

ЧАСТЬ 2

ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

ГЛАВА 1

ОСНОВНЫЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА В ОБЛАСТИ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

1.1 ВВЕДЕНИЕ

1.1.1 Несмотря на то, что недостатки в работоспособности человека доминируют в числе причин авиационных происшествий и инцидентов, неясным всегда оставался вопрос, на какие именно аспекты способностей и пределов возможностей человека следует – или можно – воздействовать посредством обучения. С другой стороны, в течение уже ряда лет ясно, что обучение и подготовка в области человеческого фактора в авиационной системе нуждаются в совершенствовании. Цель настоящей главы состоит в том, чтобы ознакомить специалистов с концепцией и содержанием курсов подготовки в области человеческого фактора в авиации. Он предназначен для лиц, ответственных за разработку и реализацию курсов подготовки в области характеристик работоспособности человека для эксплуатационного персонала и включает в себя следующее:

- a) описание учебных программ ИКАО в области характеристик работоспособности человека для пилотов, диспетчеров УВД и техников по обслуживанию воздушных судов;
- b) краткий комментарий по различным вопросам, связанным с началом подготовки авиационных специалистов в области характеристик работоспособности человека;
- c) информацию для государств, учебных заведений и инструкторов, которая связана с разработкой соответствующих учебных программ и материалов;
- d) рассмотрение вопросов, возникающих при разработке учебных материалов и организации курсов в

области характеристик работоспособности человека; и

- e) образцы программ учебных курсов в области человеческого фактора, уже практикуемых или разрабатываемых.

1.1.2 При подготовке настоящей главы и выборе материалов для включения в нее существенную роль сыграли последовательные изменения, внесенные в Приложение 1 ИКАО *“Выдача свидетельств авиационному персоналу”*, которые начали применяться с ноября 1989 г. (издание восьмое) и с ноября 2001 г. (издание девятое), и часть 1 Приложения 6 *“Эксплуатация воздушных судов”*, которые начали применяться с ноября 1995 г. (издание шестое) и с ноября 1998 г. (издание седьмое). Данные изменения касаются требований к подготовке в области человеческого фактора в части выдачи свидетельств эксплуатационному персоналу; о важности этих изменений идет речь в пункте 1.1.1. Однако подход, принятый в настоящей главе, предполагает дальнейший прогресс в подготовке и обучении в области характеристик работоспособности человека, поэтому в нем данный вопрос рассматривается в более широком плане, чем требования к обучению и подготовке, оговоренные в пересмотренных Приложениях.

1.1.3 Подход ИКАО к решению проблемы человеческого фактора обрисован в главах 1 и 2 части 1 настоящего Руководства. В настоящей главе, построенной на содержании части 1, основное внимание обращается на подготовку пилотов и диспетчеров УВД, однако она должна быть не менее полезна при рассмотрении потребностей прочего эксплуатационного персонала, в том числе авиационных диспетчеров и техников по обслуживанию RC. Дополнительная информация, касающаяся подготовки в области прикладных навыков по ряду конкретных аспектов челове-

ческого фактора, содержится в главе 2 части 2 настоящего Руководства "Подготовка летного экипажа: оптимизация работы экипажа воздушного судна (CRM)". Эта глава имеет своей целью, главным образом, удовлетворение требований к знаниям в области характеристик работоспособности человека, включая требования, содержащиеся в Приложении 1 и части I Приложения 6.

1.1.4 В настоящей главе:

- рассматривается понятие человеческого фактора в контексте требований к подготовке пилотов, содержащихся в Приложении 1;
- приводится образец программы подготовки в области характеристик работоспособности человека, к которой могут обращаться государства и учебные заведения при планировании собственных курсов подготовки. Подготовка, о которой идет речь в этой главе, не предлагается в качестве замены подготовки, преследующей цели совершенствования эксплуатационных навыков, относящихся к сфере человеческого фактора, например, подготовки по программам оптимизации работы экипажа в кабине (CRM) или оптимизации работы команды (TRM). Напротив, программы ИКАО дополняют такую ориентированную на повышение навыков подготовку и предпочтительно должны предшествовать ей, поскольку специально касаются знаний в базовых областях;
- приводятся принципиальные положения и основная информация, которую заинтересованные государства могут принимать во внимание при отборе инструкторов и разработке и реализации своих собственных курсов подготовки; и
- приводятся примеры используемых в настоящее время или разрабатываемых программ курсов.

1.1.5 В результате внесения изменений в Приложение 1 и Приложение 6 подготовка эксплуатационного персонала в области характеристик работоспособности человека претерпевает постоянные изменения при широко распространенном единодушном мнении по вопросу о содержании соответствующих курсов подготовки, причем суть и методика подготовки непрерывно совершенствуются.

1.1.6 Настоящая глава составлена таким образом, чтобы ее материалы могли в максимальной степени использовать все лица, ответственные за обучение и подготовку в области человеческого фактора, независимо от занимаемых ими должностей. Поскольку потребности адми-

нистраций, эксплуатантов, учебных заведений и отдельных инструкторов могут резко различаться как внутри одного государства, так и между государствами, следует соответствующим образом разрабатывать и содержание сборника.

1.2 ОБУЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА: ВВЕДЕНИЕ И ОБЗОР

Исходная информация и обоснование

1.2.1 Помимо влияния на авиационную безопасность недостаточно эффективных действий человека, важной причиной разработки настоящей главы явилось опубликование восьмого издания Приложения 1 "Выдача свидетельств авиационному персоналу", которое начало применяться с ноября 1989 года, и части I шестого издания Приложения 6 "Эксплуатация воздушных судов", которое начало применяться с ноября 1995 года. Начиная с 1989 г. все последующие издания Приложения 1 содержат требования к знаниям в области человеческого фактора для каждой категории обладателей свидетельств членов летного экипажа и с учетом выполняемых ими функций, а именно:

"... характеристики работоспособности человека ... [в соответствии с типом выдаваемого свидетельства и с учетом выполняемых функций]".

В девятом издании Приложения 1 (июль 2001 г.) и восьмом издании Приложения 6 (июль 2001 г.) термин "характеристики работоспособности человека" (возможности человека) определен как "Способности человека и пределы его возможностей, влияющие на безопасность и эффективность авиационной деятельности".

Данные требования к знаниям имеют тот же статус, что и к знаниям в области метеорологии, навигации, основ полета или любого другого раздела традиционного курса подготовки. Это обуславливает необходимость разработки соответствующей программы обучения и внедрения новых концепций в традиционную программу подготовки.

1.2.2 Кроме того, требования Приложения 1 и части I Приложения 6 в отношении демонстрации умения применительно к некоторым свидетельствам и/или функциям включают определенные элементы характеристик работоспособности человека. Примеры этих требований, а также содержащихся в упомянутых Приложениях других положений, Приложениях других положений, относящихся к характеристикам работоспособности человека, приводятся в таблице 1-1.

Таблица 1-1. Положения Приложений 1 и 6, касающиеся характеристик работоспособности человека.

Источник	Сфера применения	Текст	Ссылка
Приложение 1	Свидетельство ATPL (умения)	Понимать и применять правила координации действий экипажа и порядок действий при потере членами экипажа трудоспособности.	2.5.1.5.1.1 f)
Приложение 1	Свидетельство ATPL (умения)	Поддерживать действенное общение с другими членами летного экипажа	2.5.1.5.1.1 g)
Приложение 1	Свидетельство бортинженера (умения)	Осуществлять действенное общение с другими членами летного экипажа	3.3.4.1 e)
Приложение 6	Производство полетов	При разработке и использовании контрольных карт учитываются аспекты человеческого фактора	4.2.5
Приложение 6	Программы подготовки членов летного экипажа	Программа подготовки включает также подготовку в целях овладения знаниями и навыками в области характеристик работоспособности человека и подготовку по перевозке опасных грузов.	9.3.1
Приложение 6	Программы подготовки членов кабинного экипажа	Эти программы подготовки являются гарантией того, что каждое из этих лиц: (...) будет знать возможности человека применительно к обязанностям по обеспечению безопасности в салоне воздушного судна, включая вопросы координации действий между летным экипажем и членами обслуживающего экипажа.	12.4 f)
Приложение 6	Руководство по производству полетов	Информация об имеющейся у эксплуатанта программе подготовки, предусматривающей овладение знаниями и навыками в области возможностей человека.	Добавление 2, п. 15

1.2.3 В восьмом издании Приложения 6 (июль 2001 г.) термин “аспекты человеческого фактора” определен как “Принципы, применимые к процессам проектирования, сертификации, подготовки кадров, эксплуатационной деятельности и технического обслуживания в авиации и нацеленные на обеспечение безопасного взаимодействия между человеком и другими компонентами системы посредством надлежащего учета возможностей человека”.

1.2.4 В дополнение к положениям, закрепленным в Приложении 1 и части I Приложения 6, дополнительным толчком к изменениям послужили инициативные действия экспертов в области безопасности полетов, работающих в авиационной отрасли. Участие этих экспертов в научных исследованиях и расследовании авиационных происшествий/инцидентов постоянно растет. Помимо непосредственного эффекта от публикаций результатов исследований, эксперты играют важную роль в поиске возможных вариантов решений проблем безопасности и обучения, связанных с человеческим фактором.

1.2.5 Публикация восьмого издания Приложения 1 и шестого издания части I Приложения 6, а также последовательное расширение в последующих изданиях положений, относящихся к человеческому фактору, подтвердили складывающееся единодушное мнение о том,

что обучение в области авиационного человеческого фактора является необходимостью. Настоящая глава представляет собой реакцию на возникшую в связи с этим потребность в учебных материалах.

1.3 РАНЕЕ СУЩЕСТВОВАВШЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ

1.3.1 До тех пор пока человек составляет часть авиационной системы, его возможности и пределы будут оказывать воздействие на безопасность полетов. Неудивительно, что последствия недостатков в действиях человека точно идентифицированы в отчетах об авиационных происшествиях и других публикациях. Среди элементов авиационной системы, которые претерпевают постоянные изменения в результате накопления такого опыта, - международные требования к выдаче свидетельств, конструкция оборудования, обучение и эксплуатационные процедуры и порядок проведения расследования авиационных происшествий и инцидентов.

1.3.2 Однако эти изменения происходили медленно и по частям. Внутри авиационного сообщества наблюдалось различное понимание человеческого фактора. Ограниченность уровня знаний о характере способностей и

пределов возможностей человека в авиации в прошлом приводила к нечеткости и половинчатости в подходах к подготовке в области человеческого фактора.

1.3.3 Аналогичная картина разнообразных стратегических подходов к проблемам человеческого фактора наблюдалась и при подготовке эксплуатационного персонала. Диапазон подходов к решению этой проблемы здесь достаточно широк: от специализированных курсов подготовки в области человеческого фактора, нацеленных исключительно на овладение практическими знаниями, до подготовки, связанной исключительно с развитием специальных навыков, например, навыков общения, организации взаимодействия членов экипажа, оптимизации работы экипажа и принятия решений.

