законов, регулирующих психическую креативную, т.е. творческую деятельность

В стандартном полете человек определяет план действий и операций, предвидит и знает, какой будет ответ на его управляющие или коррекционные воздействия на органы управления. Физиологическим аппаратом, регулирующим сенсомоторные действия, выступают ориентировочная реакция (ОР), доминанта, условные рефлексы, стереотипы, перцепция, двигательная задача и т.д. Возникают нестандартная ситуация, или нештатная, или угрожающая, или аварийная, или катастрофическая, объединенные одним понятием – экстремальная.

Что происходит в организме и психике человека? Приведу пример из деятельности летчика.

Рассмотрим их конкретно.

Принципиальность перестройки в активации умственной деятельности состоит в том, что теперь человек в полете вынужден осуществлять параллельность умственных действий: по контролю и управлению за текущим состоянием ЛА, используя стереотипы и одновременно осуществляя поиск причин случившегося, т. е. включать эвристическую составляющую мышления, осуществлять прогноз последствий, выбор из альтернатив и принимать решения по действиям, направленным на минимизацию воздействия аварийной ситуации на исход полета. И вот здесь-то происходит самое главное, а именно: физиологические механизмы ориентированная реакция, доминанта, стереотип, оперативная память могут выступать как помеха для решения творческих задач. Принципиально важно усвоить: в экстремальной ситуации нередко защитно-приспособительные механизмы эволюционно мобилизуют организм на избегание, уход от опасности, вплоть до обморока. А интеллектуальный уровень поведенческих действий с подключением нравственных резервов в виде долга и чести профессионала формирует новую смыслообразующую цель – преодоление и победу. Быстрота и готовность переключения с одного уровня регуляции поведения на другой – фундамент успеха. Несколько слов о генезисе тормозных факторов самого процесса переключения.

Ориентировочная реакция чрезмерно задерживает внимание на факте нештатной ситуации, мешая процессу интеллектуального осмысления произошедшего. Доминантное состояние еще больше удерживает в фокусе сознания сам факт помехе в достижении нужной цели. Стереотип в действиях приводит к безрезультативности из-за отсутствия в его структуре решения задачи выбора. И наконец, для эвристической линии поведения требуется долговременная память, а извлечение из нее информации временно прерывает текущий процесс восприятия и осмысления поступающей информации.

Обратите внимание, что это еще не стресс, это лишь начало внутриорганизмических и личностных перестроек.

Следующий этап: отличие экстремальной ситуации от штатной – является незапланированность и включение в информационный поток самого сильного стресс-фактора – неопределенности информации, что влечет за собой два отрицательных последствия: а) затруднение процесса предугадывания и управления произошедшими событиями, так как человек оказывается сзади ситуации, и она им руководит, и требуется время на включение оперативного мышления по выбору решения. Задержка во времени, как правило, сопровождается ростом

эмоционального и психического напряжения; б) второе затруднение состоит в том, что заранее заученные операции, четко работающие в условиях стереотипов действий, необходимо оттормаживать, так как теперь впереди них идут специальные умственные действия, направленные на определение причины и смысла случившегося. Стереотип включен в систему обнаружения, и в данном случае требуется опознание и принятие решения. И не случайно наш опыт исследования временных характеристик опознания и построения плана новых действий в более 1000 реальных аварийных ситуациях в воздухе подтвердил нашу гипотезу: более 2/3 времени от обнаружения до выхода из аварийной ситуации занимает этап принятия решения.

Таким образом, главным объектом психолого-педагогической подготовки к преодолению экстремальной ситуации является умственная деятельность: сознание, мышление, личностные характеристики, интеллект.

Исходя из сказанного, можно утверждать, что экстремальная ситуация любого генезиса есть комплексный раздражитель, возникающий внезапно и требующий двухуровневого ответа: а) уровень приспособительно-защитных реакций типа ориентировочно-исследовательской деятельности; б) уровень сложных интеллектуальных реакций, формирующих стратегию поведения и обеспечивающих выбор решений и мобилизацию всех психических процессов и состояний на преодоление конкретного экстремального события.

ПСИХИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В различных научных статьях указывается на изменения взаимоотношений между личностной и технической ориентацией науки: «Все более явно проступает ориентация науки на человека, на совершенствование творческих способностей личности, что нисколько не умаляет ее материально-технических функций» [28, с. 17]. Подобные мировоззренческие ориентации делают естественным тот факт, что в настоящее время инженерную психологию, разрабатывающую методы и средства повышения надежности систем «человек–машина» (СЧМ), крайне интересует, собственно, субъект, его осознаваемые и неосознаваемые действия в процессе управления техническими объектами. Анализ причин снижения надежности действий человека-оператора нередко показывает отдельные просчеты в профотборе, обучении, медконтроле, организации и управлении. Однако подобного рода анализ, к сожалению, не всегда опирается на системный подход к явлениям. Дело в том, что СЧМ представляет собой системный комплекс, поэтому инженерная психология исследует отношения между объектами, включенными в полисистему, и их взаимодействие.

Сам процесс взаимодействия может выступать в качестве основания пригнанности техники к человеку, обеспечивая целостность, а точнее – единство полисистемы «человек – машина».

Сегодня в теории системного анализа выдвинуто положение, дополняющее понятие целостности понятием единства: «Целостность комплекса – это уже не органическая целостность объектов, а только единство взаимодействующих систем» [17, с. 3]. Что касается СЧМ, то понятие «единство», отнесенное к поликомпонентам систем, выражает суть нацеленности системы на задачу, решаемую человеком. Для проектирования технических средств деятельности это принципиальный вопрос, ибо организация мотивов, целей субъектом всегда увязывается, прежде всего, с задачей [12]. В психологическом аспекте это означает, что проектируемый технический объект составит единство в СЧМ, если в основании технического проектирования

будет заложен проект психологической структуры задач, решаемых СЧМ. Собственно, в этом и состоит суть психологического обеспечения тактико-технических требований (ТТТ) к проектируемой технике. Задача, которая ставится перед конструктором, должна быть опосредована через человека – оператора данной машины. Только в этом случае уже в процессе проектирования задается цель и будущий результат. Таким образом достигается психологическое обеспечение будущей деятельности, нацеленность на человека как субъекта труда, а не только на его биолого-физиологические свойства. Именно нацеленность инженерной психологии на исследование роли человеческого фактора в больших и малых автоматизированных системах, на обоснование и проектное обеспечение единства всех звеньев СЧМ в процессе достижения человеком конечного результата помогает ей, с одной стороны, насытить общую психологию экспериментальными фактами, а с другой – самой питаться методологическими принципами анализа сложных явлений, разработанными в теоретической марксистско-ленинской философии и психологии [23, 24]. К слову сказать, практическая психология остро нуждается в методологической поддержке, потому что не все ее результаты можно дать в руки потребителю как вещь. Неудовлетворенность потребителей результатами психологических исследований, полученных без «строгих измерительных приборов», без количественных замеров конкретных психологических процессов, состояний, толкает некоторых практиков на упрощенчество, приводит к утрате позиции психолога.

Например, вместо психического состояния исследуется лишь его фон – эмоциональный тон ощущений, измеренный через вегетативные показатели. Конечно, вегетативные реакции могут выступать функцией состояния, но ведь функция органа в системе психического отражения есть часть, а не целое.

Тем не менее, часто в прикладных исследованиях физиологическая реакция, опосредствующая психический процесс, принимается за сам психический процесс отражения. Потому-то порой в психофизиологии труда за причину ошибок оператора принимают следствие – эмоциональную напряженность.

Опыт исследований поведения человека, его познавательных процессов, ошибок восприятия и суждений, причин срыва деятельности в ситуациях с явной угрозой для жизни или здоровья приводит к выводу, что субъект в экспериментальных условиях далеко не всегда адекватно отражает реальность [2]. Эта особенность проявляется при выполнении совмещенных действий, характеризующихся многоцелевой детерминацией в условиях доминирования одного из действий. Возникающий при этом образ будущего результата доминирую-

щего действия как бы «гасит» образы, регулирующие другие действия. Иначе говоря, ведущий образ-цель, выступая как ориентир и регулятор поведения, сужает зону общей ориентировки и тем самым может порождать неадекватное отражение целостной задачи управления объектом и, следовательно, неосознаваемые ошибки [13].

В данном случае представляется, что опыт экспериментальных исследований подтверждает следующее теоретическое положение психологии: результат отражения может выступать в различных формах и функциях и... как ориентир, знание и регулятор поведения. Именно в этом последнем случае мы можем понять причину ошибок в поведении, порожденных неадекватным отражением реальности. С точки зрения практики инженерно-психологического обеспечения надежности действий СЧМ, это означает, что есть внешние условия (особый тип совмещенных действий), провоцирующие неосознанность ошибки, в генезисе которой не последнее место занимает психическое состояние. Оно и придает образу-цели функцию субъективного отношения к отражаемому явлению.

Как подчеркивает Б. Ф. Ломов: «Особо остро проблема психических состояний ставится в направлениях психологии, исследующих трудовую деятельность человека в специфически сложных условиях». Психические состояния человека в процессе профессиональной деятельности всегда были в фокусе научного интереса психологии и физиологии труда, авиационной, медицинской, педагогической психологии. Состояния утомления, монотонии, стресса, эмоциональной и психической напряженности, аффекта, депрессии – вот тот краткий перечень, который в той или иной степени был предметом научных исследований [1, 10, 11, 16, 21, 26, 32].

