

взаємовигідних схем поставки транспортних засобів навантажування, контейнеризації і застосування взаємо вигідних схем поставки транспортних засобів і обладнання (в першу чергу на основі лізингу);

• пошук шляхів звільнення транспортних підприємств від виконання функцій, які запропоновані законодавчо, але не забезпечені економічно.

Список літератури

1. Иванов А.В., Шлаков В.В. Экономическая безопасность предприятия. – М.:Вираз – Центр, 1998, 70 с.
2. Крысин А.В. Безопасность предпринимательской деятельности. М.: Финансы и статистика, 1996. – 384 с.
3. Ковальов Д., Сухорукова Т. Економічна безпека підприємства. "Економіка України", №10, 1999, с. 48-52.
4. Орлов П. Державна амортизаційна політика // Економіка Ураїни. – 2000. - №8. – с. 31-36.
5. Саркисян С.А., Минаев Э.С., Нечаев П.А. Экономическая эффективность перевозок грузов воздушным транспортом, 1993. – 368с.
6. Панченко В.Н. Механізм відтворення та підвищення віддачі основного капіталу авіапідприємств.-К.: Фенікс, 2002.-364с.

Надійшла 30.03.2004

Після доробки 30.06.2004

УДК 682.3

Лузик Э.В.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАДЕЖНОСТИ ЭКИПАЖЕЙ В ПРОБЛЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ

За последнее время воздушный флот потрясла серия катастроф пассажирских авиалайнеров, обусловленная "человеческим фактором" (ЧФ).

Сложилась своеобразная "норма" мировой аварийности: 1-3 самолета в месяц. Можно говорить уже не о случайности, а статистической закономерности, если в 70-80 % авиационных происшествий (АП) присутствует "фактор экипажа" или "неадекватные действия" экипажа. И хотя в настоящее время уровень безопасности полетов (БП) стал несравненно выше, чем скажем, 60-70 лет назад, роль фактора экипажа в аварийности практически не уменьшилась, что указывает на наличие системных, органических недостатков во всей системе летной эксплуатации, независимо от типа воздушного судна.

Мнения экспертов сходятся в отношении важности человеческого фактора как основной причины авиационных происшествий и инцидентов, но, несмотря на преобладающее убеждение в том, что "человеку свойственно ошибаться", до сих пор не достигнуто значительного прогресса в принятии унифицированного подхода к исследованию роли фактора человека в авиапроисшествиях. Так, в обиходном понимании, ЧФ охватывает всю человеческую деятельность, а человек-оператор (Ч-О) представляет собой наиболее гибкий, способный к адаптации и важный элемент авиационной, транспортной системы, но и наиболее уязвимый с точки зрения возможности отрицательного влияния на его деятельность. Термин "ошибка пилота" также не несет позитивной нагрузки с точки зрения предотвращения АП и оказывает обратный эффект, так как с его помощью можно лишь определить, где в эргатической системе "экипаж – воздушное судно – среда" произошел срыв, но не установить причину.

В отчетах о расследовании АП обычно указывается, что произошло и когда произошло, но часто отсутствуют в полной мере объяснения того, как и почему они возникли. Попытки распознать, проанализировать и понять лежащие в основе того или иного события проблемы, приведшие к срывам в работе системы Ч-О и, тем самым, - к авиапроисшествиям, являются часто непоследовательными, откуда можно сделать вывод о том, что в процедурах расследования летных инцидентов в концентрированном виде проявляется психологическая невежественность, административная агрессивность по отношению к ЧФ.

Таким образом, прорыв в повышении уровня безопасности полетов необходим и возможен в области человеческого фактора. Это требует, в первую очередь, более тщательного подхода к проблеме оптимизации эргатической системы "экипаж-воздушное судно-среда-орган управления воздушным движением", где между надежностью пилота и технических устройств существует довольно сложное взаимное влияние.

Известно, что полет вне опасности – это социальный миф. Безопасно жить и работать в небе нельзя, можно лишь снижать уровень этой опасности, главной составляющей которой в полете есть состояние психики человека. Американцы, специалисты Западной Европы и Японии встревожены тем фактом, что большинство АП происходит в управляемом полете, когда экипаж здоров и техника исправна.

К сожалению проблемой психофизиологических возможностей летчика авиационные врачи занимаются лишь в плане врачебно-летной экспертизы. Для летчика же, там, в небе, есть два мира: мир разума для обслуживания профессии и мир высших чувств общения с красотой Земли и Неба. Поэтому, на наш взгляд, причиной многих бед является низкая профессиональная культура как тех руководителей авиакомпаний, которые эксплуатируют не только самолеты, но и темные подвалы подсознания экипажей: тщеславие, эгоцентризм, жадность, так и тех, кого отбирали для работы в условиях высокой автономности действий, широкой свободы выбора действий и самостоятельности принятия решения. Отсюда следует, что надежность человека в полете должна определяться такими духовными показателями как степень развитости интеллекта, самостоятельность индивидуума, его характер и культура.

