УДК 159.99

С. М. Зиньковская

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ЛЕТЧИКОВ К ДЕЙСТВИЯМ В ОСОБЫХ СИТУАЦИЯХ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: особая ситуация; сенсомоторный навык; психологическая готовность; оперативное мышление; антиципация; чувство времени; стрессоры; неинструментальные сигналы; психологические механизмы ошибочных профессиональных действий; эмоциональная напряженность; перцептивный образ.

АННОТАЦИЯ. Рассматривается определение особой ситуации, ее воздействие на психику человека, особенности преобразования информации и процессов мышления, излагается основное содержание интеллектуальной деятельности человека в процессе взаимодействия с техникой в проблемных ситуациях. Даются примеры тренировки летчиков к действиям в особых случаях в полете, обосновывается значимость тренировок умственных процессов.

S. M. Zinkovskaya

THE PSYCHOLOGICAL ASPECTS TRAINING OF FLYERS TO ACTION IN SPECIAL SITUATION

KEY WORDS: a special situation; a sensomotor skill; a psychological readiness; an operative thinking; a sense of time; anticipation; stressors; non-instrumental signals; psychological mechanisms of mistaken professional actions; an emotional intensity; a perceptional image.

ABSTRACT. The article are discerned a definition of a special situation its influence upon a state of mind of a man, peculiarities of information transformation and processes of thinking. There are stated basic content of intellectual activity of a man in interaction process with technics in a problem situations. There are given examples of flyers training to actions in special cases during of a flight and are based a training significance of intellectual processes.

Подготовка летчиков к действиям в особых ситуациях представляет собой достаточно специфическую, а потому совершенно особую сторону психологической подготовки. Напомним, что к *особым ситуациям относят те, которые возникают в полете в результате воздействия опасных факторов*. Так, особыми ситуациями являются усложнения условий полета при изменении метеоусловий и ошибочных действий летного состава. В зависимости

от степени тяжести последствий эти ситуации могут быть сложными, аварийными и катастрофическими. В особых случаях в полете от летчика (экипажа) требуются специальные действия, часть из которых может быть заранее спрограммирована и отработана. Для этого нужно знать психологические особенности поведения в аварийных ситуациях.

Отличительной особенностью аварийных ситуаций является существенная перестройка характера действий, приводящая к изменению взаимодействия 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 план и реализация действий нарушаются прежде всего потому, что привычные сигналы (звуки, вибрация, перегрузки и др.) приобретают черты новизны или неопределенности. В этих условиях требуется, сохранив внимание на прежних действиях, одновременно извлекать информацию из долговременной памяти.

Таким образом, для эффективности выполнения действий в особых ситуациях требуется не только переключение внимания, но и его распределение между двумя одинаково высокомотивированными задачами. Поскольку в момент аварийной обстановки возникает незапланированная проблемная ситуация, для решения которой отсутствует готовый план действия, имеющиеся навыки не в состоянии обеспечить необходимую эффективность. В частности, авиационными врачами и психологами, изучавшими психические состояния в летной деятельности, было показано, что в условиях, когда возникает необходимость выполнять одновременно два чрезвычайно близких умственных действия, может возникнуть особое психическое состояние, выражающееся в ощущении неясности, путаности мыслей и т. д., составляющих субъективное переживание проблемной ситуации.

Из приведенных посылок следует, что в случае отсутствия новой схемы и плана действий в аварийной обстановке возникает исследовательская активность, направленная на преодоление неопределенности ситуации. Внимание концентрируется на новом раздражителе, возникает выраженное доминантное состояние, которое задерживает развертывание продуктивного процесса.

В этих условиях сенсомоторный автоматизм оказывается невыгодным в том отношении, что из-за него в значительной степени уменьшается бдительность, тогда как во время полета в критические моменты требуется быстрое переключение внимания на новое действие. Другими словами, деятельность человека в аварийной ситуации должна начинаться не с привычного действия, а с переосмысления ситуации на основе новой информации. От летчика в этих условиях требуется не только сенсомоторный навык, но и включение продуктивных (творческих) форм психической деятельности [5].