Отличительной особенностью исследований психических состояний является разноречивой в понятийном аппарате, методах и показателях, используемых представителями разных школ. Каждая школа по-своему трактовала проблему. Представители физиологических школ сводили психические состояния к функциональным состояниям [3, 11, 15, 20, 37], представители общей психологии связывали состояния с активно действующей личностью [35, 36, 38], авиационная и медицинская психология связывали психические состояния с состоянием здоровья и нарушением деятельности [7–9, 21, 25–27, 33]. Поскольку инженерная психология изучает действующего человека, выполняющего определенную профессиональную задачу, постольку нас интересует, прежде всего, как, каким образом психические состояния включены в те основные формы психической деятельности, при помощи которых человек реализует поставленную им цель. И далее: как психические состояния в деятельности «вовлекают» психичес-

кие процессы, как они «распределяют» их во времени и силе при решении конкретных операторских задач.

Солидаризируясь с определениями психических состояний, сформулированными в других работах [19, 31, 34], мы под психическими состояниями понимаем конкретное проявление взаимодействия психических процессов в ходе осуществления рабочей деятельности. В отличие от вегетативных реакций, сопровождающих поведенческие акты и отражающих энергетическую сторону адаптационного процесса, психические состояния определяются информационным фактором и организуют адаптивное поведение на высшем психическом уровне с учетом характерологических особенностей субъекта, его мотивов, установок и конкретного отношения к происходящему.

Применительно к операторскому труду психические состояния пронизывают все формы познания, причем сам процесс познания субъектом профессиональной задачи начинается с мобилизации не вообще абстрактных психических процессов, а именно тех, которые «призываются» им для ее решения. В частности, в процессе выполнения летчиком одного полетного задания психические процессы – ощущение, восприятие, представление, мышление – взаимодействуют таким образом, что один из них занимает доминирующее место и тем самым приобретает системное качество, а именно регулятора глубины и всесторонности осознания реальной действительности. Отсюда мы заключаем, что психические состояния хотя и включены в любое рабочее состояние, но несут в себе свой смысл и назначение определять отношения субъекта к решаемой задаче. Нам представляется, что психическое состояние есть интегральное качество жизненной активности субъекта, охватывающее и проникающее через все уровни психического отражения в процессе общения людей друг с другом и взаимодействия с окружающим предметным миром. Из этого, в свою очередь, следует, что психические состояния не могут сводиться к проявлению физиологических функций. Дело в том, что регулятором поведения человека, тем более его мотивационной сферы, направления потребностных сторон личности, вряд ли могут выступать только функциональные состояния организма и центральной нервной системы.

С целью подтверждения вышеизложенного мы представим здесь результаты психологических исследований, проводившихся в разные годы в разных условиях, но объединенных одной научной целью – поиском взаимоотношений осознаваемых и неосознаваемых компонентов психического отражения субъектом действительности в момент воздействия специфически сложных условий.

Определим наши исходные позиции при рассмотрении данной проблемы.

Первая позиция определяется методическим подходом. Предметом исследования мы избираем деятельность человека в экстремальных условиях не потому, что в них ярко проявляются те или иные состояния, а в связи со следующим соображением. Объект (явление) как целое, его структуру, его внутренние связи между элементами можно познать, не только идя от части к целому, но и в процессе распада целого. В процессе распада начинают проявляться основные и второстепенные связи, базовые и надстроечные, устойчивые и случайные. Не менее важно, что в процессе распада идет активная перестройка элементов целого, доминирования одних над другими, т. е. практически происходит обнажение стержня явления. К этому следует заметить, что в экстремальных условиях ярче проявляется принцип отношений между биологическим, психологическим и социальным уровнями жизнедеятельности человека, сформулированный А. Н. Леонтьевым: «Наличный высший уровень всегда остается ведущим, но он может реализовать себя только с помощью уровней нижележащих и в этом от них зависит» [22, с. 222]. Наш метод моделирования условий, приводящих к различному уровню распада деятельности, есть результат обобщения многочисленных наблюдений за реальными действиями людей в реальных условиях, угрожающих самой жизни человека.

Вторая позиция исходит, собственно, из предназначения психических состояний быть многомерной реакцией на окружающие условия. Это системная реакция адаптации, гибко меняющая активность человека в соответствии с изменениями в окружающей среде.

Третья исходная позиция определяется профессиональной ориентацией на внедрение результатов теоретических исследований психологов в производственную практику. Под внедрением в практику мы имеем в виду не только конкретные рекомендации, скажем, по обучению или оптимизации рабочих мест операторов, но и использование таких результатов теоретических исследований психологов, при помощи которых становится возможным объяснить причину непонятных практикам явлений. Особенно это касается причин неадекватных действий хорошо обученного персонала в аварийных ситуациях. Дело в том, что безопасность труда как система научно-организационных средств и методов среди многообразия причин аварийности, травматизма и др. не выделяет проблему неосознанности ошибок в результате измененного психического состояния человека. Исходя из вышеназванных позиций, мы для себя определили, что методологической платформой рассмотрения психических состояний в профессиональ-

ной деятельности должны быть законы психического отражения в процессе информационного обмена в системе «человек–машина–среда».

Конкретное изложение экспериментального материала приурочим к главной идее статьи – на примерах профессиональной деятельности человека в особых условиях попытаться: 1) раскрыть психическое состояние как процесс и показать его роль в деятельности; 2) найти объективные способы описания психических состояний, отличных от традиционных способов их оценки на основе только вегетативных показателей; 3) определить общее основание, которое позволяет использовать полученный результат как метод оценки скрытой, но потенциально возможной ненадежности действий человека-оператора.

Рассмотрим три разных психических состояния человека, в процессе которых происходит распад целостной системы субъективного отражения конкретной действительности.

1. СОСТОЯНИЕ НАВЯЗЧИВОСТИ МОТИВА

Методика. Изучались действия человека в реальных аварийных условиях с привлечением данных биографии, служебной документации, клинической беседы и обследований, а также репродуктивного моделирования пережитого состояния.

В интересах данной статьи мы приведем факты, которые имеют отношение к осознанию субъектом общей ситуации и мотива поведения. Соответственно прокомментируем материал с точки зрения поставленной задачи.

Официальное донесение было предельно кратким: «Во время посадки самолета, пилотируемого летчиком К., произошла поломка».

Погода в момент полета была сложная: нижний край облачности – 200 м, верхний – 10000 м, снежные заряды.

Краткая характеристика летчика К. Летчик К. – пилот высокой квалификации, волевой человек; организован, целенаправлен на летную работу; как профессионал, честлюбив; в общении уравновешен, критичен, порядочен, добр; как летчик и товарищ в коллективе пользуется высоким авторитетом и уважением. Об обстоятельствах, в которые попал летчик, о его психическом состоянии мы узнаем из его рассказа о пережитом и попытаемся хотя бы приблизительно разобраться в калейдоскопе составляющих психическое состояние.

«После выполнения задания, которое было связано с многообразным маневрированием, у меня осталось горючего 700 л, т. е. практически я уже не имел возможности второй попытки для захода на посадку. Мне дали команду пробивать облака.

Когда же я пробивал облака, шасси не выпускал из-за малого остатка топлива. На высоте 500 м, будучи в облаках, я выпустил шасси и ждал появления аэродрома. Высота – 200 м, погода резко ухудшается, снегопад. С земли сообщили, что иду на аэродром правильно. На борту у меня радиокompас работает неустойчиво, а недалеко – горы. Проходят томительные минуты, горючее уменьшается, а аэродрома нет, даже земли не видно. Но, по всем расчетам, должен быть уже аэродром; начала появляться мысль, что иду неправильно, хотя с земли по-прежнему подтверждали, что курс на аэродром выдерживаю точно. Появилась догадка: меня рано снизили, и тут же мысль о горючем: хватит ли? Начали появляться неприятные чувства, это не был страх, но пилотировать мне было очень тяжело».

Как видим, в этом отрезке времени у человека развивается психическое состояние ожидания аэродрома, ведущим психическим процессом выступает мышление, формирующее различные логические послышки. Логика субъекта способствует отражению пространственно-временной действительности: «Где я по отношению к аэродрому?» В данном случае результат отражения существует в виде образа-цели, который и регулирует операциональный состав действий. Появившаяся отрицательная эмоция пока выступает как следствие несовпадения ожидаемого результата с наличным, т. е. лишь как составляющая оценочной деятельности субъекта.

Вернемся к описываемым событиям.

«...Высота – 200 м, лечу в облаках, ни на долю секунды внимания от приборов не отрываю¹. Одновременно пришлось вести радиопереговоры по двум каналам: с руководителем полетов и с пеленгатором. Радиообмен был неприятен, так как меня, по-видимому, не видели, а команды подавали. Когда я спрашивал, видят ли они меня, в эфире становилось тихо. Радиообмен меня не только отвлекал от пилотирования, но и психически угнетал. Тогда я сам себя спросил: „Где же я нахожусь?“ Принял решение снизиться и вдруг в просвет облачности увидел характерную излучину реки (30 км от аэродрома); взгляд на керосиномер – осталось 70 л. Убираю шасси, так как понимаю, что с выпущенным шасси не дотянуть. Набираю 200 м, вновь в облаках. Самочувствие мое резко ухудшается, в теле появляется какая-то тяжесть, активно анализировать показания приборов становится совсем трудно. Много внимания уделял керосиномеру – и тут возникла мысль, что прибор хотя немного, но занижает показания; к тому же впереди ровная местность, которая позволит мне сесть вне аэродрома».