Учеными СНГ получен широчайший спектр результатов в области влияния ЧФ на безопасность полетов. Но парадоксальным является факт издания еще в системе МГА СССР и пока еще действующих в гражданской авиации СНГ ряда документов, где соответствующие положения, по-сути, только продекларированы. Например, в ряде документов требуется отслеживать правильность формирования в авиапредприятиях экипажей воздушного судна, при этом, в качестве основного условия учитывается лишь опыт летной работы каждого члена экипажа, или рекомендуется оценивать вредные личностные качества курсантов, препятствующие успешному освоению программы летного обучения, но комплексной методики психодиагностики и психокоррекции вредных личностных качеств в этих документах не приведено.

многих авиационных происшествий. Такие свойства, как профессионально-мыслительные, восприятие, умение принять решение, целенаправленность, старание, утомление и потеря трудоспособности, будучи очень важными переменными, часто бывают трудноопределимыми. Даже когда они известны, их трудно измерить и документировать. При этом наличие связи между любым обнаруженным отклонением от нормы и истинной причиной авиапроисшествия почти всегда остается на уровне предположений. Несмотря на все трудности, ИСАО, используя накопленный опыт расследования и профилактики авиапроисшествий, разработала ряд концепций, согласно которым утверждается, что человеческий фактор, как большинство сложных видов деятельности, является междисциплинарным по характеру, основным отличием которого является то, что он имеет прикладной характер и несет скорее проблемную, нежели дисциплинарную направленность, его концептуальные взаимоотношения с науками о человеке подобны отношениям между конструкторской деятельностью и естественными науками. И подобно тому, как технические прикладные науки связывают естественные науки с практическими областями их применения, растет число комплексных методик и методов в области влияния человека на оптимальность эргатической системы. Многосторонний характер человеческого фактора с взаимоналожением составляющих дисциплин позволяет рассматривать его как систему научных знаний о людях в той обстановке, в которой они живут и трудятся; их взаимодействие с машиной, нормативами, правилами, окружающей средой, а также людей между собой в совокупной деятельности, т.е. под *человеческим фактором* понимается совокупность личностных, медицинских и биологических факторов, определяющих оптимальные условия летной эксплуатации воздушного судна (ВС) и управления воздушным движением (УВД).

Результаты исследования показали, что медико-психологический прогноз по человеческому фактору в авиации в настоящее время не внушает особого оптимизма и свидетельствует о чрезвычайной сложности проблемы: технические характеристики летательных аппаратов в следующие 10 – 15 лет будут неуклонно расти, в то время как психофизиологические характеристики человека останутся практически на том же уровне; агрессивность факторов полета увеличится в 1,5 – 3 раза, в то время как уровень защищенности человека – максимум в 1,3; значительно усложнятся условия применения летательного аппарата (ЛА) – сложность и продолжительность летной деятельности возрастут в 2,5 – 3,5 раза, а время на принятие решения уменьшится на 50 – 70 %; в 2-3 раза возрастут психическая напряженность и степень утомления; изменятся социо-экономические показатели: возрастет стоимость подготовки и профессиональной пригодности (до 3 раз). Все это свидетельствует о том, что расширение возможностей авиационной техники при некомпенсируемом увеличении воздействия неблагоприятных факторов на организм человека не позволит достичь требуемой эффективности деятельности авиационных специалистов, образцов ЛА и авиации в целом, снизит безопасность полетов.

Таким образом можно утверждать, что человеческий фактор в авиации выступает и как экономическая реальность. Достаточно отметить, что 30-40% убытков от потерь авиационной техники государство несет из-за профессиональной и психофизиологической надежности экипажей летательных аппаратов и обеспечивающего полеты персонала.

В последние годы окончательно сформировалась концепция человеческого фактора, суть которой заключается в том, что главным компонентом эргатической системы "экипаж – воздушное судно – среда" является экипаж. Поэтому, реальный путь повышения БП в настоящих условиях сложного существования авиации должен быть связан, с одной стороны, с комплексными мероприятиями на государственном уровне, и, с другой стороны, с изучением динамики развития критических ситуаций в профессиональной деятельности.

Оценка составных элементов эргатической системы "экипаж-ВС-среда-орган УВД" в отдельности не дает представления о разнообразных процессах и взаимодействиях,

характеризующих ее в целом. В качестве способа описания процессов управления элементами этой системы, обмена информацией и т.д., имеющих место на практике, мы рассмотрим, рекомендуемую ICAO, *модель SHEL* [1], как расширенный вариант модели "человек – машина – среда", которая способствует системному пониманию человеческого фактора.