Итак, основное психологическое отличие аварийной ситуации от обычного управления летательным аппаратом состоит в том, что человек начинает свою деятельность не с исполнительных операций, а с переосмысления ситуации. Такая деятельность выглядит как параллельность действий и включает в себя одновременное осуществление текущего контроля за состоянием летательного аппарата и преобразование информации для принятия решения и действий по ликвидации особой ситуации. Следовательно, *как стержень готовности к экстремальной ситуации* нами выделяется ***продуктивный процесс мышления***, принципиальное отличие которого от автоматизированных сенсомо-

торных стереотипов состоит в том, что он направлен *на поиск и анализ новых признаков, на оценку ситуации, на принятие решения и выбор стратегии действий*. Отсюда следует вывод для практики обучения: твердое знание инструкции и отработанные до автоматизма навыки не могут обеспечить надежных действий, если у человека не сформированы возможности к продуктивным процессам [4].

Поскольку технические усовершенствования не устраняют возникновения новых опасных ситуаций, необходимо проведение психологической подготовки, разработанной нами в программе по обучению эксплуатационного персонала в области ЧФ, которая должна быть направлена на развитие психических функций и состояний, обеспечивающих выполнение полетного задания в самых сложных условиях. В этой связи отметим, что для успешности действий в аварийной ситуации у летчика должна быть сформирована специальная система механизмов, позволяющих нейтрализовать главные черты аварийной ситуации: неожиданность, неопределенность и дефицит информации. Это достигается психологическими качествами, обеспечивающими перекодирование нового сигнала с неопределенным содержанием в сигнал определенный (прагматический), который запускает сформированный предшествующей летной практикой нужный в данный момент стереотип действия (автоматический акт).

Экспериментальный материал, полученный школой исследователей во главе с В. А. Пономаренко, показал, что оптимальное построение ответа человека в аварийной или усложненной обстановке начинается с решения ***проблемной ситуации***, причем летчик в этих ситуациях должен либо создавать новые системы действий, которые ранее ему вообще были неизвестны, либо создавать новую комбинацию из ранее известных действий. И в том и в другом случае эффективность выхода из опасной ситуации будет обеспечиваться не столько автоматизмами (навыками), сколько активацией интеллектуальных процессов, базирующихся на профессиональном опыте и обеспечивающих прежде всего задачи диагностирования новой обстановки.

Касаясь приема и переработки информации при частичных отказах техники, следует отметить, что: а) две трети времени, затраченного на выход из особой ситуации, используется летчиком для определения характера отказа; б) наибольшей экстремальностью обладает такое состояние системы «летчик—самолет», когда информации (сигналов) для принятия летчиком решения о вмешательстве в управление недостаточно. Одними из главных факторов, дезорганизующих поведение летчика в особой (аварийной) ситуации, являются дефицит и неопределенность информации.

Отсюда следует, что основное содержание интеллектуальной деятельности человека в процессе взаимодействия с техникой в проблемных ситуациях состоит ***в решении задач при отсутствии адекватного плана действий***. Вместе с тем человек способен к разработке такого плана, если он обладает специальными умениями. Каковы их главные черты?

Первая — способность к преобразованию неполноценной информации в полноценную, к переработке неявного сигнала в явный.

Вторая — гибкая и легкая приспособляемость к меняющимся условиям.

Третья — способность к продуцированию новых решений.

Для этих целей из общей интеллектуальной деятельности необходимо выделить такую специфическую ее часть, как *оперативное мышление*. Именно оно обеспечивает решение задач, возникающих при рассогласовании между запро-

граммированным и реальным ходом события [2].

Оперативное мышление является не только основным звеном переработки информации, но и способом переработки неполноценной информации. Другими словами, оперативное мышление как составляющая интеллекта проявляется тогда, когда необходимо разработать новый план (схему) действий, комбинацию действий и т. п. В результате комбинаций этих действий (умозаключений, сопоставлений, анализа) неопределенный сигнал превращается в определенный.

Таким образом, оперативное мышление не просто участвует в диагностировании ситуации, но одновременно и нейтрализует одно из самых отрицательных свойств аварийной ситуации — ее неопределенность и дефицит информации.

Рассмотрим на конкретном примере, как осуществляется оперативное мышление в аварийной ситуации.

В экспериментах при выполнении полетного задания инструктором без предупреждения вводился отказ автопилота по крену. Данный отказ специальной сигнализации не имеет. О нарушении в работе автопилота летчик судит: а) по угловому вращению самолета вокруг центра масс; б) по изменению положения видимых частей самолета относительно естественного горизонта; в) по изменению показаний основных пилотажных приборов; г) по резкому смещению тела и головы от вертикали; д) по ощущению рывка ручки управления.