1 Нередко в таких случаях летчик отрывает взгляд от приборов для поиска внекабинных ориентиров, в связи с чем теряет пространственную ориентацию, что крайне опасно.

В этом временном интервале внимание концентрируется на показаниях керосиномера в ущерб контролю за пространственным положением самолета. Появилась новая психологическая установка – «сяду и вне аэродрома». Отражение общей ситуации деформируется, мышление утрачивает способность к оценке общей полетной ситуации, которая по всем летным законам требовало одного: „Набрать безопасную высоту и покинуть самолет“».

Необходимо особенно выделить взаимодействие процессов восприятия и мышления. Человек воспринимает показания приборов, оценивает смысл радиообмена, который раскрывает разницу в мотивах деятельности его и тех, кто им управляет. Они хотят увидеть его на экране локатора, а он – увидеть аэродром. Удивительная реакция психики как высшего регулятора проявилась в виде самоприказа. «Я спросил сам себя: где же я нахожусь?» Это и есть попытка включить не восприятие, не мышление, а сознание, вернее осознание. Летчик выполнял действие по управлению самолетом и соответственно в поле внимания были приборы, с помощью которых он контролировал свои действия. Но эти действия в данном психическом состоянии не удовлетворяли мотив – увидеть аэродром. Можно предположить, что неполное осознание всей обстановки в целом происходило потому, что сами действия по пилотированию не являлись той задачей, на которую было направлено сознание. По крайней мере, такой ход мысли близок к известным психологическим воззрениям: «...для того, чтобы воспринимаемое содержание было осознано, нужно, чтобы оно заняло в деятельности субъекта структурное место непосредственной цели действия, и, таким образом, вступило бы в соответствующее отношение к мотиву этой деятельности» [22, с. 248].

Вернемся к событию.

«...Начали набегать новые мысли о плохом исходе полета, тем более что катапультироваться я не мог: где нахожусь, точно не знал, а подо мною могли быть селения. Все время думал: вот-вот дотяну. Подошел к дальней приводной радиостанции, на экране локатора меня увидел руководитель слепой посадки. До аэродрома осталось 6 км, керосиномер показывал ноль. Аэродрома не видел, так как летел в облаках. Я выпустил шасси. Состояние мое было тяжелое, но в оцепенении я не находился. Появились мысли о гибели, хотя они на меня не давили. Просто мелькали какие-то отрывки: „Долечу или нет?.. Ну вот и отлетался... Нет, должен же я все-таки долететь“. И как мне ни было тяжело, я все же отвечал на все запросы и команды с земли. Запросов было много; меня это одновременно и нервировало, и успокаивало: со мной говорят, обо мне беспокоятся. Одновременно я еще настраивал себя: „Только выдерживай режим снижения, не отвлекайся от приборов“».

Как видим, у субъекта все отчетливее развивается состояние навязчивости главного мотива: «Дотянуть до аэродрома». Ведущим компонентом состояния выступает воля, которая способствует организации сбора приборной информации и сдерживает отрицательные эмоциональные переживания.

Волевое усилие способствовало решению частной задачи: все внимание уделять пилотированию самолета, эмоциональная оценка события сохранилась («наверное, отлетелся»). Практически психическое отражение, т. е. сознание действительности, было полностью поглощено мотивом: «Нет, должен же я все-таки долететь». Здесь нужно констатировать, что целостная организация психического отражения субъектом действительности распалась.

Выпал из целостности основной элемент: всесторонняя осознанность. Отражались отдельные стороны ситуации, но не было основного целесообразного для данной ситуации решения: покинуть самолет. Выступившая на первый план эмоция как составляющая процесса оценки оказалась «несостоятельной» в роли регулятора поведения.

Вернемся к описываемому событию.

«...Наконец-то я выскочил из облаков: нахожусь левее метров триста взлетно-посадочной полосы, высота – 100 м, двигатель работает, самочувствие мое резко улучшилось, принимаю решение сесть с противопосадочным курсом. Разворачиваю самолет, и в процессе разворота двигатель останавливается. Но я был спокоен: вижу куда сажусь. Приземление произошло с небольшими поломками самолета. После посадки чувствовал себя хорошо, только переживал, что самолет поломал, ибо я никогда даже грубых посадок не совершал. И еще подумал: „Да, видно, здорово волновался, коли на полосу не попал“».

Аварийная ситуация закончилась благоприятным исходом благодаря высокому профессиональному мастерству и волевым качествам летчика, хорошим условиям подстилающей земной поверхности. Но нас сейчас интересует не столько процедурная сторона дела, сколько научная.

Что интересного для нашей темы дает это психологическое наблюдение за реальной деятельностью субъекта?

Прежде всего, мы констатируем ошибку летчика, которая практически им полностью осознана не была, так как психическое состояние ожидания, перешедшее в состояние навязчивости, начало разрушать целостность отражения субъектом действительности, заменяя логику только лишь эмоциональной оценкой события.

Психологический анализ показывает, что психическое состояние, способствуя перегруппировке доминирующего психического процесса, деформирует интегральное качество субъекта – сознание – с точ-

ки зрения полноты и целесообразности отражения в нем конкретных условий деятельности. Безусловно, наш анализ упрощен, возможно, несколько тенденциозен, но он позволяет несколько глубже заглянуть в суть человеческого поведения, чем только с помощью показателей эмоционального реагирования.

В последующем, экспериментально моделируя в воздухе сложные ситуации с регистрацией полного набора вегетативных показателей, мы убедились, что полноту информации о сути ненадежности действий человека можно получить только лишь через познания самого субъекта, через раскрытие психологического содержания действий, ошибок, способов выбора стратегий, а не за счет измерения эмоционального тона.

Рассмотрим другое состояние.

2. СОСТОЯНИЕ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ МОЗГА. НАРУШЕНИЕ СОЗНАНИЯ

Методика. Исследования проводились на стенде, позволяющем имитировать летную деятельность. Задача испытуемых (профессиональных летчиков) состояла в выполнении стандартных летных упражнений, которые дополнялись усложнениями. От летчика требовалось выполнить полет в турбулентной атмосфере, при отказах приборов, введении ложных речевых команд, неисправности приборного оборудования и пр. Полет выполнялся в кислородной маске, в процессе полета подавалась (на вдох) обедненная газовая смесь, содержащая 9,6 и 8,5% кислорода, что соответствовало пребыванию на высотах 5600 и 6400 м.

Работа была поставлена в интересах расследования причин летных происшествий. Определялась феноменология признаков, которые могли быть связаны с ошибками человека. Мы не будем обсуждать материалы всего исследования, выполненного В. В. Лапой и Г. М. Черняковым [18], остановимся лишь на тех фактах, которые характеризуют осознание летчиком окружающей действительности.

В качестве показателей успешности действий использовались: точность выдерживания заданных параметров полета, характеристика управляющих движений органами управления, особенности зрительного контроля за приборами, вегетативные показатели и временные характеристики выполнения отдельных операций и действий.

Анализировались характеристики принятия решения, субъективные отчеты испытуемых.

Методика проведения экспериментов, аппаратура, процедура, обоснование выбора показателей, статистические приемы обработки описаны в работе [18].

Выбранная экспериментальная модель позволяла как бы «растянуть» время течения исследуемого феномена. В самом деле, ведь все психические процессы в своей динамике практически неразрывны, характеризуются множеством прямых и обратных переходов друг в друга. Где кончается восприятие и начинается представление, зарегистрировать пока невозможно. В этих случаях кислородное голодание мозга позволяет пусть косвенно, но достаточно объективно увидеть, как распадается не только структура психического отражения, но и сам процесс. Таким образом, идя как бы от обратного, можно уточнить наши сведения о механизмах психического отражения как процесса.

В экспериментах приняли участие 15 летчиков и 5 операторов, хорошо освоивших полеты на данном летном стенде. Всего было выполнено более 200 экспериментов.

Основные результаты. Прежде всего, следует отметить, что все летчики, несмотря на ухудшение точности пилотирования, завершили посадку «самолета». Специальные статистические методы обработки управляющих движений (амплитуда, скорость) позволили вскрыть ряд интересных закономерностей. Так, например, по мере увеличения времени действия гипоксии, увеличивается удельный вес ошибочных движений и количество корректирующих и снижается количество поддерживающих движений.

Обобщая полученные данные, можно констатировать, что в состоянии гипоксии увеличивается амплитуда движений, возрастает количество корректирующих движений, тогда как количество поддерживающих движений уменьшается. В итоге увеличивается число ошибочных движений.

В данном случае нас интересуют не столько эти количественные характеристики, сколько их генезис. В психологии доказана роль об-

Таблица 9
Характеристика ошибочных управляющих движений
при воздействии гипоксии

	Время полета (мин)		
	5	10	20
Показатели	2	2	2
Фон	117	195	167
Гипоксия	165	105	92

раза в построении движений [14]. В конкретной деятельности человек воспринимает объективно существующие сигналы (информационная модель), преобразует их в образ полета, который и регулирует целесообразность двигательного акта [29]. Однако мы наблюдаем, что психическое состояние, вызванное кислородным голоданием, искажает субъективный образ объективной действительности. Несоразмерность амплитуды движения изменяющейся величине и скорости наблюдаемого летчиком параметра связано с тем, что начался «распад» целостного отражения. Восприятие как психический процесс, регулирующий пилотирование, стало утрачивать свои базовые качества (апперцепцию).