В центре модели *SHEL* – человек – наиболее значимый и гибкий компонент эргатической системы. Так как границы этого блока сложные и аморфные, поэтому другие компоненты эргатической системы должны быть тщательно подогнаны к нему во избежание нежелательного напряжения и возникающего, в конечном счете, срыва (авиапроисшествия). Системная оценка составляющих модели *SHEL* подтверждает существование нестыковок между компонентами, приводящими к авиапроисшествию [1].

В связи с тем, что нас будет интересовать аспект психофизиологической надежности экипажа, рассмотрим лишь основной компонент модели *SHEL*, а именно, "*Субъект (L)*" и сопряжение "*Субъект – субъект (L – L)*".

Данные, необходимые для исследования этого центрального компонента модели, можно разбить на такие категории: физические, психологические и психосоциологические, причем, если физические факторы определяют физические возможности и ограничения человека-оператора, то физиологические факторы связаны с самим индивидуумом, представляющим собой сложный организм, состоящий из большого числа систем. Психологические и психосоциологические факторы компонента определяют, что привносят люди в рабочую ситуацию в результате приобретенных ими знаний и опыта, а также своих умственных способностей. К ним относятся: профессиональная подготовка, знания, опыт и навыки пилотирования, восприятие и анализ информации, степень внимания и уровень рабочей нагрузки; индивидуальные особенности личности, умственное и эмоциональное состояния, настроение и отношение восприятия риска. Сюда также входят события и стрессы, а также взаимоотношения с другими лицами, в том числе между начальником и подчиненными.

В качестве примера ниже приведено ряд психофизиологических факторов, влияющих на оптимальность работы эргатической системы "летчик-самолет".

Одним из факторов психологического состояния, влияющих на работу пилотов (экипажей) и авиационные происшествия, рассмотренных нами в данной работе, является фактор, связанный с замедлением или ускорением внутреннего психического времени человека.

Анализ большого экспертного материала, полученного при расследовании авиапроисшествий, позволяет установить, что в 82 % из них "пусковым фактором" развития аварийной ситуации явились собственно решения и действия экипажа, т.е. "человеческий фактор", и лишь в 18 % случаев – иные причины (отказы авиационной техники и др.). Около половины происшествий, непосредственно связанных с действиями экипажа, необъяснимы, с точки зрения логики требуемого поведения, для выполнения безопасного полета. К ним, в частности, относятся отказы от неухода на второй круг при очевидных на то показаниях, выполнение посадки в метеоусловиях ниже минимума, выполнение посадки во что бы то ни стало при явно не посадочных параметрах и прочее. Кроме того, установлено, что 48 % авиационных происшествий происходит по причине сознательного нарушения экипажами летной и производственной дисциплины; в 31 % случаев эти происшествия напрямую связаны с недостаточной психоэмоциональной устойчивостью экипажей.

Последние годы статистика тяжелых авиационных происшествий продолжает упорно из года в год оставаться неизменной (80 % АП продолжает приходиться на "человеческий фактор"), то-есть совершенствование техники, по сути, не влияет на изменение психики человека, которая продолжает определяться старыми, лежащими в ее глубине причинами.

Обычно в спокойном состоянии пилот ведет самолет как бы автоматически (оптимальное пилотирование), руководясь, в основном, интуитивными подсознательными психическими процессами с незначительной долей участия контролирующего рассудка, базируясь на предшествующем опыте и знаниях. Процесс психического времени проходит синхронизировано во времени с физическим процессом движения воздушного судна, то есть имеет место практическая согласованность между реальным (физическим) и субъективным (психическим) течением процессов во времени и пространстве. При этом образ действия экипажа отстает от реального образа объекта действия во времени не более чем на две секунды.

Как только пилот начинает думать о процессе управления (рассудочная психическая деятельность, проявляемая на уровне осознаваемых логических решений), происходит увеличение интервала времени отставания образа действия пилота от реального образа объекта более чем на две секунды. При этом образ восприятия фрагментируется, деформируется и отстает от реального, как правило, с последующим нарастанием дефицита времени на заключительном этапе полета.

При эмоциональной психической деятельности образ восприятия пилотом (экипажем) и вовсе оторван от реального, недопустимо его опережая, что создает реальную угрозу перехода к рефлекторной (фактически вневременной) психической деятельности с самыми непредсказуемыми последствиями. При этом, при переходе от оптимальной к эмоциональной и рассудочной деятельности имеет место маятникообразное (а точнее – по развертывающейся спирали) их чередование, т.е. проявленная деятельность становится аритмичной.