Все названные признаки по-разному обобщались лицами, имеющими различный опыт парирования подобного рода отказа.

Для группы летчиков, практически не имевших опыта его опознавания, каждый признак осмысливался отдельно, причем осмысливание не заканчивалось продуктивной выработкой нового решения. Напротив, имел место элементарный перебор вариантов вероятных причин резкого отклонения в режиме полета. В частности: «Что-то ввел инструктор», «Что-то с управлением», «Отказал бустер», «Отказал АРУ», «Отказал автопилот». Переборка вариантов нередко сопровождалась двигательной проверкой выдвинутой гипотезы, то есть импульсивным действием (отключением бустера и т. д.). Отсутствие в данном случае способности к быстрой выработке новой схемы действий на основе укрупнения оперативных единиц в единый целостный образ (план) действий задерживало процесс принятия решения о характере отказа до 180 с.

В группе летчиков, имевших опыт обнаружения этого отказа, наличествовал более сжатый перебор вариантов, обеспечивающий формирование образа действий по типу: «Нет, это не бустер, так как возникшая перегрузка характерна именно для отказа автопилота». Схема действий одна — выключить автопилот. Время принятия решения — 3—5 с.

Таким образом, *оперативное мышление обладает свойством сокращать алгоритм диагноза*. Сокращение процесса опознания отказа есть основной буфер против неопределенности информации.

В приведенном примере действий летчиков в аварийной ситуации в лучшую сторону выделялась та группа, которая смогла из многих признаков выбрать наиболее важные и на основе их анализа построить такую схему, которая одновременно была и разгадкой причины, и способом действия.

Следующим компонентом умения сокращать процесс опознания особого случая является *антиципация* [1]. Антиципация есть психологический процесс предвосхищения, ориентации на предвидимое будущее. Этот процесс составляет предсказание логики событий. Антиципация становится возможной благодаря скрытому состоянию ожидания, настраивающего летчика на определенный тип поиска.

В экспериментах с отказом автопилота предвосхищающее поведение обнаружено у наиболее успешно действующих летчиков. Антиципация возникла благодаря изменению субъективной оценки содержания сигнала (наличной информации). Процесс формирования антиципации был раскрыт в момент повторения отказов.

Как показали эксперименты, проводимые в военной авиации, из всех признаков отказа автопилота наиболее значимыми являлись: угловое ускорение, боковая перегрузка и усилия на ручке, т. е. неинструментальные сигналы. Эти признаки и обнаруживались своевременно, но вначале они вызывали лишь ориентировочную реакцию.

При введении повторных отказов яркое и своеобразное ощущение перегрузки получило определенное сигнальное значение, преобразовалось в определенное обобщение. Иначе говоря, в результате повторения ситуации у летчика была сформирована концептуальная модель, с помощью которой происходило преобразование новой информации. На основе такой модели процесс принятия решения осуществлялся методом сличения. В результате время принятия решения сокращалось со 180 до 2 с, а все испытуемые заявили: «При первом ощущении перегрузки рука сама тянулась к кнопке отключения автопилота. Рывок руки служил сигналом к действию». Это означает, что неинструментальные сигналы теперь выступали не как разрозненные и неопределенные, но как *система условных сигналов, включенных в одну проблемную ситуацию*.

Можно сделать заключение, что антиципация обеспечивает возможности планирования поведения в новой ситуации. Это явление имеет свой физиологический механизм. Дело в том, что проприоцептивная афферентация участвует не только в регуляции моторной деятельности, но и в активации поведения.

Итак, оперативное и предвосхищающее мышление можно определить как характеристики специальных навыков, способствующих эффективности и надежности действий в аварийных условиях. Вводя понятие «специальные навыки», мы не отрываем их психофизиологического содержания от общепринятого понятия навыка как действия, которое автоматизируется в процессе упражнения. Термин «специальный» имеет тот смысл, что тренировка к действиям в опасных условиях полета должна предусматривать вычленение из общей структуры поведения тех элементов, которые наиболее необходимы для использования в конкретной полетной ситуации.