В сенсорно-перцептивном процессе ослаблено системное качество – опережающее отражение. Этот факт объективируется в выпадении поддерживающих движений, с помощью которых и осуществляется функция прогнозирования. Отсюда и невозможность своевременного действия, строго приуроченного ко времени начала изменения регулируемого параметра. Человек запаздывает с упреждением, т. е. моторный образ утрачивает оценочную функцию. Чувственность на рецепторном уровне сохранена, происходит грубая оценка ситуации, процессуально движение строится правильно, а программа построения будущего действия страдает. Это подтверждается и изменениями в биоэлектрической активности мышц работающей руки. В частности, имелась четкая тенденция перераспределения активности сгибателей и разгибателей кисти, при котором тонус сгибателя значительно повышался, а тонус разгибателя снижался. Кроме того, время и интенсивность активности сгибателя заметно увеличивались, по сравнению с активностью этой мышцы в полете при нормальных условиях. Отмечалось одновременное включение сгибателя и разгибателя. О чем говорят эти факты? Прежде всего, о расстройстве координации: вместо эфферентного возбуждения конкретной группы мышц началась генерализация эфферентного возбуждения. Указанные изменения имели тесную связь с временем действия гипоксии и нарушением точности выдерживания параметров полета. Таким образом, сенсорно-перцептивный уровень отражения не обеспечивал адекватности действий в соответствии с двигательной задачей.

В предметной деятельности, т. е. на макроуровне, это выражается в снижении надежности управления самолетом, не осознаваемом человеком. Причина та же, что и в первом примере: разрушение целостности системы субъективного отражения. Что же деформировалось в целостности отражения? Произошел разрыв единства уровней процесса психического отражения. О моторном образе было сказано выше. Остановимся на представлении. Экспериментальные факты

показывали, что, по мере возрастания нарушения сознания, нарушалась организация процесса селекции приборной информации: главные единицы восприятия отсеивались, а второстепенные фиксировались (по данным киносъемки за движением глаз). Соответственно оперативный образ пространственного положения самолета терял свою наглядность, в нем не отражалось достаточно полно состояние регулируемой системы управления. Психологическая суть разрушения целостности представления как «соучастника» процесса отражения состояла не только в том, что нарушилось формирование эталонов, но и в том, что первосигнальные раздражители в виде показаний приборов начали терять свою сигнальность, отсюда искажение оценки происходящего. Поэтому эффекторные мышечные посылки оказались неэффективными, так как отклонения параметров полета от заданных величин воспринимались чувственно, а не «разумно». И следующий уровень процесса психического отражения – мышление – оказался существенно нарушенным. Прежде всего, время принятия решения о действии при введении проблемных ситуаций (по сравнению с фоном) увеличилось на 30–45%. Об ослаблении процесса опосредствованного отражения и синтетической функции мышления мы судим по ряду факторов, в частности по биоэлектрической активности мозга. В фоновом эксперименте был проведен анализ изменений общей электрической активности ρ_2 -ритма в периоды выполнения летчиком задач разной сложности. Представленные данные показывают, что для участков полета повышенной сложности отмечается увеличение

В состоянии гипоксии при дыхании газовой смесью 9,6% для решения тех же пилотажных задач, что и при дыхании атмосферным воздухом, требовалось более высокое напряжение мыслительной деятельности.

Показателями нарушения речемыслительной деятельности могут также служить синонимичность высказываний, изменение порядка слов, оговорки, повторение фраз. Некоторые испытуемые отмечали странное состояние: «Вижу, что лечу неточно, а сообразить, как исправить положение, не могу».

Итак, по результатам эксперимента можно предположить, что исследуемое психическое состояние приводило к распаду целостной системы субъективного отражения. Распад проявился в двух формах: во-первых, в неадекватной задаче человека перестройке и выделении ведущего уровня психического отражения, приведшей к несогласованности сенсорно-перцептивного уровня с уровнем представлений и уровнем понятийности образного мышления, и, во-вторых, в ослаблении системных качеств, присущих восприятию (целостность), представлению (наглядность), мышлению (прогнозирование). В результа-

те, на выходе СЧМ мы регистрировали многообразие неосознаваемых ненадежных действий как следствие общего снижения психической активности.

В заключение этого раздела сделаем одно принципиальное замечание. В эксперименте было установлено, что на фоне психической дезадаптации существенно увеличивалась частота сердечных сокращений, дыхательных циклов, артериальное давление, электрическая активность работающих мышц. Другими словами, мы регистрировали увеличение напряжения физиологических процессов на фоне существенного снижения психической активности. Из этого следует, что психические состояния далеко не всегда объективизируются выходными физиологическими реакциями, характеризующими витальные функции организма.

В теоретическом отношении результаты проведенного эксперимента наводят на мысль, что специфическим признаком изменения психического состояния может служить такая психологическая категория, как отношение субъекта к происходящему: увеличение пристрастности или безразличия. В конечном итоге и то и другое ведет к снижению осознанности окружающей действительности.

В последующем практическая работа в области изучения ошибочных действий оператора, особенно при разработке методологии их исследования [13], заставила нас вновь взяться за экспериментальное исследование этой гипотезы.

В 1980 гг. М. Черняковым и В. Г. Кострицей была разработана экспериментальная модель, которая позволяла менять не только величину, но и знак сдвига психического состояния.

3. УПРАВЛЯЕМЫЕ И КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КАК В СТОРОНУ АКТИВАЦИИ, ТАК И В СТОРОНУ ТОРМОЖЕНИЯ

Модель и процедура эксперимента описаны в работе [30], поэтому изложим только методологическую суть исследования. Мы строили экспериментальную процедуру так, чтобы возможно было объективными средствами выявить изменения в отношении человека к результату своей деятельности. Экспериментальная задача была так психологически обставлена, что испытуемый был настроен на достижение одновременно двух разнопорядковых целей: а) точности работы (отслеживание сигнала); б) решения проблемной ситуации, выражающейся в опознании сигнала-помехи, включенного в полезный отслеживающий сигнал. В процессе эксперимента испытуемый путем нажатия на кнопку отметки явления, а затем голосом сообщал о том, что про-

изошло изменение величины входного сигнала. В сфере его деятельности вводилась так называемая зона сомнения, т. е., если оператор сомневался в правильности решения, он этой же отметкой явления давал сигнал об отмене решения («ложные тревоги»). Все эти действия выполнялись на фоне управляемых психических состояний. На фоне стандартизированного рабочего состояния (фон) производилось его изменение в сторону подавления или увеличения активности. К такому приему относился так называемый фармакологический способ, а именно применение индивидуально подобранных доз сиднокарба (10–15 мг на прием) и тазепама (15–20 мг). Цель приема препарата – в конкретное время рабочей деятельности изменить нейропсихические процессы. Указанные психотропные средства довольно широко используются при исследовании операторской деятельности [4, 5]. Напомним, что сиднокарб оказывает тонизирующее влияние на психическую деятельность, тазепам обладает успокоительным действием. Вторым способом, изменяющим оперативное рабочее состояние, было прямое влияние на психику (постгипнотическое внушение) путем формирования позитивной или негативной установки на выполнение задания. Данный метод моделирования различных психических состояний разработан и опробован в авиационно-космической медицине и психологии [6]. Конкретное воплощение процедуры постгипнотического внушения было выполнено В. М. Звониковым.

Таким образом, использование психотропных средств, постгипнотического внушения имело целью изменить отношение испытуемого к конечному результату деятельности.

В качестве показателей, кроме точности слежения, были избраны: время предрешения и полного решения о наличии сигнала-помехи, число ложных тревог, интенсивность КГР (в данном случае как показателя степени вовлечения эмоций в оценку события), субъективная шкала самооценки, амплитуда акустических вызванных потенциалов, частота сердечных сокращений.

Приведем некоторые результаты исследования. Прежде всего, нас интересовало, действительно ли избранные способы изменения состояния влияют на осознание качества выполнения испытуемым задачи. На рисунке 2 приведен обобщенный фактический материал, иллюстрирующий феноменологию психического отражения в измененном состоянии (воздействие тазепама). Все показатели в фоне приведены к 100% (они отложены на оси ординат). Как видим, все показатели деятельности ухудшились: величина ошибки слежения, бдительность (увеличено время решения о наличии сигнала-помехи). Но нас интересует не этот сам по себе естественный факт, а то, как данное событие осознается, причем сам акт осознания нами представляется

как отношение к результату своей деятельности. Сопоставление величин измерений вызванных потенциалов и частоты пульса в измененном состоянии с фоновыми позволяет увидеть угасание ориентировочно-исследовательского рефлекса при недостижении заданного результата. И суть дела не в том, что человек под воздействием тазепама стал, естественно, хуже работать, а в том, что изменение психического состояния (апатия) нарушило адекватность отражательной функции психики и привело к скрытому явлению ненадежности действий, а именно к явлению неосознанности ошибки. Человек воспринимает, физиологически работоспособен, но психологически ненадежен, и в этом мы видим объективно добытый факт в пользу нашего понимания роли психического состояния в процессе психического отражения.