Другим фактором психологического состояния, влияющим на работу экипажа и аварийные происшествия, является изменение функционального состояния летчика – командира экипажа в процессе пилотирования самолета на типовых этапах полета (на взлете, при наборе высоты, в горизонтальном полете и при заходе на посадку). Как по психофизиологическим критериям, так и по уровню рабочей загрузки обследованные этапы полета можно расположить в одной и той же последовательности по мере возрастания значений показателей: горизонтальный полет, набор высоты, взлет, заход на посадку, что экспериментально подтверждает правомерность использования разработанных поведенческих критериев для психофизиологической оценки напряженности и надежности операторской деятельности летчика, поскольку они не противоречат литературным сведениям о трудности выполнения обследованных полетных заданий и об аварийности в авиации из-за человеческого фактора [2].

Анализ большого экспертного материала, который включал самооценку летчиком своей рабочей загрузки (на каждом обследованном этапе полета) и экспертную оценку эффективности пилотирования, выставляемую руководителем полета, проводился с позиции концепции системного подхода к оценке операторской деятельности на основании таких психофизиологических критериев, как биологическая активность (БА), отрицательный эмоциональный (Эм) и положительный мотивационный (Мо) аспекты поведения, а также показатели эффективности пилотирования (ЭП).

В результате исследования определялись регрессионные зависимости между физиологической мобилизацией (ФМ) эргатической системы "летчик – самолет" и вероятностями летного происшествия из-за человеческого фактора, а также ранг опасности системы "летчик – самолет", характеризующий возможность (вероятность) летного происшествия из-за ЧФ для обследованных этапов полета.

С помощью выбранных показателей, для каждого этапа полета, вычислялись интегральный психофизиологический критерий напряженности летчика по пилотированию самолета – уровень физиологической мобилизации (ФМ), характеризующий трудность пилотирования, - и его эмоциональные и мотивационные аспекты поведения.

Результаты исследования показали, что:

а) по возрастанию уровня рабочей загрузки командира экипажа полетные этапы расположились в следующем порядке: горизонтальный полет, набор высоты, взлет, заход на посадку (при этом, наибольшая биологическая активность зарегистрирована в горизонтальном полете, а наименьшая – при заходе на посадку);

б) по выраженности отрицательного эмоционального компонента этапы расположились в следующем порядке: заход на посадку, взлет, набор высоты, горизонтальный полет (при этом, мотивационный аспект в большинстве случаев имел отрицательную направленность и только при заходе на посадку отмечен его положительный градиент);

в) уровень физиологической мобилизации возрастал, начиная с этапа горизонтального полета (при заходе на посадку он уже был положительным);

г) функциональное состояние летчика в большинстве случаев характеризовалось различными уровнями функционального напряжения, причем наименьший уровень наблюдался в горизонтальном полете, а наибольший – на взлете; в то же время заход на посадку характеризовался средней степенью перенапряжения, что и обусловило самый низкий, в сравнительном плане, уровень эксплуатационного состояния (ЭКС). Остальные этапы полета по мере роста ЭКС расположились следующим образом: взлет, набор высоты, горизонтальный полет.

Для проверки степени соответствия объективных психофизиологических критериев операторской деятельности субъективному мнению летчика о его рабочей нагрузке в процессе пилотирования, влияющей на надежность работы, был проведен соответствующий корреляционный анализ. Выявлены тесные линейные связи величины рабочей нагрузки при выполнении обследованных этапов полета с Эм ($r=+0,95$); Мо ($r = + 0,95$); ФМ ($r = + 0,95$); ЭКС ($r = - 0,95$). Эти данные позволили сделать следующие выводы: чем больше загруженность летчика при выполнении полетного задания, тем:

а) выше уровень отрицательной эмоциональности;

б) больше мотивационный компонент;

в) выше уровень напряженности;

г) ниже эксплуатационное состояние системы "летчик – самолет", обуславливающее снижение надежности пилотирования.

Кроме того, корреляционный анализ также показал наличие линейных связей между вероятностью летного происшествия (ЛП) и уровнем физиологической мобилизации ($r = + 0,94$), отрицательной эмоциональной

($r = + 0,91$) и положительной мотивационной ($r = + 0,96$) составляющими поведения, а также эксплуатационным состоянием системы ($r = - 0,95$).

Данные эксперимента позволяют сделать следующие выводы:

а) ошибки в пилотировании, приводящие к летным происшествиям, как объективное проявление уровня (ранга) опасности человека-оператора, характеризующего возможность (вероятность) летного происшествия из-за ЧФ для обследованных этапов полета в значительной мере обусловлены высокой степенью эмоциональности и мотивации при пилотировании самолета;

б) указанные факторы нередко приводят к значительному психофизиологическому перенапряжению летчика или даже к истощению психофизиологических ресурсов его организма и, как следствие, к снижению надежности операторской деятельности в целом;

в) ухудшение эффективности пилотирования отрицательно сказывается на эксплуатационном состоянии системы "человек-самолет", что, соответственно, влечет за собой рост ранга опасности пилотируемого самолета в целом и приводит к снижению надежности выполнения полетного задания с позиций ЧФ.