1.3.4 Такое решение проблемы носило ограниченный характер в связи с тем, что проблема решалась лишь частично и не координировалась ни на национальном, ни на международном уровнях. Происшедшие в Договаривающихся государствах изменения привели к тому, что они опубликовали национальные нормативные требования и инструктивные материалы, касающиеся подготовки по программе оптимизации работы экипажа в кабине (CRM). Это один из многих примеров национальных программ в области безопасности, отвечающие потребности единообразного учета характеристик человека в авиационной системе.

1.4 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ФАКТОРЕ

1.4.1 В нижеследующих пунктах освещается ряд общих аспектов человеческого фактора в основном с целью изложения в кратком виде содержания части 1 настоящего Руководства, с которой, в идеальном варианте, следует теоретически ознакомиться до того, как приступить к разработке каких-либо учебных курсов.

Человеческий фактор: общее представление

1.4.2 Человеческий фактор – это наука о людях: именно о людях в той обстановке, в которой они живут и работают; об их взаимодействии с машинами, нормативами и окружающей средой. В не меньшей степени важны и взаимоотношения между людьми. Под человеческим фактором подразумевается совокупная деятельность людей в авиационной системе; его применение связано с задачами оптимизации деятельности человека путем систематического применения научных знаний о человеке, во многих случаях учитываемых при конструировании системы. Целями этой работы являются безопасность и

эффективность. По своей сути человеческий фактор представляет собой многодисциплинарную область, которая включает (но не ограничивается ими) следующие компоненты: психологию, конструирование, физиологию, социологию и антропологию (см. таблицу 1-2).

1.4.3 В авиации в понятие "человеческий фактор" включаются разнообразные элементы. Среди них поведение человека и его работоспособность; принятие решений и другие познавательные процессы; проектирование органов управления и дисплеев; компоновка оборудования в кабине экипажа и салоне; средства связи и программное обеспечение компьютеров; карты, планы и документация; совершенствование обучения персонала. В каждой из этих областей требуются навыки и эффективная работоспособность человека.

1.4.4 Принимая во внимание акцент, который в настоящее время делается на общественные науки в изучении человеческого фактора, необходимо помнить, что психология представляет собой один из важнейших источников знаний в области человеческого фактора. Так, например, антропометрия и биомеханика, включая информацию о параметрах и двигательных характеристиках человеческого тела, имеют большое значение при проектировании рабочего места и размещаемого там оборудования; аналогичным образом биология и ее смежная дисциплина — хронобиология — необходимы для понимания биоритмов, влияющих на работоспособность человека.

1.4.5 В отличие от научных источников информации о различных аспектах, связанных с человеческим фактором, человеческий фактор в авиации главным образом ориентирован на решение практических задач реального мира. Его концептуальные взаимоотношения с науками о человеке можно сравнить с отношениями 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 человеческого фактора. Эти разнообразные и постоянно совершенствуемые методики могут применяться в разнообразных областях, таких, как расследование авиационных происшествий и оптимизация программ подготовки пилотов.

Авиационные происшествия и инциденты

1.4.6 Ошибка человека пока считается наиболее распространенным фактором, способствующим авиационным происшествиям и инцидентам в сложных технологических системах, таких, как воздушный транспорт. По сведениям,

Таблица 1-2. Дисциплины, часто связанные с человеческим фактором*.

Дисциплина	Определение	Конкретная область, представляющая интерес	Типичная область применения
Психология	Наука о разуме и поведении	Сенсорные характеристики, законы восприятия, познавательные принципы, обработка информации, побуждения, эмоции, методы исследований, психомоторные навыки, человеческие ошибки	Требования к средствам отображения и их конструкция, проектирование систем управления, распределение функций, требования к системам подготовки и методика подготовки, методика отбора, влияние эмоционального и экзогенного стресса на функциональные характеристики, тренажерные требования
Проектирование и конструирование машин и приборов	Использование свойств материи и природных источников энергии для блага человека	Проектирование в областях гидравлики, механики, конструкций, электротехники, электроники и аэродинамики, системный анализ, моделирование, оптика	Проектирование средств отображения, органов управления, систем управления, сложных систем, оптических систем, тренажеров
Физиология человека	Имеет дело с процессами, деятельностью и явлениями, характерными для живой материи, особенно применительно к здоровому или нормальному функционированию	Физико-химическая структура клеток, физико-химическая структура органов, взаимодействие различных частей организма для обеспечения его здорового функционирования, функции и требования к системам организма	Системы окружающих условий, диета и питание, воздействие факторов окружающей среды (тепло, холод, недостаток кислорода), установление требований к окружающим условиям
Медицина	Профилактика и лечение заболеваний и ранений	Воздействие различных сил, радиации, химических и болезнетворных веществ, соответствующие профилактические методы, обеспечивающие охрану здоровья и благополучие	Токсикология дыма, химических веществ, защита от ударов, служба техники безопасности и охраны труда
Социология	Исследования в области развития структуры и функций групп людей	Малые и большие группы или "команды", состав экипажа, поведение пассажиров в аварийных условиях	Отбор членов экипажа, безопасность пассажиров
Антропометрия	Исследования в области размеров тела и мышечной силы человека	Анатомия, биодинамика, кинезиология	Наземное вспомогательное оборудование, размеры эксплуатационных люков, компоновка рабочего места (достижимые расстояния, диапазон регулирования кресел и т. д.)

* Другие дисциплины, активно представленные в деятельности с присутствием человеческого фактора, включают педагогику, физику, биохимию, математику, биологию, промышленное проектирование и исследования в области эксплуатации.

содержащимся в одной из крупнейших баз данных об авиационных происшествиях с реактивными воздушными судами во всем мире, 65% таких происшествий произошли из-за ошибки летных экипажей. Согласно этим же сведениям на этапах захода на посадку и посадки, на которые приходится всего 4% времени полета, имело место 49% всех авиационных происшествий, ошибка экипажа указывается в 80% случаев в качестве причинного фактора. На прочие источники человеческих ошибок, в том числе техобслуживание, подготовку к полету и, что очень важно, управление воздушным движением, приходится другая значительная доля авиационных происшествий. К концу 20-го века начали проводиться более широкие исследования, включая изучение последствий сбоев в работе руководителей высшего звена для безопасности полетов.

1.4.7 Следует иметь в виду, что происшествия с коммерческими реактивными воздушными судами – это лишь вершина айсберга: ежегодно только в происшествиях с самолетами авиации общего назначения погибает большое количество людей. Исследования показывают, что почти в 90% этих происшествий сбой работоспособности человека сыграли определенную роль, из чего абсолютно ясно, что работоспособность человека является главной и вечной проблемой, стоящей перед теми, кто несет ответственность за проектирование, эксплуатацию и контроль в рамках авиационной системы. Поэтому решение этих давних проблем в области человеческого фактора приобретает сегодня важное значение.

1.4.8 Чрезвычайно важно, чтобы все, кто причастен к эксплуатации или административной деятельности в рамках авиационной системы, осознали, что, какими бы решительными ни были попытки предотвратить ошибки человека, они все равно будут оказывать влияние на системы. Ни один человек, будь то конструктор, инженер, руководитель, авиадиспетчер или пилот, не может постоянно безукоризненно выполнять свои функции. Кроме того, то, что может считаться отличным исполнением обязанностей при одном стечении обстоятельств, может оказаться неприемлемым при другом. Таким образом, людей необходимо воспринимать такими, какие они есть; желать же, чтобы они стали внутренне "лучше" или "другими" бессмысленно, если не подкреплять такие желания рекомендациями, как исправить положение, что, в свою очередь, должно дополняться средствами, позволяющими совершенствование конструкций, подготовки, обучения, приобретения большего опыта, большего обоснования и т. д. с целью позитивного воздействия на соответствующие аспекты работоспособности человека.

1.4.9 Руководство ИКАО по обучению в области человеческого фактора призвано стать источником как информации, так и практических мер, которые могут быть исполь-

зованы для усовершенствования обучения, подготовки и корректирующих действий в области человеческого фактора. Вышеприведенный краткий обзор определяет контекст более детального рассмотрения проблем, связанных с человеческим фактором.

1.5 МОДЕЛЬ "SHEL"

1.5.1 Рассмотрение составных элементов эксплуатационной системы в отдельности не может дать представление о разнообразных процессах и взаимодействиях, характеризующих систему в целом. Одной из задач части 1 настоящего Руководства было определение разнообразных проблем, связанных с человеческим фактором, в целях описания их различных эксплуатационных последствий. Необходимо было также найти способ описания разнообразных процессов управления, обмена информацией и т. д., имеющих место на практике. Для решения этих задач ИКАО была использована модель "SHEL" (см. рис. 1-1).

1.5.2 Модель "SHEL" представляет собой концептуальную схему, способствующую пониманию человеческого фактора. На ней показаны различные составные элементы и взаимосвязи – или точки взаимодействия – характеризующие данный предмет. Элементы человеческого фактора можно подразделить на четыре основные концептуальные категории:

Процедуры: правила, руководства, символы и т. д.

Объект: машина, оборудование и т. п.

Среда: внутренняя и внешняя по отношению к рабочему месту

Субъект: человеческий элемент.

Взаимодействие между людьми и другими элементами модели "SHEL" составляет ядро человеческого фактора; сюда входят "интерфейсы" между:

- людьми и машинами - "субъект - объект"
- людьми и материалами - "субъект - процедуры"
- людьми - "субъект - субъект"
- людьми и рабочей средой - "субъект-среда".

Модель "SHEL" представляет собой структуру, вокруг которой разработана и составлена программа, приводимая



Рис. 1-2. Модель "SHEL".

в разделе 1.7. При применении преимущества данной модели для объяснения человеческого фактора также должны стать очевидны.

1.6 ПОСЛЕДСТВИЯ ПОЛОЖЕНИЙ ПРИЛОЖЕНИЯ 1 И ЧАСТИ I ПРИЛОЖЕНИЯ 6

1.6.1 Выполнение требований ИКАО, касающихся выдачи свидетельств/подготовки в области человеческого фактора, может создавать определенные проблемы для учебных заведений, авиакомпаний, поставщиков ОВД и полномочных органов по выдаче свидетельств. В отношении технической подготовки эксплуатационного персонала, например, в течение длительного времени существуют согласованные в международном плане требования к подготовке, методике, целям и содержанию курса. Инструктивный материал доступен, программы подготовки несложно разработать и учебные методики хорошо отработаны. В то же время только недавно сформировалось единое мнение относительно соответствующего объекта подготовки в области человеческого фактора в авиации.

1.6.2 В отношении решения данной проблемы существуют различные точки зрения. Главная проблема для

многих государств заключается в различной международной практике применения в ходе такого обучения физиологии, эргономики и общественных/поведенческих наук. Дальнейшие различия зависят от соотношения между теоретическими знаниями и практической подготовкой. В будущем на содержание и стратегии подготовки могут оказать сильное влияние различные культурные и общественные традиции.

1.6.3 В то время как правила ИКАО содействуют внедрению единых Международных стандартов и Рекомендуемой практики, остаются некоторые расхождения между государствами в практическом осуществлении различных требований ИКАО. Например, в одних странах акцент при обучении и выдаче свидетельств пилотам делается на индивидуальном обладателе свидетельства, в то время как в других – проблема поддержания стандартов решается в первую очередь через эксплуатантов. В первом случае государства значительное внимание уделяют обучению и проверке индивидуальных пилотов, а во втором - они делают акцент на эксплуатационной практике и процедурах, применяемых в отрасли.