Рассмотрим некоторые факты изменения психического состояния в сторону повышения активности. К слову, заметим, что во всех случаях такого изменения в сторону возбуждения испытуемые по шкале субъективных оценок давали, по сравнению с фоном, оценку своей работоспособности на 2–3 балла выше. Первый факт, заслуживающий внимания, состоит в следующем: измененное психическое состояние способствовало перестройке организации психических процессов, придавая одному из них доминирующее значение. Показано, что у испытуемого улучшилась точность слежения, но в то же время существенно увеличилось время опознания. Другими словами, мыслительный процесс оказался заторможен, т. е. уровень осознания всей ситуации снизился.

Наиболее часто встречалась следующая феноменологическая картина: под воздействием сиднокарба или постгипнотического внушения повышенной работоспособности повышалась точность слежения, сокращалось время опознания помехи. Однако на фоне повышения уровня работоспособности увеличилось количество «ложных тревог». Вновь получается, что измененное психическое состояние нарушало процесс принятия решения. Ненадежность в действиях проявлялась не столько в ошибках суждения, сколько в усилении «внутренних шумов» (неуверенности). Иначе говоря, так же как и в тех двух примерах, нарушалась оценочная функция сознания.

Практический смысл этих фактов состоит в том, что они наводят на предположение о наличии таких явлений, когда однозначный подход не только к прогностической силе вегетативных показателей, но и к работоспособности может маскировать потенциальную ненадежность в действиях. Поэтому вычленение психических состояний из «семейства» функциональных состояний имеет тот смысл, что изучение, несомненно, сослужит пользу для разработки метода анали-

за и выявления неосознанных действий при сохранении общей ориентации на фоне полного соматического здоровья человека.

Подобное мнение основывается на работе Г. М. Чернякова и В. Г. Кострицы [30], которые экспериментально доказали наличие прогностических показателей наступившего изменения состояния. К ним относятся: смена опорных точек контроля за событием; доминирование одного психического процесса в ущерб другому; удлинение времени опознания проблемной ситуации; появление ложных тревог; отсутствие ориентировочной реакции в случае ухудшения качества работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разрабатываемые в теоретических работах отечественных психологов фундаментальные положения о единстве сознания и деятельности, об активности психического отражения и его субъективности, об отражении как процессе, о различных формах, в которых выступает результат отражения, методически вооружают психологов-практиков при изучении ими психологического содержания практической человеческой деятельности.

Проведенное нами соотнесение различных условий, в которых протекала деятельность человека, с содержанием его психических состояний свидетельствует о необходимости овладения системным анализом при осмыслении полученных фактов. Психические состояния многомерны. В частности, они выступали и как система организации психических процессов, и как субъективное отношение к отражаемому явлению, и как механизм оценки отражаемой действительности. И наконец, и в этом мы видим новый факт, психическое состояние при определенных условиях лишает психические процессы, формирующие целостное отражение, их системных качеств. Именно в этом, по-видимому, заключен глубокий механизм снижения надежности действий.

2. Проблему психических состояний целесообразно отграничивать от проблемы функциональных и эмоциональных состояний.

С теоретической точки зрения, психические состояния – это область субъективного отражения жизнедеятельности, процесс формирования представленности окружающего мира сознанию, тогда как функциональные состояния являются системой регуляции гомеостатического способа приспособления к внешним обстоятельствам.

С практической точки зрения, исследования психических состояний позволяют нащупать метод раскрытия причин неосознаваемых

ошибочных действий, нацеливая практиков на: а) развитие идеи «разведения» двух, иногда отождествляемых понятий – работоспособности и надежности; б) системный анализ вегетативных и эмоциональных сдвигов в оценке эффективности деятельности оператора.

3. Экспериментальные модели исследования изменений психического состояния человека непосредственно в процессе деятельности позволяют раскрыть системный характер как взаимосвязей между психическими состояниями и надежностью действий, так и динамической структуры самого психического состояния. В наших работах они позволили выявить ряд новых фактов, требующих более тщательного исследования и их перепроверки. К ним мы относим следующие:

- общим основанием психических состояний, вызванных внешними условиями, является распад целостного отражения по механизму перестройки доминантных отношений между основными уровнями процесса психического отражения (восприятием, представлением, мышлением);
- измененные психические состояния вызывают нарушения осознания ситуации вначале на операционном уровне, затем на оценочном уровне значимости и, наконец, на смысловом уровне;
- изменение психического состояния проявляется в виде смены субъективного отношения к отражаемой ситуации или смены мотивов по отношению к решаемой задаче;
- психическая активация сама по себе может ослабить профессиональное умение в процессе выполнения действия из-за придания отдельному психическому процессу доминирующего свойства в регуляции поведения;
- стратегия принятия решений не зависит от знака состояния;
- благополучные физиологические показатели могут маскировать снижение эффективности в достижении конечного результата действия.

4. Использование теоретических положений психологии обогащает экспериментальные прикладные исследования и дает возможность получать результаты, повышающие эффективность профессиональной деятельности. Получены следующие факты, позволяющие считать измененные психические состояния человека в полете фактором риска снижения уровня надежности действий летчика:

- незначительные сдвиги в рабочем состоянии как в сторону активации нейропсихофизиологических процессов, так и в сторону их торможения могут привести к нарушению интеллектуальной оценки события;

- неосознанность ошибки действия выступает как интегральная причина срыва цели деятельности;
- изменение психического состояния, вероятнее всего, сказывается на психических процессах, обеспечивающих решение проблемных ситуаций;
- воздействие стимулирующих психологических или фармакологических средств не исключает диссоциацию между субъективным отражением качества работы и действительным результатом деятельности.

ГЛАВА 4

ПРИЛОЖЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Приложения наглядного материала, касающегося результатов исследования, изложены своеобразно, т. е. не по главам. Психологически читатель обязательно усмотрит на слайдах не частные случаи, а общие закономерности. Это очень важно, так как материал представлен системно и читатель сможет перенести эти данные на случай аварии, нештатных ситуаций, личностных особенностей, духовно-нравственных черт поведения, мировоззрения, рефлексивного сознания, переживания. Соответственно у специалиста будут более свободные размышления о собственной практике и ее анализ. Очень важно принципиальное сочетание научных данных и собственной практики. Это позволит обогащать предметно наставления и инструкции и, возможно, юридические правовые основы виновности тех, кто отвечает за качество подготовки, да и самой организации в кабине летательного аппарата.

В данном случае изложенные материалы касаются отечественной авиатехники третьего и четвертого поколения.

Однако многие количественные характеристики существенно обогащают психофизиологическую сущность психической деятельности, ответов физиологии организма, летных способностей, стрессовых состояний, проблем ощущений, внимания, мышления, воображения в процессе деятельности в экстремальных ситуациях.

Представленные уникальные психофизиологические данные, эмоциональные реакции, психические состояния характеризуют человеческие возможности организма и психики. Поскольку это результаты реальных экспериментов, выполненных в полете, требуют обязательного размышления летным составом, проецирования на свой опыт. Усилится потребность в более выраженной корпоративности и предложений в уточнении РЛЭ, НПП и ряд других документов, в том числе юридических. Особо важна глубина познания научных данных специалистами-расследователями летных происшествий. Не помешают синергетические принципы, относящиеся к созданию тренажей.

Предложенные методы исследования и использования их результатов нацелены на формирование профессионально важных качеств.

В заключение хочу отметить всех тех научных сотрудников, кто имел непосредственное отношение к личному участию в данных работах. Кратко перечислю научных сотрудников, чьи работы использованы в данном пособии. Это, прежде всего, работы Н. Заваловой, Н. Фёдорова, В. Бойко, В. Давыдова, Б. Горелова, А. Разумова, В. Лапы, В. Полякова, Г. Анисимова, Л. Вохтянина, В. Кострицы, И. Никитина, А. Обознова, Ю. Кукушкина, А. Чунтула, А. Вороны, В. Козлова, С. Айвазяна, В. Звониковой и др.

В текстах приведены в качестве примера объективности психоэмоционального напряжения экипажа в различных условиях полета. Это для подтверждения результатов летных испытаний. В общем итоге было проведено более 200 тысяч экспериментов.

Благодаря благоприятным условиям для проведения сложных и опасных экспериментов, созданных нашими учителями В. А. Поповым, П. К. Исаковым, Б. Ф. Ломовым, генеральными конструкторами, летчиками-испытателями, инженерами, СССР догнал США при создании самолетов 4 поколения. Более того, вышли вперед в начале создания (1985–1990 гг.) самолетов 5 поколения (Т-4, 1-40, 1-42).

К сожалению, наступил момент, когда прорывные научные работы были закрыты на 15 лет!

Вместе с тем работы сотрудников Государственного научно-исследовательского испытательного института ордена Красной звезды авиакосмической медицины были оценены. Полученные результаты были удостоены премиями правительства, высоких научных званий докторов и кандидатов наук, заслуженных деятелей науки и техники. Их работы спасли не одну сотню жизней летного состава. Внедрили в практику проектирования самолетов и вертолетов науку *эргономику, инженерную психологию, авиационную психологию, психофизиологическую подготовку*, особенно на этапе переучивания и освоения новых летательных аппаратов.

Жаль, что на сегодняшний день наука в авиации ВВС под вопросом, именно связанных с человеческим фактором!

СРАВНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ В ПОЛЕТЕ НА ИМИТАТОРЕ

Сравнимые понятия и параметры	Совпадение системы информации при некоторых сигнализируемых отказах оборудования	Несовпадение системы информации при отказах автопилота	
	Полет и имитатор	Полет	Имитатор
Система информации	СОИ*: центральный световой сигнал, табло, показания приборов	СОИ и неинструментальные сигналы, показания авиагоризонта и некоторых пилотажных приборов; ускорения и рывок ручки управления	СОИ показания авиагоризонта и некоторых пилотажных приборов
Пусковой стимул к двигательному действию	Вызывается надписью на световом табло и показаниями приборов	Вызывается изменением положения тела, рывком ручки управления	Вызывается показаниями авиагоризонта
Характер затруднений	Совпадает при одинаковых отказах и зависит от характера аварийной ситуации	В опознании и оценке ситуации из-за неопределенности информации	В двигательной регуляции после обнаружения отказа
Эффективность действий: – время обнаружения: – время опознания:	0,6–2,5 с 3–12 с	0,16–1,6 с 3–208 с	0,7–5,5 с 3–6 с
Вероятность правильной оценки характера отказа	0,98	0,77	1,0
Отклонение от заданных значений параметров полета	Незначительные	Потеря высоты 5 м. Изменение угла крена 300, угла тангажа незначительно	Потеря высоты 100 м. Изменение угла крена 700, угла тангажа – до 600

Примечание: * СОИ – система отображения информации.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБНАРУЖЕНИЯ, ОПОЗНАНИЯ И ДЕЙСТВИЙ В «ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ» ПОЛЕТА
(по результатам летного эксперимента более 600 измерений)

Характер особого случая	Диапазон времени обнаружения (с)	Диапазон времени опознания (с)	Диапазон времени выхода из особого случая (с)	Вероятность определения	Вероятность выхода из особого случая	Количество отказов
Сигнализируемые отказы	1-583	0-45,1	7,3-132,2	0,928	0,928	128
Отказы, определяемые по группе приборов	2-256	0-84,2	85-203,0	0,937	0,932	161
Отказы, определяемые по одному прибору	4,1-186,4	3,2-63,0	34,2-27,02	0,523	0,531	89

Примечание: Материалы получены сотрудниками ГНИИ МО РФ (авиационной и космической медицины), ЛИИ им. М.М. Громова, ГНИКИ им. В.П. Чкалова (1975-1985 гг.)

РЕЗУЛЬТАТЫ КИНОСЪЕМКИ ЗРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ МЕЖДУ ПРИБОРАМИ ПРИ ОТКАЗАХ В СМУ НА ЭТАПЕ ЗАХОДА НА ПОСАДКУ (летный эксперимент)

Приборы Вид отказа	Авиа- гори- зонт	ЭУП	Курсо- вой прибор	Высо- то- мер	Варио- метр	Указа- тель скорости	Примечание
До введения отказа	21	0,9	7,4	6,9	13	25	Цифрами обозначен процент контроля по отношению к % общего времени киносъемки ≈ 5 минут. Значком - обозначено уменьшение процента контроля прибора для отказа конкретного прибора
Отказ АГД	28	9,9	-4,6	-3,2	-6,1	-7	
Отказ УК скорости	21	-0,1	-3,3	+5,1	+6,2	25	
Отказ высотомера	-2	-	+2,1	+8,1	-2,1	+6	
Отказ АРК	-4	-	+13,1	-3,4	+12	-7	

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕТЧИКА В
«ОСОБОМ СЛУЧАЕ» ПОЛЕТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМ ДОВЕДЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ (тренажерный эксперимент)**

Группа «о.с.» по виду информации	Относительное время (в % от ΔT_{Σ})			Вероятность	
	ΔT_1	ΔT_2	ΔT_3	выхода из «о.с.»	безаварийного исхода
По звуковому эффекту	27,9	14,9	57,2	0,91	1,00
По световому сигнализатору	27,7	30,7	41,6	0,93	0,99
По группе приборов	79,0	12,2	8,8	0,81	0,91
По одному из приборов	82,7	8,1	9,2	0,22	0,92

ΔT_1 время от ввода отказа до начала радиодоклада;

ΔT_2 время от ввода отказа до начала радиодоклада до первой двигательной реакции;

ΔT_3 время действия от начала до выхода из «о.с.».

Материалы получены сотрудниками ГНИИ МО РФ (авиационной и космической медицины) и ЛПИИ им. М.М. Громова (1972-1982 гг.)

**Типы регуляций двигательных
актов при пилотировании**

Типы регуляций двигательных актов	Процент двигательных актов каждого типа регуляции
Непрерывный визуальный контроль	57
Частичный визуальный контроль	20
В том числе:	
только в начале движения	9
в начале и в конце движения	2
только в конце движения	9
Отсутствие визуального контроля	23

Зависимость времени реакции от величины углового ускорения и производной вертикальной перегрузки

Характеристика воздействия	Латентное время двигательного реагирования, с
Угловое ускорение самолета, равное 5 – 10 град/с ² , величина производной вертикальной перегрузки, равная 0.25 – 0.7 ¹ /с.	0.4
Угловое ускорение самолета, равное 15 – 20 град/с ² , величина производной вертикальной перегрузки, равная 1.3 – 0.7 ¹ /с.	0.3
Угловое ускорение самолета, равное 25 – 30 град/с ² , величина производной вертикальной перегрузки, равная 2.6 – 3.3 ¹ /с.	0.2
Примечание: Эффективное время восстановления режима горизонтального полета распределилось следующим образом: при вращении самолета с угловой скоростью 6 град/с ² $t_{\text{в}}$ равняется 3с, при вращении с угловой скоростью 15 град/с ² и 30 град/с ² соответственно – 5 и 7 с.	

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕТЧИКА В «ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ» ПОЛЕТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВ ИНФОРМАЦИИ О СОБЫТИИ

Группы «о.с.»	Группы «о.с.» по видам информации	Латентное время обнаружения ΔT_1 (сек)			Латентное время начала действия ΔT_2 (сек)			Время действия ΔT_3 (сек)			Время выхода из «о.с.» ΔT_4 (сек)	
		мин.	макс.	ср.	мин.	макс.	ср.	мин.	макс.	ср.	мин.	макс.
I	По звуковому эффекту	1,0	34,3	5,8	0,4	22,0	31,2	13	89,6	11,9	6,5	92,6
II	По световому сигнализатору	1,3	109,5	8,2	0,6	32,7	9,1	1,0	68,1	123	3,2	130,0
III	По группе приборов	1,0	865,0	77,8	13	64,4	12,0	1,9	34,8	8,7	13,0	875,0
IV	По одному прибору	5,0	405,0	127,8	4,0	60,1	12,5	0,6	35,7	14,2	11,0	447,0

Примечание: Материалы получены сотрудниками ГНИИ МО РФ (авиационной и космической медицины), ЛИИ им. М.М. Громова, ГНИКИ им. В.П. Чкалова (1975-1985гг.)

**ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕРЫВОВ ВОСПРИЯТИЯ
ПРИБОРОВ НА ЭТАПЕ СНИЖЕНИЯ (МЕЖДУ
РАДИОМАЯКАМИ) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ, С**

Режим Управления	Продолжительность перерывов					
	Директорный авиагоризонт	Навигационный	Указатель скорости	Указатель вертикальной скорости	Высотомер	Радиовысотомер
Ручной	0,9	1,9	5,1	9,1	6,5	7,7
Полуавтоматиче- ский	0,6	4,6	8	16,6	9,9	12,5
Автоматический	1,4	3,1	4,3	8,2	6,2	5,8

**УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ЗРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ
ПРИБОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ
АВТОМАТИЗАЦИИ (%)**

Этап Снижения	Режим управления	ПРИБОРЫ					
		Директорный авиагоризонт	Навигационный	V	Wy	Высотомер	PB
Между радиомаяками	Ручной	56,6	22,4	6,2	3,5	6,7	4,1
	Полуавтоматиче- ский	76	11,6	5,1	1,8	3	2,6
	Автоматический	45,8	16,5	12,8	4,5	6,1	10,2

**ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕТЧИКА ПРИ
ЗАХОДАХ С ПРОЛОТОМ И ПОСАДКОЙ**

Характер захода	Число контролируемых приборов	Время контроля высотно-скоростных параметров %	Прирост ЧСС уд./мин
с проходом	2-4	8,4	37
с посадкой	4-6	13,6	54

**ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ ЛЕТЧИКА
НА ПОСАДКЕ ПРИ МЕТЕОМИНИМУМЕ 60х800 м.**

Режим управления	частота сердечных сокращений уд./мин	частота дыхания цикл./мин
в кабине перед полетом	85	22
ручной	126	29,3
полуавтоматический	120	27,5
автоматический	118	26,6

ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ ЛЕТЧИКОВ ДО И ПОСЛЕ ВЫХОДА ИЗ ОБЛАКОВ

ЛЕТЧИКИ	Частота сердечных сокращений при различных режимах управления			
	Полуавтоматический		Автоматический	
	До выхода из облаков	После выхода из облаков	До выхода из облаков	После выхода из облаков
1	112	118	108	114
2	118	126	110	118
3	106	114	104	110
4	108	120	112	122

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОНТРОЛЯ ВНЕКАБИННОГО ПРОСТРАНСТВА ДО ОБНАРУЖЕНИЯ ВПП, %

Метеоминимум, м	Режимы управления		
	Ручной	Полу-автоматический	Автоматический
150x1500	6,4	2,8	36,1
100x1000	10,4	5,5	41,1
60x800	15,1	10,1	51,1