На основании результатов обработки усредненных значений трудности пилотирования (по ФМ) и функционального состояния системы "летчик-самолет" с учетом ЧФ (по ЭкС) (при обследовании этапов полета), с помощью метода регрессионного анализа, были выведены экспоненциальные зависимости между вероятностью летного происшествия и соответствующими зарегистрированными значениями ЭкС для определения ранга опасности системы "летчик – самолет" с учетом эксплуатационного состояния системы в целом, обусловленного эффективностью пилотирования и психофизиологической напряженностью летчика, а также соответствующими значениями ФМ для определения ранга опасности системы "летчик – самолет" с учетом только психофизиологической напряженности летчика.

Из полученных зависимостей следует, что ранг опасности системы "летчик – самолет" и позиций ЧФ в большей мере обусловлен влиянием эксплуатационного состояния всей системы "летчик – самолет", чем только физиологическими затратами (мобилизацией ресурсов организма) летчика, что позволяет рассматривать ранг опасности системы в качестве критерия психофизиологического анализа вероятности летного происшествия.

Основываясь на этом предположении, с помощью экспоненциальных зависимостей, было доказано, что летное происшествие из-за ЧФ с учетом эксплуатационного состояния системы "летчик – самолет" в целом, очень вероятно при условии, если коэффициент, характеризующий эксплуатационное состояние системы, равен 0,29, и становится практически невозможным при коэффициенте, равном единице.

Изменение коэффициента эксплуатационного состояния системы от 1,0 до 0,29 охватывает весь допустимый, с точки зрения мировой авиационной статистики, диапазон вероятностей летного происшествия из-за человеческого фактора, что может, на наш взгляд, служить одним из предварительных критериев эргономической оценки ранга опасности системы "летчик – самолет" на этапе разработки и испытаний самолетов, а также при подготовке летных экипажей.

Исходя из указанных критериев можно сделать вывод, что в процессе пилотирования необходимо, чтобы мобилизация жизненных ресурсов организма летчика в процессе операторской деятельности не превышала 80% его психофизиологических возможностей [3]. Человек не может, без ущерба для здоровья, израсходовать на операторскую деятельность оставшиеся 20 % своих физиологических резервов, так как они, по-видимому, необходимы для поддержания жизнедеятельности организма как биологической системы, при которой "адаптационные (функциональные) возможности организма недостаточны для уравнивания со средой и нарушается уровень функционирования, наблюдаются неспецифические и специфические преморбидные состояния и ранние стадии зоологических форм патологии" [4].

Особенностью психофизиологического отбора на современном этапе является использование новых подходов, направленных на изучение возможности саморегуляции психических, соматических и вегетативных реакций. Эти подходы основываются на успешно развиваемых во многих странах и многообещающих исследованиях в области так называемой биологической обратной связи (биофидбек), т. Е. Способности к управлению собственными реакциями. Достаточно разработанными сейчас являются методы управления некоторыми характеристиками электроэнцефалограммы, кожно-гальванической реакцией, мышечным тонусом, частотой сердцебиений и дыхания и находят все большее понимание в практике психофизиологического отбора для оценки пластичности процессов высшей нервной деятельности, стабильности их протекания и перспектив обучаемости кандидата саморегуляции функций.

Как нынешние, так и особенно будущие полеты осуществляют и будут осуществляться преимущественно не отдельными пилотами (как малой авиации), а экипажами. Сам факт наличия малой человеческой группы в особых условиях полета

вынуждает разработать ряд важных проблем, определяющих эффективность деятельности этой человеческой группы, решать вопросы улучшения взаимодействия между людьми в полете, максимального снижения напряжений стрессового характера, которые возникают в условиях полета.

Для авиаработников профессионально значимы также и волевые качества, ибо их деятельность протекает в специфических условиях, требующих умения преодолевать трудности и быть настойчивыми в выполнении поставленной задачи. Эти качества формируются и требуют своего развития в период обучения в результате педагогического воздействия на личность студента в процессе общетеоретической и специальной теоретической профессиональной подготовки, постоянной тренировки на протяжении всего периода активной деятельности специалиста.

Таким образом, на основании психофизиологического отбора, может быть сформирована структура индивидуальности личности, позволяющая целенаправленно воздействовать на формирование требуемых свойств индивидуальности, необходимых для конкретной группы авиаработников, а также прогнозировать действия каждого члена коллектива в экстремальных ситуациях, что существенно снизило бы неадекватность действий операторов авиационных комплексов и, в конечном счете, повысило бы безопасность в авиации.

Кроме того, проведенные исследования позволяют выявить общие дифференцирующие показатели предрасположенности к опасности – эмоциональные свойства и качества темперамента, а также указать на ряд свойств и качеств, которые способствуют подверженности несчастным случаям: это низкие качества внимания, малая наблюдательность, (осмотрительность), недостаточная сенсомоторная координация, низкая выносливость, чрезмерно высокая (или низкая) склонность к риску.