1.6.4 С этими перспективами связаны и различные подходы к решению проблем авиационной безопасности. Одни специалисты придерживаются широкого системного

подхода к анализу и исправлению положения в рамках всей отрасли, другие же обращают внимание в основном на конкретные проблемные области. Некоторые органы считают, что наиболее эффективные меры могут быть приняты на этапе проектирования воздушных судов и планирования процедур, и поэтому неуместно требовать каких-либо действий от эксплуатационного персонала. Другие рассматривают оптимизацию организационных мероприятий авиакомпаний как соответствующую возможность реализации необходимых изменений. Таким образом, эксплуатанты по-разному оценивают практическое значение эксплуатационных аспектов человеческого фактора.

1.6.5 Во многих странах возникают дополнительные проблемы, связанные с нехваткой соответствующих ресурсов, в том числе надлежащим образом подготовленных специалистов, управляющих и юристов (см. также п. 1.12.5 относительно требований к квалификации инструкторов и отборе). Кроме того, некоторые национальные органы активно проводят свою регламентирующую деятельность, а другие нет.

1.6.6 Несмотря на эти возможные источники трудностей, ввиду необходимости обеспечить выполнение требований ИКАО к знаниям и навыкам эксплуатационного персонала в области характеристик работоспособности человека авиационная отрасль должна продвигаться вперед в этом направлении. И несмотря на то, что предстоит, несомненно, еще принять ряд важных и трудных решений, разработка соответствующих учебных курсов стала признанной необходимостью в этой отрасли.

1.7 КУРС ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА: ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИКАО

Общие положения

В настоящем разделе определяются конкретные области знаний, подлежащие включению в программу подготовки в области характеристик работоспособности человека. В Приложении 1 предусматривается, что обладатель свидетельства должен продемонстрировать знания возможностей и ограничений человека применительно к категории выдаваемого свидетельства (PPL, CPL, ATPL, диспетчер УВД, техник по обслуживанию ВС и т. д.). В целях выполнения данного требования для каждого уровня свидетельства необходимо составить специальные программы. Однако в настоящем документе, а также чтобы не связывать инициативу, в качестве основы предлагается програм-

ма, которая при соответствующей корректировке может применяться для выдачи свидетельств разных уровней. Кроме того, приводится программа обучения диспетчеров УВД.

1.8 КУРС ОБУЧЕНИЯ ПИЛОТОВ В ОБЛАСТИ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Требования к знаниям

1.8.1 Приводимый примерный курс обучения отвечает требованиям подготовки для получения свидетельства линейного пилота авиакомпании (ATPL); при незначительных корректировках его можно использовать при подготовке для выдачи свидетельства пилота коммерческой авиации (CPL), для получения квалификационной отметки пилота-инструктора о праве на полеты по приборам, а также свидетельства пилота-любителя (PPL). Например, в программе подготовки для получения PPL может делаться акцент на правильной оценке пилотами ситуации и принятии ими решений. С другой стороны, программа подготовки для получения квалифицированной отметки ATPL, пилота-инструктора и на допуск к полетам по приборам должна быть ориентирована на обучение принципам координации работы членов летного экипажа, взаимодействие с другими членами летного экипажа/ персоналом, понимание динамики малых групп и работы экипажа. В настоящее время овладение навыками в данных областях входит в программы подготовки по оптимизации работы экипажа воздушного судна (CRM) (см. главу 2).

1.8.2 Общий обзор положения дел в отрасли показывает, что примерно 35 часов требуется для надлежащей подготовки пилота в области характеристик работоспособности человека по предлагаемой программе. Минимальная продолжительность курса оценивается в 20 часов. Ниже приводится процент времени, отводимого на каждый предмет, что показывает сравнительную значимость каждой темы:

Модуль	Название	Время
1	Ознакомление с концепцией человеческого фактора в авиации	5% (1,75 ч)
2	Человек (авиационная физиология)	10% (3,5 ч)
3	Человек (авиационная психология)	10% (3,5 ч)
4	Субъект - объект: взаимосвязь "пилот - оборудование"	15% (4,75 ч)
5	Субъект - процедуры:	10%

взаимосвязь "пилот - процедуры"	(3,5 ч)
6 Субъект - субъект:	20%
межличностные отношения	(7,0 ч)
7 Субъект - среда:	30%
условия организации работы	(10,5 ч)
Всего:	35 часов

1.8.3 Вне зависимости от общего количества часов, выделяемых любой такой программе, сбалансированное введение в обучение в области человеческого фактора достигается, если выдерживаются приведенные выше относительные процентные соотношения. Соблюдая эти общие руководящие принципы, любой специалист в области человеческого фактора в авиации, занимающийся разработкой учебного курса, сможет дать консультации по содержанию соответствующего курса. Поэтому нижеследующая схема не предлагается в качестве исчерпывающей, а лишь как руководство для специалистов при разработке приемлемого курса.

Модуль 1. Ознакомление с концепцией человеческого фактора в авиации

В рамках данного модуля следует обосновать необходимость обучения в области человеческого фактора. Хорошей отправной точкой может послужить подготовленный компанией "Боинг" график (рис. 1-2), демонстрирующий частоту авиационных происшествий с коммерческими воздушными судами на миллион вылетов за период с 1959 г. по 2002 г., где также отображена их прогнозируемая частота, исходя из ожидаемого роста объемов полетов авиации в период до 2021 г., как это указано в данной главе.

Введение должно быть тщательно подготовлено, чтобы вызвать интерес у пилотов. Желательно, чтобы подготовка, соответствующая требованиям к проведению экзаменов или тестирования согласно положениям пересмотренного Приложения 1, проводилась с учетом эксплуатационных аспектов производства полетов. Практическая ориентация поэтому принципиально важна для эффективной подготовки. Пилотам необходимо четко разъяснить практическую направленность программы - это не академический курс. Поэтому в него должна быть включена только информация, непосредственно касающаяся деятельности пилотов. Преподаватели должны преподносить информацию с учетом конкретных эксплуатационных нужд и заострять внимание на определенных аспектах их местных авиационных происшествий/инцидентов.

Модель "SHEL" может быть использована в данном модуле в качестве одного из возможных вспомогательных средств для понимания взаимозависимости различных

элементов системы, а также потенциальных возможностей конфликтов и ошибок, проистекающих из всякого рода несоответствий, которые могут иметь место на практике.

Кроме того, весьма полезно ознакомиться с моделью Ризона (см. главу 4 или 2 части 1), которая позволяет проводить анализ взаимосвязей в сложных социотехнических системах.

Модуль 2. Человек (авиационная физиология)

Дыхание; распознавание и лечение:

- гипоксии
- одышки

Воздействие давления; воздействие на уши, носоглотку и внутренние полости, оказываемое:

- скопившимися или выделяемыми газами
- декомпрессией
- погружением под воду

Ограничения органов:

- зрения
- слуха
- вестибулярного аппарата
- ощущения
- осязания

Воздействие ускорения; положительное и отрицательное ускорение:

- усугубляющие факторы

Дезориентация:

- визуальные иллюзии
- вестибулярные иллюзии
- способы преодоления

Усталость/настороженность:

- острая
- хроническая
- влияние на навыки и эффективность работы

Нарушение сна и бессонница

Циркадная аритмия/расстройство биоритмов в связи с перелетом через несколько часовых поясов

Здоровье индивидуума

Воздействие:

- диеты/питания
- алкоголя
- наркотических средств (в том числе никотина/



Источник: "Боинг"

Рис. 1-2. Количество авиационных происшествий с коммерческими реактивными воздушными судами на миллион вылетов.

- кофеина)
- лекарств (по рецепту, без рецепта)
- донорства крови
- возраста

Субъективные факторы:

- личность
- мотивация
- монотонность и расслабление
- культурный уровень

Психологическая пригодность/преодоление стресса

Восприимчивость и осознание ситуации

Беременность.

Оценка и принятие решений

Модуль 3. Человек (авиационная психология)

Стресс:

Ошибки и надежность человека

- симптомы и влияние
- способы преодоления

Функции (внимание и обработка информации):

Навыки/опыт/соответствие современным требованиям - профессионализм.

- восприятия
- познавательная

Обработка информации:

Модуль 4. Субъект – объект (взаимосвязь "пилот – оборудование")

- типы характера и привычек
- внимание и бдительность
- ограничения восприятия
- память

Органы управления и дисплеи:

- конструкция (движение, габариты, шкалы, цвет,

- подсветка и т. д.)
- распространенные ошибки считывания и управления
 - "остекление" пилотской кабины; выбор информации
 - фактор привычки/стандартизация конструкции

Системы аварийной сигнализации и предупреждения:

- подбор и состав
- ложная индикация
- отвлекающие факторы и реакция

Личный комфорт:

- температура, освещение и т. д.
- регулировка положения сидений и органов управления

Видимость в кабине и положение относительно глаз

Моторная работа.

Модуль 5. Субъект – процедуры (взаимосвязь "пилот – процедуры")

Стандартные процедуры эксплуатации:

- назначение
- преимущества
- обусловленность ограничениями человека и статистикой авиационных происшествий/ инцидентов

Печатные материалы/процедуры:

- ошибки при чтении и понимании карт и схем
- принципы составления и правильное использование контрольных перечней операций и руководств
- концепция четырех "Р"

Эксплуатационные аспекты автоматизации:

- перегрузка/недогрузка и этап полета; рассеянность и монотонность
- нахождение в контуре управления/осознание ситуации
- автоматизированное авиационно-пилотажное оборудование; надлежащее использование, эффективное распределение функций, поддержание основных летных навыков.

Модуль 6. Субъект – субъект (межличностные отношения)

Примечание. Под взаимосвязью "субъект - субъект" понимаются межличностные контакты, имеющие место

в данный момент времени (здесь и сейчас), в отличие от межличностных контактов, в которых взаимодействуют лица за рамками текущей эксплуатационной ситуации (последний случай рассматривается в рамках модуля 7).

Факторы, влияющие на речевую и неречевую связь между и с:

- членами экипажа в кабине
- членами экипажа в салоне
- персоналом, занимающимся техническим обслуживанием
- руководством компании/органами управления полетами
- органами обслуживания воздушного движения
- пассажирами

Влияние речевой и неречевой связи на передачу информации и, следовательно, на безопасность и эффективность выполняемого полета.

Решение задач и принятие решений экипажем.

Введение в концепцию динамики малых групп/ оптимизации работы экипажа (дополнительную информацию по данному вопросу можно найти в главе 2).

Модуль 7. Субъект – среда. Условия организации работы

- Системный подход к обеспечению безопасности полетов
- Авиационная система: компоненты
- Общие модели организации работы по обеспечению безопасности полетов
- Культура и безопасность полетов
- Процедуры и безопасность полетов
- Безопасные и небезопасные организации.