ЧАСТОТА СМЕНЫ СПОСОБОВ ОРИЕНТИРОВКИ

Метеоминимум, м	Режимы управления		
	Ручной	Полу-автоматический	Авто-матический
150x1500	8-10	8-10	6-8
100x1000	6-8	6-8	9-12
60x800	4-5	5-7	8-10

ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕТЧИКА ПРИ ПОЛЕТАХ ПОД «ШТОРКОЙ» И В СМУ (60x800 м)

Условия полета	Прирост ЧСС, уд./мин	Время принятия решений, с	Частота смены ориентировки
Под "шторкой"	29	1,5 - 4	3 - 4
В СМУ	54	3,5 - 8	6 - 8

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ КОНТРОЛЯ ПРИБОРОВ
ПОСЛЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ВПП, %**

Метеоминимум, м	Режимы управления		
	Ручной	Полу-автоматический	Автоматический
150x1500	28,5	41,6	24,2
100x1000	31,5	46,8	26,8
60x800	43,7	75,7	18,2

**ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У
ЛЕТЧИКОВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ОПЫТЕ ПОЛЕТОВ
С САУ, уд./мин**

Опыт полетов с САУ	В кабине перед взлетом	Между 2-м и 3-м разворотом	Полуавтоматический режим		Автоматический режим	
			Заход с проходом	заход с посадкой	заход с проходом	заход с посадкой
Недостаточный	95	110	122,4	125,6	108,7	119,6
Значительный	73	84	92,2	97,8	80,9	88,4

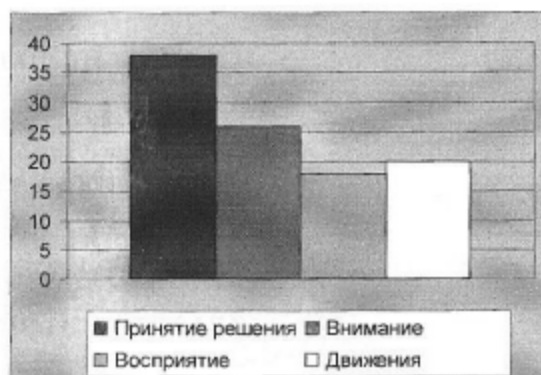
**КОЛИЧЕСТВО ФИКСАЦИЙ НА ПРИБОРАХ ПРИ
ЗАХОДЕ НА ПОСАДКУ В ПОЗИЦИОННОМ
РЕЖИМЕ УПРАВЛЕНИЯ**

МЕТОД	приборы				
	КПП	НПП	ВАР	V	Выс.
Экспертных оценок	149	83	14	21	20
Полунатурного эксперимента	187	99	122	46	36
Сравнительные коэффициенты	1,25	1,2	8,7	2,14	1,8

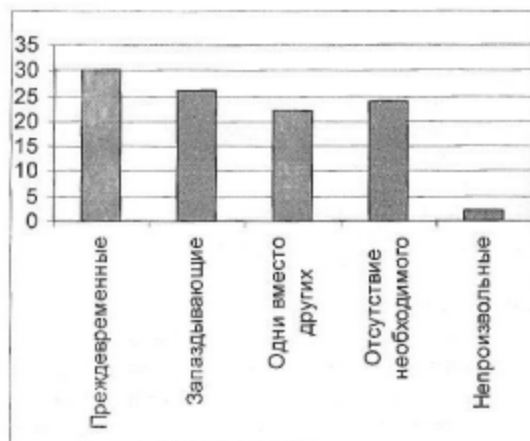
**КЛАССИФИКАЦИЯ ОШИБОЧНЫХ ДЕЙСТВИЙ
ЛЕТЧИКОВ**

Категория ошибки	Процент ошибок каждой категории на разных летательных аппаратах		
	Реактивные самолеты	Вертолеты	Винтомоторные самолеты
Нееосприятие речевой, звуковой, тактильной, оптической информации	16,3	13,4	6,7
Неправильная оценка приборной информации	31,0	24,2	5,6
Неправильное восприятие пространственного положения в одиночном или групповом полете	18,7	0	12,3
Неправильные двигательные действия	48,0	36,2	8,0
Нераспознавание аварийной ситуации, ошибочные действия в аварийной ситуации	28,2	12,2	8,4

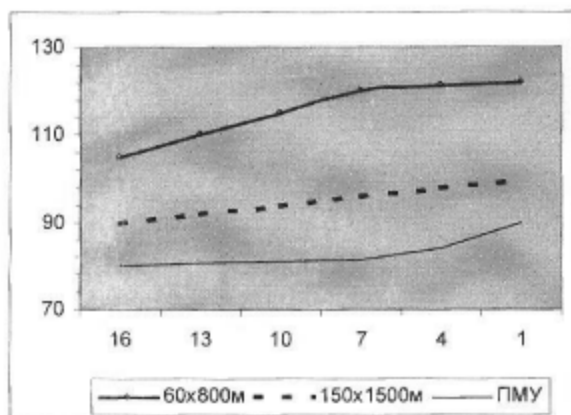
СТРУКТУРА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЧИН ОШИБОЧНЫХ ДЕЙСТВИЙ



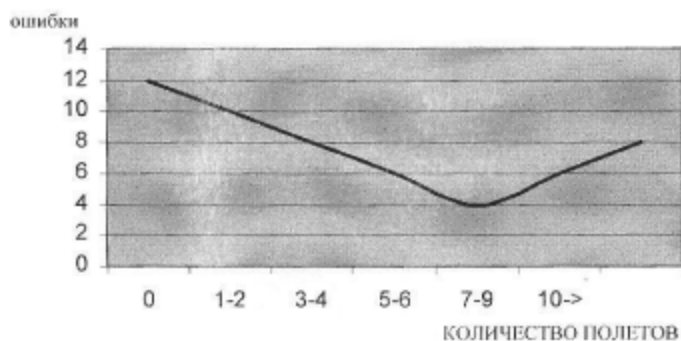
ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ПРИ ОШИБОЧНЫХ ДЕЙСТВИЯХ



ИЗМЕНЕНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЛЕТЧИКА ПРИ ЗАХОДЕ НА ПОСАДКУ



НАДЕЖНОСТЬ ЛЕТЧИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛЕТНОЙ НАГРУЗКИ ЗА НЕДЕЛЮ

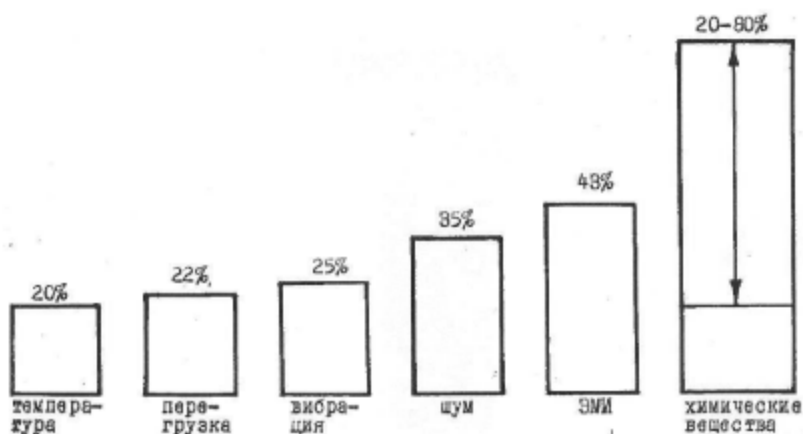


ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ

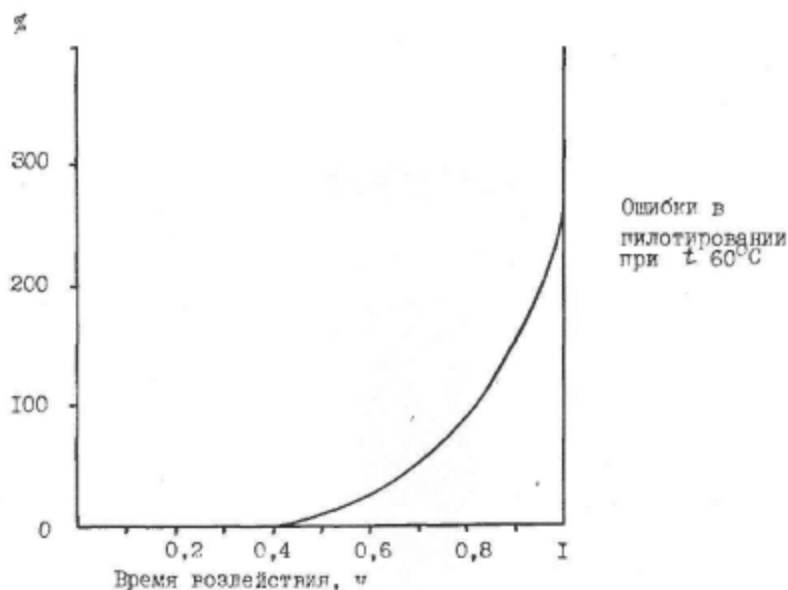


УРОВНИ НЕЗАЩИЩЕННОСТИ ОТ ФАКТОРОВ ПОЛЕТА

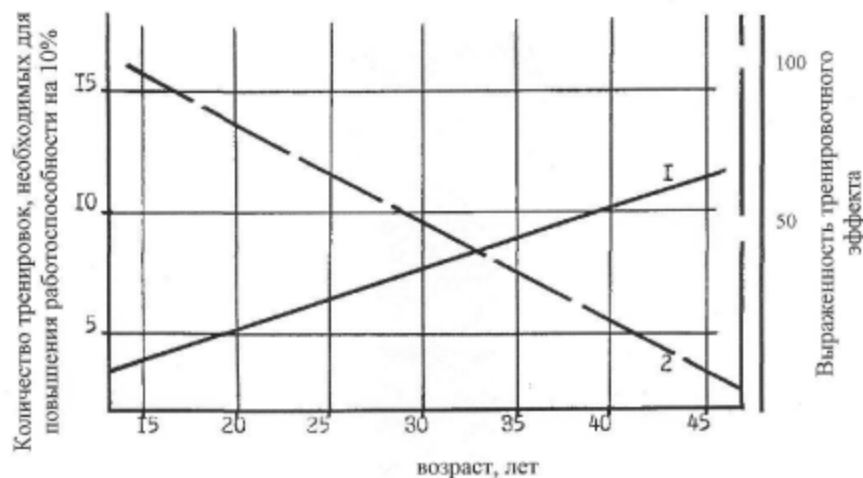
Норматив 100%



ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА НАДЕЖНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ



ВОЗРАСТНОЙ ДИАПАЗОН ПРОЯВЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА



ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Объекты сопровождения	Количество замечаний и предложений	Реализация предложений, %
Рабочее место летчика	35	75
Система единой индикации	30	70
Система предупреждающей сигнализации	28	80
Система управления	26	40
Приборное оборудование	54	60

ДИНАМИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КАБИН САМОЛЕТОВ

Объем и формы сопровождения	Г о д ы			
	1966 – 70	1971 – 75	1976 – 80	1981 – 84
Количество образцов (элементов)	40	70	150	180
Учет рекомендаций промышленностью (%)	1	10	30	40 - 80
Количество недостатков на СГИ (%)	40	20	10	10

ЭТО ПОЗВОЛИЛО

- повысить точность пилотирования на 20 %
- улучшить структуру управляющих движений летчика на 50 %
- снизить нервно-эмоциональное напряжение на 20 %
- повысить надежность действий летчика в особых случаях полета в 2 – 8 раз

ОСНОВНЫЕ ПУТИ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

- разработка способов повышения устойчивости к пилотажным перегрузкам;
- внедрение методов прогнозирования индивидуальной переносимости пилотажных перегрузок;
- создание тренажера для специальной физической подготовки;
- разработка психофизиологических предложений по нормированию летной нагрузки;
- совершенствование методов динамического врачебного контроля за летным составом.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ
ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ
К СИСТЕМАМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

**А. Повышение эффективности действий на малых высотах в результате
упорядочения вида информации на лобовом стекле**

	Исходная эффективность	Эффективность после реализации требований
Процент обнаружения целей	78	92
Диапазон отклонений от заданной высоты полета	+300 -90	±50
Время реакции на аварийные сигналы, с	3 - 10	0,3 - 1,2

**Б. Повышение надежности действий летчиков
при отказе двигателя в полете**

	Серийные индикаторы	Усовершенствованные индикаторы
Дискретность восприятия пилотажных приборов, с	5	2
Время принятия решения, с	15 - 280	5 - 40

**В. Повышение безопасности захода на посадку
при отказах директорной системы**

	Серийный КПП	Усовершенствованный КПП
Вероятность обнаружения отказа	0,5	1
Время обнаружения отказа, с	15 - 80	2 - 5
Вероятность ошибок	0,7	0,01

Г. Сравнительная эффективность сигнализации

	Время обнаружения, с	Время принятия решения, с	Вероятность ошибочных действий
Серийная система сигнализации	0,6 - 220	15 - 300	0,13
Предлагаемая система сигнализации (до инженерно-психологической оценки)	0,2 - 15	5 - 30	0,1
Усовершенствованная система сигнализации	0,4 - 2	2 - 20	0,02

ЛИТЕРАТУРА

1. Александровский Ю. А. Состояние психической дезадаптации и ее компенсация. М., 1970.
2. Береговой Г. Т., Завалова Н. Д. и др. Экспериментально-психологические исследования в авиации и космонавтике. М., 1977.
3. Барабаш В. И. К вопросу о запредельных формах психического напряжения // Вопросы психологии. 1968. № 6. С. 121.
4. Вальдман А. В., Мартынихин А. В. Исследование действий психотропных средств на психофизиологические характеристики операторской деятельности в условиях эмоционального напряжения // Фармакологическая коррекция процессов утомления. М., 1982. С. 23.
5. Васильев П. В., Глод Г. Д. Вопросы психофармакологической рефлексии состояния человека-оператора в авиакосмической медицине // Фармакологическая коррекция процессов утомления. М., 1982. С. 77.
6. Гримак Л. П. Моделирование состояний человека в гипнозе М., 1978.
7. Гримак Л. П., Пономаренко В. А. Психические состояния летчиков и формы их проявления в полете // Военно-медицинский журнал. 1975. № 5. С. 7.
8. Гримак Л. П., Пономаренко В. А. Психические состояния и надежность деятельности оператора // Вопросы кибернетики. Эффективность деятельности оператора. М., 1982.
9. Горбов Ф. Д., Чайнова Л. Д. О «трудных» состояниях, возникающих в задачах сложного различения при лимитированной деятельности // Вопросы психологии. 1960. № 6. С. 123.
10. Горбов Ф. Д., Лебедев В. И. Психоневрологические аспекты труда операторов. М., 1975.
11. Егоров А. С., Загрядский В. П. Психофизиология умственного труда. Л., 1973.
12. Забродин Ю. М. Методологические проблемы психологического анализа и синтеза человеческой деятельности // Вопросы кибернетики. Эффективность деятельности оператора. М., 1982. С. 3.
13. Завалова Н. Д., Пономаренко В. А. О методологических основах изучения ошибочных действий человека, управляющего летательным аппаратом // Деятельность космонавта в полете и повышение ее эффективности. М., 1981. С. 100.
14. Запорожец А. В. Происхождение и развитие сознательного управления движениями у человека // Вопросы психологии. 1958. № 1. С. 3.
15. Ильин Е. П. Оптимальные состояния человека как психофизиологическая проблема // Психологический журнал. 1981. Т. 2. № 5. С. 35.
16. Космолинский Ф. П., Деревянко Б. А. Утомление летного состава. М., 1962.
17. Кузьмин В. П. Исторические предпосылки и гносеологические основания системного подхода // Психологический журнал. 1982. Т. 3. № 3. С. 3.
18. Лапа В. В., Черняков Г. М. Динамика нарушений деятельности летчика при гипоксии // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1978. № 6.
19. Левитов Н. Д. О психических состояниях человека. М., 1964.
20. Леонова А. Б., Медведев В. И. Функциональные состояния человека в трудовой деятельности. М., 1981.

21. *Леонов А. А., Лебедев В. И.* Психологические проблемы межпланетного полета. М., 1975.
22. *Леонтьев А. Н.* Деятельность. Сознание. Личность. М., 1975.
23. *Ломов Б. Ф.* О роли практики в развитии общей психологии // Вопросы психологии. 1975. № 2. С. 31.
24. *Ломов Б. Ф.* Психологическая наука и общественная практика. М., 1974.
25. *Лукьянов А. П., Фролов М. В.* Сигналы состояния человека-оператора. М., 1969.
26. *Марищук В. Л., Платонов К. К., Плетницкий Е. А.* Напряженность в полете. М., 1969.
27. *Мясищев В. Н.* Личность и неврозы. Л., 1960.
28. Научно-техническая революция и ее социальные аспекты // Коммунист. 1982. № 12.
29. *Пономаренко В. А., Завалова Н. Д.* Исследование психического образа, регулирующего действия человека-оператора // Методология инженерной психологии, психологии труда и управления. М., 1981. С. 30.
30. *Пономаренко В. А., Черняков Г. М., Кострица В. Г.* Психические состояния оператора как предмет инженерно-психологических исследований // Вопросы кибернетики. М., 1982. С. 131.
31. Психологические состояния: Межвузовский сборник. Л., 1981.
32. *Симонов П. В.* Эмоциональный мозг. М., 1981.
33. *Собенников И. К.* Значение нервнопсихических расстройств в происхождении летных происшествий // Вопросы медицинского обеспечения авиации. М., 1939. С. 142.
34. *Сосновикова Ю. С.* К вопросу об определении понятия и принципах классификации психических состояний человека // Вопросы психологии. 1968. № 6. С. 112.
35. *Страхов И. В.* Психические состояния и такт учителя // Вопросы психологии. 1966. № 3. С. 16.
36. *Суворова В. В.* Психофизиология стресса. М., 1975.
37. *Чайнова Л. Д.* Функциональный комфорт и его место в проблеме функциональных состояний // Методы и критерии оценки функционального комфорта. М., 1978. С. 7.
38. *Юрченко В. Н.* Исследование психического состояния человека в производственной деятельности: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. Л., 1980.

Издательство «Когито-Центр»
129366, Москва, ул. Ярославская, д. 13
Тел.: (495) 682-61-02
E-mail: post@cogito-shop.com, cogito@bk.ru
www.cogito-centre.com

Сдано в набор 18.05.14. Подписано в печать 24.05.14
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная
Гарнитура ИТС СНАРТЕР. Усл. печ. л. 6,5. Уч.-изд. л. 7
Тираж 200 экз. Заказ №

Отпечатано в ФГУП «Издательство „Известия“» УД ПРФ
127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 6