Анализ АП по вине летного состава показывает, что 51,6 % происшествий со смертельным исходом и 35,1 % без смертельного исхода являются результатом поведения, связанного с принятием решения. Ошибочные решения определяются, в первую очередь, опасными (иррациональными) качествами профессионально-мыслительных способностей, к которым относятся: игнорирование, импульсивность, неуязвимость, самоуверенность, смирение. Опыт американских исследователей показывает, что коррекция данных опасных стратегий в процессе психолого-профессиональной подготовки позволяет значительно (до 20 %) повысить БП. Однако недостаточная разработка тестов комплексной психодиагностики опасных позиций затрудняет заблаговременное планирование и проведение соответствующей профилактической работы.

Развитие индивидуальности авиаработника – это процесс, который продолжается всю его активную жизнь: с профессионального ориентирования в авиационном лицейном классе, развития в вузе и совершенствования в процессе выполнения рабочих заданий в конкретном авиационном коллективе. На основе изучения индивидуально-психологических особенностей человека составляется структура психологического портрета его личности (рис. 3), основными компонентами которой являются: направленность, интеллектуальность, эмоциональность, волевые качества, самооценка, работоспособность и способность к групповым действиям.

Разработанные ИКАО фундаментальные концепции в области человеческого фактора, определяющие конкретный вид базовых профессионально-значимых, индивидуальных и предельно возможных характеристик деятельности и состояний экипажа воздушного судна, были положены в основу программ предотвращения авиапроисшествий, что проявилось в формировании характеристик и методов учета фактора человека в различных условиях профессиональной деятельности; формировании профессиональных свойств пилота; в процессе создания, испытаний и эксплуатации авиационной техники; при изучении психологических и медицинских качеств личности.

Анализ причин и обстоятельств АП показывает необходимость специальной профессиональной подготовки летного состава (ППЛС), позволяющей сформировать навыки своевременного обнаружения и распознавания признаков опасного изменения условий полета, принятия наиболее рационального решения и эффективного взаимодействия членов экипажа при его реализации. Общепринятые же методы ППЛС ориентированы, прежде всего, на выработку и закрепление алгоритмов деятельности, заложенных в руководстве по летной эксплуатации (РЛЭ), что мало способствует освоению навыков творческого мышления в нестандартной обстановке.

Поиски авиакомпаний и учебных заведений авиационного профиля совершенствования систем ППЛС привели к разработке множества программ и систем психолого-профессиональной подготовки. Рассмотрим наиболее существенные из них.

В ряде ведущих авиакомпаний получил распространение подход к психолого-профессиональной подготовке летного состава, называемый *CRM (Cocpit Resource Management: управление ресурсами экипажа)*, рассчитанный на действующих пилотов, но относящийся и к инженерной психологии, и к социальной психологии экипажа ВС и более крупных летных подразделений [1]. Анализ общей характеристики программы CRM и сравнение ее с традиционными методами профессиональной подготовки (ПП) показывает принципиальный отход в исследовании авиационной транспортной системы от традиционных системных методов авиационной науки, а именно: в этой программе поднимается значимость психолого-профессиональной подготовки вплоть до выделения ее в отдельную компоненту, вследствие чего повышается роль базового образования пилота и командно-летного состава, т.е. CRM представляет программу мероприятий, оптимизирующих работу экипажа ВС в кабине с точки зрения использования всех возможных ресурсов для обеспечения БП и соответствующую ПП к реализации оптимальных способов работы.

Сердцевиной программы CRM является так называемая менеджерская сетка, разработанная психологами Техасского университета Робертом Блейком и Джейн Мутон, которая, не являясь средством характеристики личности или психологического тестирования, однако же, отражает принципы автократического и демократического управления организацией (группой, экипажем ВС)

Кроме того, в данной программе важная роль отводится самостоятельной работе, где используются тестовые материалы и кассеты звукозаписи. Задача самостоятельной работы данной программы – подготовить членов экипажа (ЧЭ) к основному семинару, целью которого является:

- развитие умений осуществлять руководство слаженной работой членов экипажа;
- овладение навыками эффективного общения;
- уяснение, как экипаж ВС работает в стрессовых ситуациях и в состоянии усталости;
- осознание собственных потенциальных возможностей и важности самосовершенствования.

На семинарских занятиях по сценарию программы предлагаются ситуации, прямо не связанные с особенностями того или иного типа ВС, поэтому бесполезно обращаться к РЛЭ, - необходимы творческие профессиональные мыслительные способности (одним из распространенных примеров таких ситуаций может служить попытка захвата и угона ВС). Методика проведения занятия-семинара предусматривает коллективный анализ ситуации и вытекающих из нее проблем. При этом решение принимается командиром ВС только после детального обсуждения с другими членами экипажа, то есть отрабатывается наиболее рациональный стиль общения командира с подчиненными, когда его решительность сочетается с инициативой и самостоятельностью коллег. Интересен результат внедрения программы CRM в авиакомпании *United Airlines*: налет, на одно потерянное ВС, вырос с величины 1,3 (1970-1979 г.г.) до 4,2 (1980-1986 г.г.) млн. час., т.е. более чем в 3 раза.