1.9 ТРЕБОВАНИЯ К НАВЫКАМ

1.9.1 В то время как в начале подготовки в области характеристик работоспособности человека упор должен делаться на знаниях и понимании основ человеческого фактора, преподаватели должны также понимать важность развития соответствующих эксплуатационных навыков и стереотипов поведения. Иными словами, для того чтобы извлечь пользу из полученных академических знаний, пило-

ты должны овладеть умениями и навыками, которые необходимы для достижения максимальной эффективности в работе. Например, пилот, обладающий соответствующими знаниями физиологии, должен уметь распознать состояние недомогания, которое чревато опасными или нежелательными последствиями, и принять решение не выполнять полет, тем самым проявив так называемое умение оценить ситуацию. Очевидно, что подготовке, ориентированной на развитие соответствующих стереотипов и навыков, всегда должен отдаваться высший приоритет.

1.9.2 Ниже приводится перечень областей применения навыков в области человеческого фактора, определяемых с помощью модели "SHEL" (некоторые навыки по необходимости включаются более чем в один интерфейс). Настоящий инструктивный материал призван помочь инструкторам в определении требуемых навыков в области человеческого фактора и поможет ликвидировать разрыв между печатным словом и его практическим применением. Возможными областями развития навыков в процессе обучения являются:

Субъект – субъект (L-L)

- Навыки общения
- Умение слушать
- Наблюдательность
- Навыки в организации рабочего процесса; лидерство и следование примеру
- Решение проблем
- Принятие решений

Субъект – объект (L-N)

- Просмотр
- Обнаружение
- Принятие решения
- Адаптация к пилотской кабине
- Чтение показаний приборов/осмотрительность
- Ловкость
- Выбор альтернативных процедур
- Реакция на поломки/отказы/дефекты
- Предупреждения об аварийной ситуации
- Нагрузка; физическая, распределение задач
- Бдительность

Субъект – среда (L-E)

- Адаптация
- Наблюдательность
- Осмотрительность
- Работа в стрессовых ситуациях
- Работа в условиях опасности
- Расстановка приоритетов и распределение внимания
- Владение собой/контроль эмоций
- Принятие решений

Субъект – установка (L-S)

- Знание компьютеров
- Самодисциплина и стереотип поведения
- Интерпретация
- Экономия времени
- Самомотивация
- Распределение задач.

Предложенный ИКАО учебный курс, детали которого изложены выше, включает одно взаимодействие, не рассматриваемое в модели "SHEL", а именно "человеческий элемент". Навыки в области человеческого фактора в данном разделе включают навыки, связанные с психологическим состоянием и комфортом самого авиационного персонала (не надо путать с взаимодействием "субъект - субъект", имеющим отношение к межличностным контактам):

Человек

- Владение ситуацией/ориентация: дезориентация (движительные системы), стресс
- Усталость
- Влияние давления
- Самодисциплина/контроль
- Восприятие
- Установки, применение знаний и способность к суждениям.

1.9.3 Из вышесказанного следует, что развитие навыков для их практического применения в ходе полетов представляет собой важный переход от теоретических знаний в области человеческого фактора к практике в реальных условиях производства полетов. Несмотря на то, что упор в настоящей главе по необходимости делается главным образом на исключительно теоретических знаниях, необходимо подчеркнуть, что, по возможности, практические аспекты человеческого фактора следует включать во все соответствующие элементы преподавательской деятельности. Такой практики необходимо придерживаться на всех этапах обучения пилотов и инструкторов. Подготовка, имеющая целью овладение навыками в области человеческого фактора, представляет собой род деятельности, который, как ожидается, принесет огромные выгоды в будущем.

Рекомендуемая литература:

Проведение проверок состояния безопасности полетов при выполнении полетов авиакомпаниями (программа LOSA) (Doc 9803 ИКАО).

Основные принципы учета человеческого фактора при проведении проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов (Doc 9806 ИКАО).

**1.10 КУРС ОБУЧЕНИЯ ДИСПЕТЧЕРОВ УВД В
ОБЛАСТИ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТОСПОСОБНОСТИ
ЧЕЛОВЕКА**

Общие положения

1.10.1 В настоящем разделе определяются конкретные дисциплины, которые следует включать в программу подготовки диспетчеров управления воздушным движением в области характеристик работоспособности человека. В Приложении 1 предусматривается, что обладатель свидетельства должен продемонстрировать знание "характеристик работоспособности человека применительно к управлению воздушным движением". При этом не проводится различий в объеме знаний, которые необходимы для получения разных квалификационных отметок диспетчера УВД, хотя скорее всего программа подготовки диспетчера района УВД, вероятно, не будет включать все вопросы, которые включаются в подготовку диспетчера радиолокационного контроля подхода и наоборот.

1.10.2 Так же, как и при выдаче свидетельства пилотам различных категорий, для каждой категории квалификационных отметок диспетчера УВД должны разрабатываться конкретные программы. Однако с той целью излишне не конкретизировать это предложение, в настоящем разделе приводится только одна общая программа, которая может быть использована в качестве основы для разработки с учетом специфики других программ обучения кандидатов на получение различных свидетельств и квалификационных отметок.

Требования к знаниям

1.10.3 Общий обзор положения дел в отрасли свидетельствует о том, что так же, как и в других случаях, для надлежащей подготовки специалистов УВД в области человеческого фактора требуется, как это предлагается в приведенной ниже программе, 35 часов. Минимальная продолжительность курса составляет 20 часов. Ниже, с учетом значимости каждой темы, приводится разбивка по часам, отводимым на изучение каждого предмета:

Модуль	Название	Время
1	Ознакомление с концепцией-человеческого фактора в авиации	5% (1,75 ч)
2	Человек. (Авиационная физиология)	10% (3,5 ч)

3	Человек. (Авиационная психология)	10% (3,5 ч)
4	Субъект – объект: взаимосвязь диспетчер – оборудование	15% (4,75 ч)
5	Субъект – процедура: взаимосвязь диспетчер – процедуры	10% (3,5 ч)
6	Субъект – субъект: межличностные отношения	20% (7,0 ч)
7	Субъект – среда: организация условий работы	30% (10,5 ч)
		Всего: 35 часов

1.10.4 Независимо от того, какое общее количество часов выделяется на изучение всей такой программы, сбалансированное ознакомление с концепцией человеческого фактора, обеспечивается только в том случае, если выдерживаются приведенные выше относительные процентные соотношения. Исходя из этого общего принципа, любые специалисты в области человеческого фактора в авиации, которые занимаются разработкой подобных учебных курсов, могут давать консультации относительно содержания учебных материалов такого курса. Поэтому приведенное ниже описание таких материалов не носит исчерпывающего характера, а лишь служит как руководство для ориентации специалистов, занимающихся разработкой приемлемого курса.

1.10.5 Кроме того, не следует забывать, что это описание учебных материалов для начального обучения. Для подготовки квалифицированного персонала УВД необходимо разрабатывать другие программы. При подготовке таких программ должен учитываться имеющийся у соответствующей группы специалистов эксплуатационный опыт. Оба типа этих программ должны содержать элементы курсов подготовки по программам оптимизации работы команды (TRM) и контроля факторов угрозы и ошибок (TEM).

Модуль 1. Ознакомление с концепцией человеческого фактора в авиации

В данном модуле следует обосновать необходимость обучения в области характеристик работоспособности человека. Хорошей отправной точкой при этом может послужить подготовленный компанией "Боинг" график (рис.1-2), демонстрирующий частоту авиационных происшествий с

коммерческими реактивными воздушными судами на миллион вылетов, за период с 1959 г. по 2002 г., где также прогнозируется их частота, исходя из последних данных об авиационных происшествиях и с учетом ожидаемого роста объемов полетов авиации в период до 2021 г., как указано в п. 1.8.3.

На следующем этапе при объяснении взаимодействий между различными компонентами системы хорошо использовать модель "SHEL", с помощью которой можно также продемонстрировать потенциальные возможности возникновения конфликтных ситуаций и ошибок по причине различных несоответствий, которые могут иметь место в реальной жизни. Эта модель помогает ответить на вопрос: "Что такое человеческий фактор?".

В процессе ознакомления диспетчеров УВД с моделью "SHEL" целесообразно демонстрировать различные виды возможных взаимосвязей, используя местные примеры.

Кроме этого, в процессе ознакомления с концепцией человеческого фактора можно использовать модель Ризона, которая часто применяется в процессе анализа сбоев в функционировании сложных социотехнических систем.

Чтобы заинтересовать диспетчеров в изучении этого предмета, следует очень тщательно подбирать материалы для ознакомления их с этой концепцией. В ходе обучения, когда идет речь о требованиях Приложения 1 к проверкам или тестам, целесообразно увязывать все материалы с эксплуатационными аспектами управления воздушным движением. Обучение будет эффективным, если только оно ориентировано на практическое применение полученных знаний. Диспетчеры УВД должны в полной мере осознавать важность этой программы и то, что *это не просто овладение теоретическими знаниями*. В эту программу следует включать только ту информацию, которая имеет непосредственное отношение к работе диспетчера. Преподаватели должны готовить учебные материалы с учетом эксплуатационных потребностей своих слушателей и использовать в своих лекциях конкретные факты об имевших место в данном районе авиационных происшествиях и инцидентах.

Модуль 2. Человек (авиационная физиология)

Этот модуль можно разбить на два раздела. В первом разделе слушатели знакомятся с физиологическими аспектами, связанными с деятельностью пилотов, и их возможным влиянием на взаимодействие между пилотом и диспетчером. Во втором разделе идет речь о физиологических аспектах сменной работы.

Часть один: пилоты (см. пункт 1.8.3)

- гипоксия
- последствия изменения давления
- ограничения органов восприятия
- воздействие ускорения (положительное и отрицательное ускорение). (*Н.В. Это играет особую роль в деятельности диспетчеров УВД, обслуживающих движение военных воздушных судов.*)
- дезориентация
- усталость/бдительность
- нарушение сна и бессонница
- циркадная аритмия/расстройство биоритмов в связи с перелетом через несколько часовых поясов

Часть два: диспетчеры УВД

Усталость/бдительность:

- нарушение сна и недостаточный сон
- циркадная аритмия
- состояние паралича в ночную смену
- обслуживание пиков движения в конце длительной смены/перерывы на отдых
- социальные аспекты сменной работы.

Модуль 3. Человек (авиационная психология)

Ошибки человека и его надежность:

Рабочая нагрузка (внимание и обработка информации)

- восприятие
- мышление

Рекомендуемая литература: глава 4 части 1 и Reason J. *Managing the risks of organizational accidents* (ISBN 1-84014-105-0).

Обработка информации:

- психологические установки и привычки
- внимание и бдительность
- ограничения органов восприятия
- память

Социально-психологические установки:

- личностные качества
- мотивация
- скука и самодовольство
- культурные особенности
- индивидуальная и коллективная работа

Рекомендуемая литература. Kinney, G.C. *Effects of mental attitudes on the job performance of controllers and supervisors.* FAA Aeronautical Decision Making project. pre-1991, Part 1,

Chapter 4 и Professor G. Hofstede: *Cultures and Organisations* (ISBN 0-07-707474-2).