Как известно, тренировка летчика к действиям в особых случаях в полете подразделяется на несколько самостоятельных этапов. На предварительной подготовке к полетам проводится устный опрос по знанию действий в особых случаях (знанию инструкции). С точки зрения психологии такой метод направлен на тренировку оперативной и долговременной памяти, формирование концептуальной модели. Эта форма тренировки необходима и полезна, но недостаточна, так как пассивна. Этот этап желательно разнообразить. Прежде всего следует использовать соответствующие макеты приборных досок, на которых можно легко изменять показания приборов, характерных для той или иной ситуации.

Если, например, отказала гидросистема, на приборной доске летчик должен сам обнаружить информацию, которая соответствует данному отказу.

Для тренировки антиципирующих возможностей психики можно использовать обычные макеты приборных досок, дополнив их пультами, 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 предъявляется 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 при достижении заданного курса. Но включение соответствующего рычага или кнопки на пульте управления можно произвести только после умственного преобразования всех элементов ситуации (так как доска закрыта шторкой) и на основании прошлого опыта по чувству времени выполнить 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.

Для тренировок оперативного мышления необходимо в процессе управления (на самолете или тренажере) создавать проблемные и конфликтные ситуации, для чего со специальных пультов на табло нужно подавать ложные аварийные сигналы или вводить отказы без включения сигнализации, создавать ситуации, когда собственные ощущения противоречат показаниям приборов (имитации иллюзий). Можно использовать введение психологических помех, давать ложный сигнал типа флюктуации индексов, указателей, неустойчивости в работе сигнализаторов («то засветит, то погаснет»). Эффективным средством подготовки, вызывающим особые затруднения в принятии решения, являются ложные речевые команды.

Тренировка умственных процессов должна носить направленный характер, состоящий не только в опробовании всех деталей, необходимых для действий, но и в выработке умений построения образов действий в случаях аварийной ситуации в данном летном упражнении, над данной местностью, в данных погодных условиях и т. д. Например, при остановке двигателя на взлете иногда рекомендуют посадку «прямо перед собой». Но далеко не на всех аэродромах это возможно. В связи с этим в создавшейся аварийной обстановке могут возникнуть растерянность и пассивность [3].

Как видим, необходима конкретность тренировки, при которой целенаправленность выступает как один из ее дополнительных принципов.

Следующий этап подготовки происходит в кабине самолета. При тренировке в кабине целесообразно включать осуществление воображаемых действий. По мнению известных летчиков-методистов М. М. Громова и Г. Г. Голубева, для снятия напряженности в полете большое значение имеет умение летчика ***проигрывать в уме все действия*** (проигрывать, а не повторять пункты инструкции!). Проигрывание воображаемых действий в аварийной ситуации означает чувственное переживание ситуации и тех ее признаков, которые присущи данному особому случаю в полете.

Умение осуществлять свои действия при проигрывании в воображении нестандартных (аварийных) ситуаций есть не что иное, как своеобразное психологическое моделирование усваиваемых способов действий.

Иначе говоря, реальная встреча с аварийной ситуацией после эмоционального проигрывания осознается как встреча с уже знакомой ситуацией, в этих же условиях нейтрализуется главный стрессор — *неожиданность*.

Принято считать, что часть тренировок по выработке готовности к действиям в экстремальных условиях надо осуществлять непосредственно в полете, так как на наземных тренажерах не создается эмоциональный фон ситуации опасности. В связи с этим необходимо отметить, что *в реальных аварийных ситуациях эмоциональная напряженность*

выступает в своем отрицательном качестве только при одном условии — когда человек не понимает ситуацию и не знает, что делать. Готовность к действиям даже в экстремальных условиях, угрожающих жизни, связана не столько с эмоциональной устойчивостью как таковой, сколько с особенностями психической регуляции действий в этих условиях. Именно с этих позиций надо подходить как к содержанию инструкций, так и к оценке подобия тренажеров психологическому содержанию тех ситуаций, в которых работает человек.

Исследованные психологические механизмы ошибочных профессиональных действий (В. В. Козлов, В. А. Пономаренко и др.) показали, что существуют ситуации, психологическую сущность которых не удается смоделировать на тренажере. Это происходит тогда, когда развертывание процесса обнаружения ситуации, опознания и принятия решения определяется неинструментальными сигналами, то есть не прямыми, а косвенными признаками ситуации, приводящей к отказу, к аварии. Это положение имеет принципиальное значение, так как неучет его ведет к формированию профессиональных навыков, не обеспечивающих эффективных действий в реальной аварийной обстановке. Трудность состоит не только в значении эмоционального компонента, но и в принципиально различных способах обнаружения новой информации, поскольку изменилось психологическое содержание ситуации — она стала «скрытой» ситуацией.