Однако разовые подготовки по программам CRM не могут дать долговременный эффект. Позиции и нормы профессионального поведения вырабатываются пилотом в течение всего периода летной работы, начиная с первоначального летного обучения.

Представляют интерес те программы обучения, которые направлены на отработку умений пилота выбирать правильное решение еще на этапах первоначальной профессиональной подготовки.

Результатом развития данных умений явилась разработка Руководства *ERAU (Embry – Riddle Aviation University)* [1], основу которой составляет методика, согласно которой внимание курсанта сосредотачивается на трех факторах, определяющих принятие решения: пилоте, ВС и окружающей среде. С пилотом связывались: факторы профессиональной подготовки, опыт, состояние здоровья, стрессы, степень усталости и другие ВС определялось летно-техническими характеристиками, условиями летной годности, работой функциональной системы и оборудования. Окружающая среда включала в себя метеосостояние, рельеф местности, работу служб УВД и т.п.

Один из разделов Руководства *ERAU*, который посвящен оценке влияния различных стрессов на процесс принятия решения, содержит и рекомендации по преодолению отрицательного воздействия стресса (было даже введено понятие "управление опасной ситуацией"); также приводятся примеры опасных ситуаций, окончившихся авиационными происшествиями.

Все без исключения исследования показали, что члены экипажа, прошедшие фундаментальную профессиональную подготовку по Руководству *ERAU*, делали в контрольных полетах до 54 % меньше ошибок, чем летный состав, ее не имевший. По оценкам экспертов, повсеместное внедрение рассмотренного Руководства *ERAU* в практику ППЛС позволило снизить количество АП не меньше, чем на 5-20 %.

Проведенный анализ программ подготовки свидетельствует, что развитие профессиональных мыслительных способностей у обучаемых возможно только путем специального целенаправленного профессионального обучения, успешность которого основывается на профессионально-психологическом отборе (ППО) учащихся для обучения по данной специальности, а также на разработке рациональных методов летной подготовки, учитывающих условия деятельности и психофизиологические возможности организма.

Положительный эффект от внедрения профессионально-психологического отбора (ППО) в вузы авиационного профиля подтверждается убедительными данными. Так, в институте авиационной медицины Германии выявлено: отчисление каждого кандидата с низкими результатами ППО приносит экономию в \$ 150 тыс., своевременный ППО экономит в учебном процессе около \$ 1 млн. на каждые 100 лиц, закончивших вуз. Кроме того, как было указано выше, в период довузовской подготовки также целесообразно определять не только профессионально-значимые качества, но и интеллектуальные способности обучаемых – их способность принимать решения, оценивать ситуации, продуцировать новые знания и умения, соответственно регулировать свое поведение – для последующей профессиональной деятельности.

Для выявления указанных свойств личности в работе предложена методика выявления межличностных взаимоотношений [5], которая, используя достоинства номографических и идеографических методов социально-психологических испытаний, а также положения теории конструкторов, с помощью принципа экспертного оценивания качеств каждого члена коллектива и выполненных им тестовых заданий, позволяет:

- оценивать коммуникативные свойства личности авиаработника;
- выявлять неформальных лидеров испытываемого коллектива;
- оценивать популярность каждого члена структурного подразделения;
- по полученным результатам тестирования строить структуру психологического портрета каждого испытываемого;

- по результатам анализа полученных структур индивидуальности и психологического портрета, строить схему межличностных взаимоотношений в структурном подразделении;
- осуществлять контроль развития профессионально значимых качеств работника;
- прогнозировать оценку лабильности качеств каждого члена трудового коллектива;
- прогнозировать действия каждого работника в экстремальных ситуациях.

Кроме того, исследования социально-психологических факторов при формировании экипажей летальных аппаратов показали, что характер взаимоотношений в коллективах непосредственно связан со структурой и уровнем развития их интеллекта (вербального и не вербального).

Для выявления основных черт психологического портрета личности авиаработника, можно также использовать методику, которая построена на принципах экспертных оценок социально-психологических качеств каждого члена трудового коллектива, при этом, роль экспертов в инженерно-психологических испытаниях выполняют сами члены коллектива.

Рассмотренная нами современная версия методики групповой оценки личности позволяет не только оценивать уровень совместимости личности и группы, но также проводить целенаправленную работу по коррекции поведения личности курсанта (студента) в летной и учебной группе, формированию благоприятных межличностных отношений, оценивать эффективность проводимых мероприятий по оптимизации социально-психологического климата.