Восприятие и ситуативная осведомленность

Суждение и принятие решений

Стресс:

- возможные причины
- симптомы и последствия
- способы преодоления

Навыки/опыт/новизна опыта и профессионализм:

- возможное аннулирование квалификационной отметки после определенного перерыва в работе

Здоровье индивидуума

Влияние:

- диеты/питание
- алкоголя
- наркотических средств (включая никотин/кофеин)
- лекарств (по рецепту и без рецепта)
- донорство крови
- возраста и утомления

Психологическая подготовленность/контроль стрессогенных факторов

- контроль стрессогенных факторов в условиях критического инцидента (CISM)

Примечание. Большая работа по разработке программы CISM для диспетчеров УВД проделана в Канаде, а также Евроконтролем (см. EATCHIP Human Factors Module "Critical Incident Stress Management" – HUM.ET1.ST13.3000-REP-01).

Беременность

Уход с оперативной работы по УВД.

Модуль 4. Субъект – объект. Взаимосвязь диспетчер – оборудование

Дисплеи

- стрипы хода полета
- устройства визуального отображения информации
- использование цветов
- РЛС/автоматическое зависимое наблюдение (ADS)

Системы аварийной сигнализации и предупреждения (бортовые и на земле)

(Примеры: GPWS, БСПС [бортовая], система предупреждения о конфликтной ситуации (STCA) [наземная]):

- ложная индикация (раздражающие сигналы предупреждения)
- отвлекающие факторы и реакция

Личный комфорт:

- температура, освещение, влажность
- регулировка положения кресел
- уровень шума
- использование гарнитуров вместо динамиков

Конструкция панели управления:

- высота/угол установки (эргометрическая конструкция)
- цвет окраски
- положение глаз

Рекомендуемая литература: глава 4 части 1.

Модуль 5. Взаимосвязь диспетчер – процедуры

Стандартные эксплуатационные процедуры:

- логика
- преимущества
- учет ограничений человека и данных об авиационных происшествиях и инцидентах

Печатные материалы/процедуры:

- ошибки в понимании и использовании карт/схем
- принципы составления и правильного использования руководств и контрольных перечней

Эксплуатационные аспекты автоматизации:

- перегрузка/недогрузка; рассеянность и скука
- нахождение в контуре управления/ситуативная осведомленность
- автоматизированное оборудование УВД; грамотное использование оборудования, поддержание навыков "ручного" управления; последствия недоукомплектованности штатами.

Модуль 6. Субъект – субъект. Межличностные отношения

Примечание. В рамках взаимосвязей субъект - субъект, рассматриваются межличностные контакты, имеющие место в конкретный период времени, а не межличностные контакты, которые имеют место между людьми за рамками текущей эксплуатационной ситуации (эти отношения рассматриваются в модуле 7).

Факторы, влияющие на речевую коммуникацию и другие виды коммуникации с:

- диспетчерами УВД данной смены и/или другими сотрудниками, находящимися в диспетчерской
- с партнерами по координации воздушного движения (другими органами УВД)
- пилотами (радиотелефонная связь (R/T))
- персоналом по техническому обслуживанию
- руководителями среднего звена и старшими руководителями
- инструктором/обучаемыми (в случае стажировки на рабочих местах).

Речевая связь и другие виды неречевой коммуникации влияют на передачу информации и таким образом на уровень безопасности и эффективности полетов.

Особое внимание должно уделяться проблеме ведения связи на английском языке лицами, для которых английский язык родной, и лицами, для которых он является иностранным языком (как по каналам радиотелефонной связи, так и по каналам связи с другими службами в процессе координации воздушного движения).

Различия в культуре:

- экипажи иностранных эксплуатантов в определенных ситуациях могут ожидать от диспетчера других команд или действовать не так, как это ожидает соответствующий орган УВД. Примером этому может служить ситуативный анализ катастрофы самолета "Авианка" (052) в Нью-Йорке в 1990 г.. ("Анатомия системного авиационного происшествия: "Авианка", рейс 052"; The International Journal of Aviation Psychology, 4 (3), 265-284, автор: Professor Robert Helmreich.).

Рекомендуемая литература: Professor G. Hofstede: *Cultures and Organisations* (ISBN 0-07-707474-2).

Аргументы за и против использования связи по линии передачи данных:

- утрата неречевого компонента R/T
- появление ошибок при вводе данных вместо ошибок при повторении и прослушивании диспетчерских указаний
- эффект "спаренной" линии связи

Коллективное решение проблем и принятие решений:

- принципы оптимизации работы команды (TRM)
- принципы контроля факторов угрозы и ошибок (TEM)
- применение принципов TEM и TRM при УВД.

Примечание. Вопросы TRM и TEM рассматриваются в главе 5 части 1 настоящего Руководства.

Модуль 7. Субъект – среда. Условия организации работы

- Системный подход к обеспечению безопасности полетов
- Авиационная система: компоненты
- Общие модели организации работы по обеспечению безопасности полетов
- Организационные структуры и безопасность полетов
- Обеспечение безопасности полетов при УВД
- Культура и безопасность полетов
- Процедуры и безопасность полетов
- Безопасные и небезопасные организации.

Рекомендуемая литература: Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения (Дос 9758 ИКАО), Основные принципы учета человеческого фактора при проведении проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов (Дос 9806 ИКАО), Руководство по обеспечению безопасности полетов (документ ИКАО в стадии подготовки).

1.11 ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ОБЛАСТИ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Рекомендуемый инструктивный материал:

Основные принципы учета человеческого фактора при техническом обслуживании воздушных судов (Дос 9824).

Основные принципы учета человеческого фактора при проведении проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов (Дос 9806 ИКАО).

1.12 АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО КУРСА И РАЗРАБОТКА УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Обзор

1.12.1 Для оказания помощи в принятии решений о структуре и содержании учебного курса и в планировании мероприятий по реализации обучения определяются основополагающие элементы задач обучения и подготовки в

области характеристик работоспособности человека. Кроме того, делается попытка удовлетворить потребности в различных видах подготовки – от отдельных инструкторов до крупных учебных заведений. Поэтому при их рассмотрении мы старались не применять слишком ограничительный подход к практическому проведению курсов подготовки.

Определение целевой аудитории

1.12.2 Программа, цели и содержание учебных курсов различны для разных категорий авиационного персонала. Вполне естественно, что разные категории персонала нуждаются в различных знаниях и навыках.

1.12.3 Что касается эксплуатационного персонала, — главного объекта инициативы ИКАО — то важно проводить различие между специфическими требованиями к подготовке авиационных специалистов разных категорий, о которых идет речь в Приложении 1 (пилоты-любители, пилоты коммерческой авиации, линейные пилоты (ATPL), диспетчеры УВД, техники и инженеры по техническому обслуживанию и т. п.). Например, учебные курсы для пилотов разрабатываются для следующих категорий: пилоты-любители (первоначальная подготовка), пилоты авиации общего назначения, пилоты коммерческой авиации, линейные пилоты авиакомпаний, инспекторы и пилоты-инструкторы. Государства и организации должны также обеспечивать подготовку других категорий эксплуатационного персонала, например, персонала по техническому обслуживанию воздушных судов, диспетчеров УВД и сотрудников по обеспечению полетов.

1.12.4 Несмотря на то, что старшему руководящему персоналу, возможно, необходимо иметь только ограниченный объем знаний в области человеческого фактора, тем не менее сложилось мнение, что очень важно обеспечить владение ими базовыми знаниями в этой области. Руководящему и прочему персоналу конкретные знания также нужны уже в силу специфики выполняемых ими функций. Так, например, очевидно, что не могут быть одинаковыми требования к знаниям и компетентности старшего управленческого персонала, сотрудников по предотвращению авиационных происшествий/безопасности полетов, специалистов по расследованию авиационных происшествий, руководителей полетов, инспекторов и пилотов-инструкторов.

Отбор преподавателей

1.12.5 Подбор и обучение руководителей учебных программ в области характеристик работоспособности человека вызывает серьезную озабоченность в ряде государств в силу сложившегося вполне обоснованного пред-

ставления о том, что только подготовленный психолог способен вести предметы, связанные с поведением человека. Однако в своей повседневной работе пилоты и инструкторы решают задачи и преподают, например, предметы, связанные с аэродинамикой, не будучи авиационными инженерами; с метеорологией - не будучи метеорологами; с силовыми установками - не будучи техниками и т. п. Такая же логика рассуждений может быть применена и к чтению лекций о характеристиках работоспособности человека.

1.12.6 В рамках авиационного сообщества пилоты-инструкторы и инструкторы по наземной подготовке, например: пилоты-инструкторы, преподаватели, диспетчеры УВД, инструкторы курсов по подготовке авиационных диспетчеров входят в число лиц, способных читать лекции о характеристиках работоспособности человека. Досконально изучив содержание предлагаемой программы, — или в ходе формального курса подготовки, или путем самоподготовки — они смогут выполнить задачи обучения. Часть 1 этого Руководства может служить хорошим справочным материалом для таких инструкторов, поскольку включает также обширную библиографию. Конечно, лучше всего, чтобы лекции о характеристиках работоспособности человека читали соответствующие специалисты. Однако в этом случае важно помочь им соотнести учебные материалы с практическими аспектами деятельности эксплуатационного персонала.

1.13 ТЕОРИЯ И ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

Введение

1.13.1 В данном разделе рассматриваются общие вопросы, заслуживающие внимания в ходе планирования и разработки курса. Предполагается, что рассмотрение этих вопросов поможет прояснить желательные цели и методики подготовки.

Теория обучения

1.13.2 Наиболее важными вопросами, требующими проработки, являются:

- а) значение, придаваемое теоретическому, практическому и эмпирическому обучению. На практике это настолько важное решение, что ясность в этом вопросе абсолютно необходима;
- б) сочетание теоретической подготовки с предполетным инструктажем, разбором полета и практиче-

скими упражнениями, выполняемыми во время оперативного обучения; и

- с) роль обучения, дающего эмпирические знания (например, ролевые игры, летная подготовка в условиях, приближенных к реальным, подготовка команд службы УВД на тренажерах и т. п.).

Цели обучения

1.13.3 После того как теоретические принципы обучения установлены, необходимо определиться с целями подготовки. От этого будет зависеть структура курса обучения и место, отводимое человеческому фактору во время инструктажей, разбора полетов и оценки успеваемости.

1.13.4 При определении целей обучения и учебных методик часто бывает полезно разбить учебную задачу на соответствующие подзадачи, такие, как "запоминание", "понимание", "выполнение действий" и "установочные аспекты", с определением уровня компетенции и знания предмета, ожидаемого от обучающихся каждой категории по завершении курса. Такие четыре категории, или области знаний курсанта, могут быть охарактеризованы следующим образом:

- базирующаяся на знаниях (запоминание),
- базирующаяся на понимании (понимание),
- базирующаяся на навыке/технике выполнения (действия),
- базирующаяся на социальных установках (отношении).

1.13.5 Понятие знания охватывает фактологические знания и может включать в себя запоминание соответствующей информации о порядке действий. Соответствующие методики обучения и оценки в настоящее время уже используются во время теоретического и практического обучения эксплуатационного персонала.

1.13.6 Понимание соответствующих общих принципов и теоретических положений часто имеет решающее значение для приобретения требуемой квалификации. Данная категория иногда пересекается с другими категориями.