Практика обеспечения готовности операторов человеко-машинных систем к действиям в экстремальных условиях нередко ограничивается показом технологической схемы развертывания той или иной нестандартной (аварийной) ситуации. Не касаясь всех профессий, отметим, что для летной профессии одного этого метода недостаточно.

Материалы экспериментальных исследований (В. А. Пономаренко, Д. В. Гандер и др.) убеждают, что отказы систем управления, двигателя и некоторых систем контроля опознаются не только с помощью индикаторов и сигнализаторов, но и с помощью косвенных признаков, характеризующих поведение самолета. Поэтому в процессе тренировки необходимо добиваться, чтобы неинструментальные признаки играли роль значимого и достоверного сигнала изменения ситуации. В тех случаях, когда неинструментальный сигнал оставался неопределенным, нарушался прежде всего процесс принятия решений. Это нарушение выражалось как в искажении перцептивного образа ситуации, так и в деформации информационного поиска. Указанные изменения, в частности, нашли свое выражение в увеличении времени фиксации взгляда на второстепенных приборах до 7—10 с (вместо 0,4—0,6 с). В процессе тренировки, когда производилось обучение целенаправленному вычленению неинструментального сигнала как предвестника назревающих угрожающих событий, время фиксации на приборах (на основе показаний которых производились умственные преобразования) уменьшалось до 0,8—1,2 с.

Полученные факты служат основанием для проведения в реальных полетах таких видов тренировок, которые включают выработку предвосхищающих процессов путем активного введения в поле сознания *неинструментальных отдаленных признаков отказа*. Смысл тренировки состоит в формировании умения предвосхищать события как дополнительного способа ориентации, обеспечивающего высокую пластичность ранее сформированных автоматизированных действий. В этом есть путь к сокращению процесса принятия решения.

Думается, можно заключить, что специальная психологическая подготовка к

действиям в особых случаях в полете формирует не только физиологические защитные механизмы на факторы полета, но и психологическую устойчивость к основному фактору, снижающему работоспособность, — к стрессу [5; 8]. Другими словами, тренировка к действиям в реально моделируемых аварийных и усложненных условиях полета как никакой другой род подготовки летчика воспитывает у него чувство уверенности в себе при возникновении опасных ситуаций, делает его психологически подготовленным к любой нестандартной ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГЕЛЛЕРШТЕЙН, С. Г. Предвосхищающие реакции в деятельности летчика / С. Г.Геллерштейн // Авиационная и космическая медицина. — М., 1963.
2. ЗАВАЛОВА, Н. Д. Методологические вопросы анализа познавательных процессов оператора в критических ситуациях / Н. Д. Завалова, В. В. Лапа, В. А. Пономаренко // Вопросы кибернетики. Проблемы измерения психических характеристик человека в познавательных процессах. — М. : Наука, 1980.
3. ЗАРАКОВСКИЙ, Г. М. Психологические критерии сложности процесса принятия решения человеком-оператором / Г. М. Зараковский, В. Д. Магазаник // Методология инженерной психологии, психологии труда и управления / отв. ред. Б. Ф. Ломов, В. Ф. Венда. — М. : Наука, 1981.
4. ЗИНЬКОВСКАЯ, С. М. Рисковать профессионально : системный взгляд на проблему человеческого фактора в авиации / С. М. Зиньковская. — Екатеринбург, 2006.
5. КОРЧЕМНЫЙ, П. А. Психологические аспекты повышения эффективности деятельности летных экипажей по обучению курсантов : дис. ... канд. психол. наук / П. А. Корчемный. — М., 1979.
6. ЛЕНГАРОВ, А. О. Оценка работоспособности члена экипажа воздушного судна в особых ситуациях : дис. ... канд. тех. наук / А. ОР. Ленгаров. — СПб., 1998.
7. ПОНОМАРЕНКО, В. А. Психология духовности профессионала / В. А. Пономаренко. — М., 2004.
8. ФИЛОМОНЕНКО, Л. И. Психологичекие аспекты тренажерной подготовки : дис. ... канд. психол. наук / Л. И. Филомоненко. — СПб., 1993.

Получено 24.06.09
© Зиньковская С. М., 2009