В основу же управления личностью может быть положена концепция динамичности структуры личности, которая включает в себя четыре взаимосвязанных подструктуры [6]:

- биопсихические свойства (возрастные и наследственные способности, инстинкты и задатки, тип нервной системы и типологические особенности личности);
- психические процессы (ощущения и восприятия, представления и отражение, память и внимание, мышление и речь, эмоции и воля);
- психосоциальные образования (знания, умения, навыки, привычки, установки, ценностные ориентации, опыт);
- социальные свойства (характер, способности, направленность).

В настоящее время достаточно хорошо разработаны методы диагностики и коррекции указанных на рис. 8 подструктур личности, поэтому главную задачу мы видим в формировании психолого-профессиональной характеристики модели конкретного члена экипажа и его непрерывного сопровождения (включая обратную связь, т.е. коррекцию) на период обучения в вузе.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- сформированная, на основании психодиагностических и педагогических методик, структура индивидуальности личности, позволяет, в процессе обучения, целенаправленно воздействовать на формирование требуемых свойств индивидуальности, необходимых для конкретной группы авиаработников, а также прогнозировать действия каждого члена коллектива в экстремальных ситуациях, что существенно снижает неадекватность действий операторов авиационных комплексов и, в конечном счете, повышает безопасность в авиации;
- зная индивидуальные качества и имея структуру психологического портрета каждого работника, руководитель может сформировать высокоэффективный, слаженный коллектив, способный к действиям в любых производственных ситуациях. Кроме того, умело влияя на черты психологического портрета каждого работника, можно постоянно совершенствовать профессиональные качества сформированных коллективов;
- резюмируя рассмотренные элементы управления безопасностью полетов по человеческому фактору, можно сформулировать концепцию, разработанную с позиций

системного підходу і заключаючися в неперервному формуванні психолого-професійної характеристики кожного елемента триади "человек (личность) – малая группа – коллектив", динамічно змінюючися во времени в результаті як природного розвитку із об'єктів управління, так і послідовного впливу відповідного комплексу заходів, спрямованого на підвищення безпеки польотів. Важливою особливістю концепції є можливість оперативного впровадження (реалізації) будь-якого, опрацьованого в межах вказаної триади, елемента в систему професійної підготовки;

➤ розроблений системний підхід к психолого-професійній підготовці навчаємих з урахуванням людського фактора, охоплює практично всі його аспекти і елементи, а іменно, реалізація даного підходу здійснюється через:

➤ виявлення особистісних особливостей человек-оператор, которые благоприятствуют освоению летной профессии, либо могут быть опасными для безопасности полета;

- выявление мотивации человека к безопасной работе в эргатической системе;
- обучение умению распознавать стресс и бороться с ним;
- развитие навыков оценки степени опасности;
- учет социально-психологических условий в экипаже воздушного судна;
- оценку навыков принятия правильных (рациональных) решений;
- изучение способов, которые могут изменить поведение человека-оператора.

Дальнейшая оптимізація процесу психолого-професійної підготовки може бути здійснена по наступним напрямкам [6]:

- исследование парадокса основной психологической доминанты и построение многомерной функции полезности-безопасности члена экипажа как лица, принимающего решение;

- разработка автоматизированной системы распознавания личности потенциального "аварийщика" по результатам комплексного психологического тестирования с применением математических методов теории распознавания образов;

- моделирование мотивации пилота и экипажа воздушного судна, в целом, на безопасную деятельность с использованием, "информационных целей" и "мотивационных цепей" А.А. Денисова;

- применение математического аппарата теории катастроф для разработки модели обучения в процессе психолого-професійної підготовки.

Список литературы

1. Рева А.Н. Эргономические основы первоначальной профессиональной подготовки. Дис. На соиск. Уч. Степ. Д.т.н., - К.; 1996, КМУГА, - 376 с.
2. Копанев В.И. Авиационная медицина и безопасность полета. В сб.: Психологические и медицинские проблемы безопасности полета. М., 1989, с. 3-6.
3. Токарев В.И. Роль человеческого фактора в обеспечении безопасности полетов // Проблемы безопасности полетов. ВИНТИ, 1992, № 5, с. 28-36.
4. Баевский Р.М., Барсукова Ж.В., Бродягин Н.А. Оценка функционального состояния организма при трудовых нагрузках по показателям активности регуляторных систем. Челябинск: МЗ РСФСР, 1986, 17 с.
5. Казак В.Н. Учет социально-психологических факторов при формировании экипажей летательных аппаратов // Украина – АРАО – НАТО – Россия: Сб. Трудов первого международного симпозиума по проблемам авиационной и космической медицины, 1997. – с. 271-274.
6. Платонов К.К. Структура и развитие личности. – М.; Наука, 1986, - 256 с.

Поступила 28.01.2004