1.13.7 Предполагается, что эксплуатационный персонал овладеет определенными практическими навыками и методикой и будет готов продемонстрировать их. Навыки в любой области должны применяться надлежащим образом,

в соответствующих условиях и в нужное время. В авиации психомоторным и процедурным навыкам по традиции уделяется наибольшее внимание; при обучении в области характеристик работоспособности человека требуется овладеть дополнительными навыками, как, например, отработка соответствующих навыков взаимодействия между членами летного экипажа.

1.13.8 Установки играют важную роль в определении общей эффективности работоспособности. Под данной рубрикой могут быть рассмотрены теоретические аспекты эксплуатационной практики, требуемых профессиональных качеств и способностей, необходимых для достижения профессионального мастерства. Процесс вхождения в профессиональную корпорацию и умение поддерживать человеческие отношения могут быть также рассмотрены в рамках настоящего предмета в отношении эксплуатантов, занимающихся начальной подготовкой эксплуатационного персонала. Социопсихологическим установкам уделяется самое пристальное внимание рядом специалистов в области человеческого фактора, которые подчеркивают роль таких установок в поддержании навыков и применении безопасной и эффективной эксплуатационной практики.

Содержание учебных дисциплин

1.13.9 Примерная программа учебного курса, которая приводится в настоящей главе, представляет собой обзор важнейших учебных дисциплин и может служить основой разработки детального курса.

Учебные материалы, методика обучения и методы преподавания

1.13.10 Здесь следует провести различие между учебным оборудованием, стратегией/методикой обучения и фактическим содержанием учебного курса. При этом предполагается, что при организации курсов подготовки в области характеристик работоспособности человека преподаватели будут творчески и изобретательно использовать имеющиеся ресурсы. В ходе разработки учебных материалов должны учитываться требования Приложения 1 и соответствующее внимание уделяться развитию важнейших навыков в области человеческого фактора.

Учебное оборудование

1.13.11 Хотя тренажеры являются первым, что приходит в голову в этой связи, существует множество других потенциально полезных учебных устройств, таких, как трена-

жеры, решающие конкретные задачи, тренажеры на базе компьютеров, а также видеокамеры/видеомагнитофоны, интерактивная видеоаппаратура и другие виды оборудования.

Стратегия и методика обучения

1.13.12 С новым учебным оборудованием непосредственно связана все увеличивающаяся дифференциация методик подготовки, во многих из которых применяется современная техника. Так, например, преимущества интерактивных средств и эффективность обратной видеосвязи в обучении широко признаны в настоящее время.

1.13.13 С другой стороны, ценный опыт в ходе подготовки может быть получен в результате соответствующего разыгрывания ролей, ситуативного анализа или отработки действий в моделируемых условиях. Хотя данные занятия требуют тщательной и длительной подготовки, они обходятся недорого и могут быть очень эффективными.

1.13.14 В области образования отмечается растущая тенденция к открытому эмпирическому обучению, имеющему целью одновременное развитие навыков индивидуальной и коллективной работы, а также удовлетворение требований к подготовке. При обучении эксплуатационного персонала в области характеристик работоспособности человека некоторые виды такой подготовки рассматриваются большинством специалистов как наиболее актуальные, особенно в таких областях, как обмен информацией и отработка навыков координации работы команды. Фактически, желаемой целью такой подготовки является приобретение необходимых навыков, а не простая демонстрация теоретических знаний.

1.13.15 В решении задач подготовки необходимо отметить значение использования разнообразных методов обучения. Это достигается путем интеграции отдельных методик обучения в комплексные "интегрированные программы подготовки". Эти "интегрированные программы подготовки" включают в себя тщательно разработанные учебные программы, обеспечивающие как индивидуальное, так и ориентированное на экипаж обучение. Эмпирическое обучение, ориентированное на эксплуатацию, подкрепляется обеспечением мощной обратной связи, зачастую с использованием видеозаписей и прочих средств, стимулирующих умственную деятельность и облегчающих разбор действий обучающихся.

Содержание учебного курса

1.13.16 Содержание досконально разработанного учебного курса зависит непосредственно от задач подготовки, продолжительности, оборудования и имеющихся ре-

сурсов. Желательно, чтобы в нем сочеталась подготовка и обучение в аудитории и в эксплуатационных условиях. Содержание курса должно быть составлено таким образом, чтобы в нем были ясно выделены вопросы человеческого фактора для рассмотрения в ходе инструктажа и разбора. Поскольку акцент в Приложении 1 делается на знаниях в области человеческого фактора, это может наилучшим образом быть достигнуто, если при планировании и разработке курса подготовки учитываются потребности в развитии эксплуатационных навыков. Выбор приоритетов, сделанный на этапе планирования содержания курса, поможет определить соответствующие действия инструктора/курсанта в процессе обучения.

1.14 РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ, ОЦЕНКА ПОДГОТОВКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА И УЧЕБНОГО КУРСА

1.14.1 Регулярные проверки составляют значительную часть практической деятельности в авиации и служат средством поддержания стандартов и определения эффективности подготовки. От выбора наиболее эффективных, в каждом конкретном случае, средств проверки эксплуатационного персонала серьезно зависит содержание учебных материалов курсов подготовки в области характеристик работоспособности человека. В то время как традиционные методы проверки имеют бесспорное значение при определении уровня практических знаний и различных аспектов понимания, альтернативная форма оценки успеваемости, как правило, считается необходимой при оценке эффективности эмпирического обучения. Эмпирическое обучение того типа, который обеспечивается лучшими программами LOFT/CRM и/или TRM, невозможно оптимизировать, если формальная оценка производится одновременно с обучением.

1.14.2 Кроме того, хорошо известно, как трудно в целом оценивать эффективность навыков обучения, полученных во время CRM, и аналогичных видов подготовки. В самом деле, затронутые здесь сложные вопросы регулярно поднимаются в ходе различных обсуждений с точки зрения как оправданности затрачиваемых на обучение и подготовку усилий, так и оценки эффективности всех таких курсов подготовки.

1.14.3 С другой стороны, навыки в авиации традиционно приобретались в ходе практических занятий или в условиях максимально приближенного к реальности моделирования. Оценка навыков и связанная с ней

эксплуатационная практика традиционно осуществляются в одинаковых условиях. Однако, несмотря на сложившуюся практику, стремление к формальной оценке навыков в области человеческого фактора должно быть уравновешено полным учетом всех негативных последствий для процесса обучения, которые может вызвать эта оценка.

1.14.4 В данном контексте следует отметить, что такие виды подготовки, как тренировки на тренажерах и LOFT, считаются наилучшими методами подготовки, поскольку они целенаправленно ориентированы на потребности развития навыков у обучающихся, избегая негативных последствий, связанных с обстановкой при проверке/тестировании. И хотя нет международного консенсуса относительно наилучшего подхода к такой сложной проблеме, как проверка эффективности подготовки в области характеристик работоспособности человека (и оценка работы обучающихся), совершенно очевидна необходимость полного понимания инструкторами и методистами изложенных выше общих проблем. Такое понимание поможет избежать преждевременного начала оценки и тестирования в условиях, когда они могут оказаться вредными в долгосрочной перспективе обучения.

1.15 КУРС ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ОБЛАСТИ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Общие положения

1.15.1 В настоящем разделе содержится информация о требуемых уровнях подготовки и ее задачах, которая необходима для разработчиков учебных курсов, предназначенных для обучения в области человеческого фактора персонала организаций, занимающихся техническим обслуживанием. Организации по техническому обслуживанию могут существенно отличаться друг от друга как по сфере деятельности, так и по размеру; поэтому им необходимо детально распределить общие задачи по видам работ и установить требуемые уровни навыков или знаний.

1.15.2 Текст данного раздела соответствует содержанию приложения В к главе 5 документа ИКАО – *Основные принципы учета человеческого фактора при техническом обслуживании воздушных судов* (Doc 9824).

Целевой контингент

1.15.3 К категориям персонала по техническому обслуживанию воздушных судов в рамках служб эксплуатантов или утвержденных организаций по техническому обслуживанию (АМО), который должен пройти подготовку в области человеческого фактора, относятся следующие категории:

- управленческий персонал (высшее, среднее и низшее звено);
- расследователи происшествий/инцидентов;
- персонал, сертифицирующий воздушные суда и их агрегаты для допуска к эксплуатации;
- преподаватели по аспектам человеческого фактора и некоторым техническим вопросам;
- инженеры по планированию и подготовке программ технического обслуживания;
- осуществляющие техническое обслуживание воздушных судов инженеры (АМЕ) и техники;
- персонал служб качества (обеспечение качества и контроль качества);
- персонал отдела материально-технического снабжения;
- персонал отдела закупок;
- операторы наземного оборудования; и
- персонал, работающий по договору в любой из вышеперечисленных категорий.

Кроме того, инспекторам, отвечающим за вопросы технического обслуживания в государственном органе регулирования деятельности авиации, необходима подготовка в области человеческого фактора по крайней мере на том же уровне, что и коллегам в отрасли.

1.15.4 Предлагаемые в данном разделе необходимые уровни подготовки и ее цели предполагают, что слушатели удовлетворяют следующим требованиям в отношении профессиональной подготовки и опыта работы в своей конкретной производственной сфере:

- администраторы и руководители низшего звена являются опытными сотрудниками и прошли подготовку в области осуществления руководства и управления;
- плановики и инженеры хорошо знакомы с документацией воздушных судов, а также с условиями труда и рабочей средой персонала, осуществляющего техническое обслуживание воздушных судов;

- преподаватели и инструкторы понимают методику обучения и обладают опытом работы в производственной среде, где данные знания должны применяться;
- расследователи и проверяющие имеют соответствующий опыт и подготовку в вопросах выявления, распознавания и анализа проблем или причинных факторов, связанных с человеческим фактором;
- инженеры АМЕ прошли техническую подготовку и имеют опыт технического обслуживания тех воздушных судов или агрегатов, за которые они отвечают; и
- инспекторы из государственного органа регулирования деятельности авиации обладают опытом проведения инспекций в рамках своих регламентирующих функций и имеют хорошее представление об условиях труда, персонале и производственной среде соответствующей АМО, а также о техническом обслуживании воздушных судов или агрегатов.

Требования к подготовке

1.15.5 Главная задача подготовки в области человеческого фактора состоит в том, чтобы все перечисленные выше категории персонала поняли каким образом и почему предотвращаются ошибки в процессе технического обслуживания. Каждая категория подвергается риску совершить ошибку или создает для этого потенциальные возможности. Поэтому программу обучения в области человеческого фактора следует адаптировать с учетом потребностей каждой конкретной категории персонала, с тем чтобы он мог распознавать потенциальные возможности для ошибок и избегать их. Подробные задачи обучения приводятся в таблице 1-3. Конкретные требования к подготовке вышеупомянутых различных категорий целевого контингента излагаются в нижеследующих пунктах.

1.15.6 Администраторам и руководителям низшего звена необходимо знать, какое влияние оказывают условия труда на эффективность работы персонала, занимающегося планированием и осуществлением технического обслуживания воздушных судов и их агрегатов. Администраторы и руководители низшего звена должны уметь применять эти знания и понимать то влияние, которое их решения и поведение оказывают на формирование у персонала организации соответствующего

отношения к работе и на его способность выполнять свои функции с минимальным риском совершения ошибки. Некоторые аспекты, являющиеся прямыми обязанностями администрации, например, инвестиции, бюджеты и бухгалтер, могут казаться далекими от сферы, где осуществляется практическая работа, но в действительности существенно влияют на численность и квалификацию персонала и его возможности выполнять работу безопасным и надежным образом.

1.15.7 Руководителям низшего звена необходимо знать какие местные факторы способны привести к ошибке. Они должны понимать ту роль, какую играют условия труда и наличие правильных инструментов и оборудования в формировании поведения персонала по техническому обслуживанию и его подхода к своей работе. Руководители должны уметь распознавать и выявлять тенденции, указывающие на наличие рисков, связанных с человеческим фактором.

1.15.8 Плановики и инженеры играют ключевую роль в предотвращении связанных с человеческим фактором ошибок. Они должны уметь составлять такие инструктивные документы, которые являются не только правильными с технической точки зрения, но также легкими для чтения и понимания, недвусмысленными и не допускающими свободного толкования. Им необходимо понимать, каким образом их решения, инструкции, документы и другие указания могут влиять на характеристики работоспособности и результаты работы, выполняемой на воздушных судах или их агрегатах в мастерских, ангарах и на стояночных площадках. Поэтому представляется важным, чтобы они понимали практические аспекты работы персонала, осуществляющего техническое обслуживание.

1.15.9 Преподавателям и инструкторам необходимо, в идеальном случае, глубоко понимать основы концепции человеческого фактора, а также обладать знаниями и опытом, приобретенными при работе в данной конкретной среде (например, мастерские, ангары и стояночные площадки). Они должны уметь разъяснять основные принципы теории человеческого фактора и иметь теоретические знания на уровне, позволяющем им иллюстрировать их на примерах и способствовать проведению обсуждений.

1.15.10 Расследователям и проверяющим необходимо уметь выявлять, распознавать и анализировать проблемы или причинные факторы, связанные с человеческим фактором. При расследовании инцидента расследователь должен уметь выявлять человеческие факторы, способствовавшие возникновению данного инцидента. Проверяющий должен уметь распознавать связанные с человеческим фактором потенциальные риски и докладывать о них до то-

го, как они приведут к инциденту, обусловленному ошибкой, и станут предметом изучения расследователем.

1.15.11 Инженеры АМЕ представляют собой последнее звено в системе обеспечения безопасности, и целью их обучения является достижение понимания того, почему и каким образом они могут непреднамеренно создать небезопасные условия при выполнении задач по техническому обслуживанию. Они должны уметь выявлять ситуации, в которых существует потенциальная возможность совершения непосредственно ими тех или иных ошибок. Они также должны быть способны обнаруживать ошибки, заложенные в рабочих или информации, и определять неисправное оборудование. Они должны понимать то влияние, которое рабочая среда и их собственное состояние оказывают на результаты работы.

1.15.12 Инспекторам из государственного органа регулирования деятельности авиации требуется такой же уровень знаний, что и администраторам и руководителям низшего звена.

Цели и уровни подготовки

1.15.13 В таблице 1-3 перечислены цели подготовки для всех категорий персонала организации по техническому обслуживанию. Уровни навыков, знаний или отношения должны быть следующими (уровни 2 и 3 предполагают, что цели подготовки на предыдущих уровнях достигнуты):

Уровень 1: Ознакомление с основными элементами предмета. По завершении обучения слушатель должен удовлетворять следующим требованиям:

- иметь представление об основных элементах предмета;

- быть способным к простому изложению всего предмета, используя повседневные слова и примеры; и
- быть способным к использованию типичных терминов, относящихся к человеческому фактору.

Уровень 2: Общее знание теоретических и практических аспектов данного предмета. По завершении обучения слушатель должен удовлетворять следующим требованиям:

- понимать теоретические основы предмета и быть способным к общему изложению предмета с типичными примерами;
- читать и понимать литературу, описывающую данный предмет; и
- быть готовым и уметь применять на практике знания в области человеческого фактора.

Уровень 3: Детальное знание теоретических и практических аспектов данного предмета. По завершении обучения слушатель должен удовлетворять следующим требованиям:

- знать и понимать теорию предмета и его взаимосвязь с другими соответствующими предметами;
- быть способным к подробному разъяснению данного предмета, используя его основные теоретические принципы и конкретные примеры;
- быть готовым и уметь сочетать и применять знания по данному предмету логическим, понятным и практическим образом; и
- быть способным к интерпретации результатов, получаемых из различных источников, и применению, в соответствующих случаях, корректирующих действий.

Таблица 1-3. Цели учебного курса

Примечание. Цели учебного курса перечислены под десятью тематическими заглавиями. Каждая тема обозначена следующими символами:

- (Н) = навыки;
- (З) = знания; и
- (У) = установки.

1. Общее введение в область человеческого фактора:

- достижение понимания основного смысла термина «человеческий фактор» (З);
- осознание роли человеческого фактора в авиационных происшествиях (З);
- понимание цели обучения в области человеческого фактора (З);
- осознание необходимости понимания и учета человеческого фактора (У);
- ознакомление в разумных пределах с некоторыми хорошо известными инцидентами и результатами анализа данных об инцидентах, в которых человеческий фактор сыграл определенную роль. Понимание причин, вызвавших эти инциденты (З).

2. Культура обеспечения безопасности и организационные факторы:

- достижение надлежащего понимания концепции «культуры обеспечения безопасности» (З);
- понимание смысла «организационных аспектов человеческого фактора» (З);
- осознание важности надлежащей культуры обеспечения безопасности (У);
- определение элементов надлежащей культуры обеспечения безопасности (З).

3. Ошибка человека:

- осознание того, что ошибку человека полностью исключить невозможно; ее необходимо контролировать (З);
- уяснение различных типов ошибок и их последствий, а также предотвращение и контроль факторов ошибки (З);
- выявление ситуаций, в которых человек наиболее подвержен ошибке (З);
- выработка социальной установки, способной предотвратить ошибку (У);
- приобретение разумного объема практических знаний, касающихся основных моделей и концепций ошибки (З);
- уяснение основных типов ошибки и их отличий от нарушений (З);
- уяснение различных типов и причин нарушений (З);
- недопущение нарушения процедур и правил и стремление устранять ситуации, которые могут привести к нарушениям (У);
- обеспечение хорошего понимания широко известных инцидентов с точки зрения ошибок, приводящих к таким инцидентам (З);
- осознание того, что проблема заключается не в самих ошибках, а в их последствиях, если они не будут выявлены или исправлены (У);
- уяснение различных методов уменьшения числа ошибок и смягчения их последствий (З);
- уяснение сути основных концепций человеческого фактора и их взаимосвязи с оценкой факторов риска. Примечание: данный пункт применим к управленческой сфере (З).

4. Характеристики работоспособности человека:

- понимание влияния физических ограничений и окружающих факторов на характеристики работоспособности человека (З);
- осознание того, что человек подвержен ошибкам (У);
- приобретение базовых знаний о том, в каких ситуациях человек уязвим от ошибки (З);
- выявление недостатков у самого себя или других лиц и исключение их влияния на авиационную безопасность (У);
- понимание влияния зрения и зрительных ограничений на работу слушателя (З);
- осознание необходимости иметь надлежащее (скорректированное) зрение для выполнения той или иной задачи и в тех или иных обстоятельствах (З);
- владение информацией о наилучшей практике в отношении шума и слуха (З);
- осознание того, что слышать еще не означает понимать (З);
- ознакомление на базовом уровне с ключевыми терминами, используемыми для описания процесса обработки информации (т.е. восприятие, внимание и память) (З);
- уяснение сути терминов «внимание» и «восприятие» (З);
- понимание значения ситуативной осведомленности (З);
- выработка способов повышения ситуативной осведомленности (Н);

- обеспечение общего представления о различных видах памяти (сенсорной, кратковременной, рабочей, долговременной) и их возможным влиянии на человека в процессе работы (З);
- осознание того, что память может подводить и что на нее не следует полагаться (У);
- осознание того, что клаустрофобия, боязнь высоты и т.д. могут влиять на характеристики работоспособности некоторых лиц (У);
- понимание факторов, оказывающих стимулирующее и деморализующее влияние на персонал в сфере технического обслуживания (З);
- осознание необходимости избегать неверно направленной мотивации («срезание углов») (У);
- выработка готовности признать свое нездоровое состояние/плохое самочувствие и принять меры к тому, чтобы это не повлияло на качество выполняемой работы (У);
- понимание основных концепций и симптомов стресса (З);
- выработка различных приемов и позитивных установок для преодоления стресса (Н);
- осознание необходимости распределения рабочей нагрузки (З);
- выработка методики распределения рабочей нагрузки (Н);
- понимание того, каким образом усталость может повлиять на характеристики работоспособности человека, особенно при длительной или посменной работе (З);
- выработка способов контроля усталости (Н);
- выработка личных высоких моральных качеств, не позволяющих выполнять в случае чрезмерной усталости задачи, имеющие критически важное значение для безопасности полетов (У);
- осознание того, что алкоголь, наркотики и лекарства могут влиять на характеристики работоспособности человека (У);
- понимание влияния продолжительной физической работы на общие характеристики работоспособности человека (особенно когнитивные характеристики) при осуществлении технического обслуживания (З);
- знание примеров инцидентов, в которых повторяющиеся задачи и самоуверенность сыграли определенную роль (З);
- выработка способов избегания самоуверенности (Н).

5. Среда:

- обеспечение общего понимания того, как физическая и социальная среда может влиять на характеристики работоспособности человека (З);
- осознание важности следования «правилам», даже если другие их не соблюдают (У);
- осознание важности выработки личных высоких моральных качеств (У);
- осознание важности недопущения давления на других сотрудников (У);
- выработка уверенных поведенческих навыков, соответствующих данному виду работы (Н);
- обеспечение общего понимания концепций стресса и стрессогенных факторов применительно к условиям сферы технического обслуживания (З);
- осознание опасности «срезания углов» (З);
- осознание опасности установления предельных сроков, не соответствующих ситуации (З);
- осознание опасности сжатых сроков, добровольно устанавливаемых для себя руководителем или администратором (З);
- понимание основных компонентов рабочей нагрузки (З);
- выработка навыков планирования и организационных навыков (Н);
- понимание основной концепции циркадных ритмов применительно к посменной работе (З);
- осведомленность о наилучшей практике в отношении продолжительности рабочего времени и графиков рабочих схем (З);
- разработка методов организации рабочих смен (Н);
- знание инструкций по гигиене и безопасности труда в отношении шума и выхлопных газов (З);
- знание эффекта, производимого освещением на характеристики работоспособности человека (З);
- знание эффекта, производимого климатическими и температурными условиями на характеристики работоспособности человека (З);
- знание инструкций по гигиене и безопасности труда в отношении движений и вибрации (З);
- понимание последствий собственных действий для других звеньев системы технического обслуживания (З);
- знание инструкций по гигиене и безопасности труда в отношении опасных факторов на рабочем месте (З);
- понимание методики учета имеющегося персонала при составлении графиков, планировании или выполнении той или иной задачи (З);
- выработка способов контроля отвлекающих факторов и прерываний рабочего процесса (Н).

6. Процедуры, информация, инструменты и практика:

- осознание важности наличия надлежащих инструментов и процедур (У);
- осознание важности использования надлежащих инструментов и соблюдения процедур (У);
- осознание важности осуществления контрольной проверки результатов работы, прежде чем будет зарегистрировано ее выполнение (У);
- осознание важности представления донесений об отклонениях от нормы в процедурах или документации (У);
- понимание факторов, влияющих на качество визуального осмотра (З);
- выработка навыков, способствующих повышению качества визуального осмотра (Н);
- осознание важности правильного ведения журнала и регистрации данных о проделанной работе (У);
- понимание того, что существуют нормы и что их соблюдение может быть опасным (У);
- знание примеров, когда процедуры, практика или нормы были неправильными (З);
- осознание важности наличия надлежащего стандарта технической документации с точки зрения доступности и качества (У);
- умение составлять надлежащие процедуры, отражающие наилучшую практику (Н);
- умение апробировать процедуры (Н).

7. Обмен информацией:

- осознание потребности в эффективном обмене информацией на всех уровнях и с использованием всех технических средств (З);
- понимание основных принципов обмена информацией (З);
- выработка навыков и правильной устной и письменной формы обмена информацией, соответствующих данной работе и контексту, в котором она должна выполняться (Н);
- детальное знание некоторых инцидентов, где ненадлежащая форма передачи информации сыграла определенную роль (З);
- осознание важности передачи информации надлежащим образом (У);
- умение передавать информацию надлежащим образом (Н);
- осознание важности постоянного обновления информации и обеспечения ее доступности тем, кому ее необходимо использовать (У);
- понимание того, что различия в культуре могут повлиять на обмен информацией (У).

8. Взаимодействие:

- понимание общих принципов взаимодействия (З);
- признание выгод от взаимодействия (У);
- выработка навыков эффективного взаимодействия (Н);
- уверенность в том, что персонал по техническому обслуживанию, летный экипаж, кабинный экипаж, эксплуатационный персонал, плановики и т.д. должны работать совместно наиболее эффективным образом (У);
- поддержка концепции «единой команды», но без передачи или снижения уровня персональной ответственности (У);
- понимание роли администрации, руководителей низшего звена и бригадиров в системе взаимодействия (З);
- выработка у соответствующего персонала навыков управления командой (Н);
- выработка навыков принятия решений, основанных на надлежащей ситуативной осведомленности и консультациях, если таковые необходимы (Н).

9. Профессионализм и высокие моральные качества:

- понимание требований, предъявляемых к индивидуумам в отношении профессионализма, высоких моральных качеств и личной ответственности (З);
- понимание ответственности каждого лица за поддержание высоких стандартов и реализацию их на практике на постоянной основе (У);
- признание личной ответственности за постоянное обновление своих знаний и информации, необходимых для работы (У);
- обеспечение надлежащего представления о том, какое поведение провоцирует ошибки (З);

- осознание важности недопущения такого типа поведения, который может спровоцировать ошибки (У);
- осознание важности быть уверенным в себе (У).

10. Собственная ЧФ-программа организации по техническому обслуживанию:

- обеспечение глубокого понимания структуры и целей собственной ЧФ-программы компании, например:
 - система контроля ошибок при техническом обслуживании (З);
 - взаимосвязь с системами обеспечения качества и безопасности полетов (З);
 - представление донесений о нарушениях дисциплины и справедливая культура (З);
 - поддержка со стороны высшего руководства (З);
 - подготовка в области человеческого фактора для всего персонала Организации по техническому обслуживанию (З);
 - действия по решению проблем (З);
 - надлежащая культура обеспечения безопасности (З);
- осознание важности представления донесений об инцидентах, ошибках и проблемах (У);
- понимание типов проблем, о которых необходимо сообщать (З);
- понимание механизмов представления донесений (З);
- понимание политики Организации и обстоятельств, при которых дисциплинарные действия могут быть уместны или неуместны (З);
- осознание того, что никто не будет несправедливо наказан за донесение или оказание содействия в расследовании случаев нарушения дисциплины (У);
- понимание механизмов расследования инцидентов (З);
- понимание механизмов принятия действий по устранению ошибок (З);
- понимание механизмов обратной связи (З).

Добавление 1 к главе 1

ОБУЧЕНИЕ ПИЛОТОВ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА: СООБРАЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНОГО КУРСА

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

1. Возможные категории пилотов: начинающие пилоты из авиации общего назначения и коммерческой авиации, линейные пилоты и пилоты-инструкторы.
2. Определение требований к подготовке специалистов нелетного состава/руководителей в соответствии с видом выполняемых обязанностей.

ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

1. Определение задач теоретического и эмпирического обучения. Определение роли открытого обучения, развитие самостоятельного мышления и мер, поощряющих эмпирическое обучение.
2. Рассмотрение подходов к практическому инструктажу, послеполетному разбору и оценке.
3. Разбивка на категории содержания программы/курса под рубриками: "запоминание", "понимание", "выполнение действий" и "установочные аспекты".
4. Предлагаемые категории программы/курса или "области" знаний обучающихся:
 - a) на основе знаний ("запоминание"): дидактические или практические знания и соответствующая процедурная или содержательная информация;
 - b) на основе понимания ("понимание"): понимание соответствующих теоретических основ и т. п.;
 - c) на основе умения/навыков ("выполнение действий"): овладение требуемыми практическими навыками и их демонстрация;

- d) установки ("установочные аспекты"): понимание и применение соответствующих профессиональных навыков и практики.

5. Определение различных уровней знаний, получаемых в результате изучения и глубины владения предметом и ожидаемых от обучаемых.

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДИКИ И ТЕХНИКА ОБУЧЕНИЯ

Виды учебного оборудования, стратегии/методики обучения, содержание курса обучения и методы оценки.

- a) Учебное оборудование: определение учебного оборудования сообразно требованиям и целям подготовки.
- b) Стратегия и методика подготовки:
 - 1) определение стратегии/методики подготовки в соответствии с имеющейся технологией обучения;
 - 2) определение потребности в обратной связи при обучении; определение требуемого качества обратной связи и средств достижения этого;
 - 3) определение необходимости психологического тестирования/проверки;
 - 4) определение средств удовлетворения требований к обучению как отдельных пилотов, так и экипажей;
 - 5) оценка роли использования в обучении разнообразных методов;

- 6) определение потенциального значения ролевых игр, изучение случаев из практики, имитационное моделирование, письменные упражнения и т. п.;
 - 7) выбор методик, наилучшим образом отвечающих разнообразным потребностям обучения, описание которых приведено в предыдущем разделе;
 - 8) определение требований к подготовке специальных инструкторов для курсов обучения.
- с) Содержание курса подготовки:
- 1) определение ограничений, связанных с ресурсами, и целей обучения;
 - 2) разработка содержания курса как части специализированного курса в области человеческого фактора, как части курса обучения по поддержанию навыков или для включения в текущие курсы обучения;

- 3) определение требований к курсам подготовки соответствующих инструкторов.

ПРОВЕРКА ПИЛОТОВ И ОЦЕНКА КУРСА ОБУЧЕНИЯ

1. Определение потребности в проверке по текущему курсу и/или формальной оценке подготовки пилотов. Рассмотрение имеющихся вариантов.
2. Определение соответствующих средств проверки "знаний", "усвоения", "умения/навыков" и "установочных" категорий.
3. Рассмотрение противоречий между усвоением и методами оценки/результатами проверки навыков техники при практическом и эмпирическом обучении.
4. Определение сравнительного значения оценки работы экипажа и индивидуальной оценки.
5. Определение требований к подготовке лиц, занимающихся проверкой и/или оценкой работы.

Добавление 2 к главе 1

ОБРАЗЕЦ ВОПРОСНИКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СООТВЕТСТВИЯ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ТРЕБОВАНИЯМ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1. Назовите четыре важнейших дисциплины, служащих источниками информации для понимания характеристик работоспособности и поведения человека.
2. Какие четыре главных интерфейса следует оптимизировать в пилотской кабине, чтобы заложить основы безопасного и эффективного производства полетов?
3. Какой процент происшествий в гражданской авиации связан с несовершенством работоспособности человека?
4.
 - a) Что такое градиент авторитетности среди пилотов?
 - b) Почему это важно знать для обеспечения безопасности полетов?
 - c) Назовите три различных потенциально опасных градиента.
5.
 - a) Назовите два важнейших выигрыша в плане обеспечения безопасности полетов от выработки стандартного стереотипного поведения при выполнении задач в кабине экипажа.
 - b) Что имеется в виду под реверсией поведения? Приведите пример действий экипажа в пилотской кабине, которые могут поставить под угрозу безопасность полета.
6.
 - a) Какой общий аспект работоспособности человека демонстрируется кривой Еркеса-Додсона?
 - b) Как связать с этой кривой вероятность ошибки человека?
 - c) В каких точках кривой Вы поместите расслабленность, усталость и повышенную возбудимость?
- d) Что говорит данная кривая в отношении выполнения задач в критических ситуациях?
7.
 - a) Каких изменений в работоспособности можно ожидать при выполнении задач, требующих постоянной бдительности?
 - b) Назовите одну из задач, которая выполняется в пилотской кабине и которая может иллюстрировать данное положение.
8. Ложная гипотеза — опасная форма ошибки человека. Назовите пять различных ситуаций, в которых она наиболее вероятна.
9. Приведите три примера "зеитгеберс" ("временных факторов") или "отправных факторов", связанных с циркадными ритмами.
10. Работоспособность человеческой деятельности зависит от циркадного ритма.
 - a) Что это значит?
 - b) В связи с данным явлением что означают термины:
 - функционально зависимый,
 - послеобеденное ослабление внимания,
 - мотивационный эффект и
 - акрофаза?
 - c) Назовите четыре фактора, помимо "зеитгеберс", которые могут влиять на скорость ресинхронизации биоритмов после их нарушения в ходе дальнего перелета.
11.
 - a) Назовите группу наркотических средств (снотворных), наиболее часто используемых для улучшения сна?

- b) В этой связи что означает термин "сонливость" и как он связан с воздействием наркотических средств на работоспособность?
- c) Назовите общие меры предосторожности (примерно шесть), которые рекомендуется принимать пилоту, прежде чем пользоваться снотворным.
12. a) Что означает эффект сонной инерции?
- b) Каково его влияние на безопасность полета для экипажа?
- c) Постоянен ли характер снижения работоспособности по мере накопления недосыпания? Поясните.
13. a) Дым сигарет содержит окись углерода. Как она влияет на переносимость высоты человеком и как это происходит?
- b) Какое другое воздействие на работоспособность и связанную с ней безопасность может оказывать окись углерода?
14. a) Назовите четыре фактора, влияющие на скорость усвоения алкоголя организмом.
- b) Каковы темпы снижения содержания алкоголя в крови (ВАС) после прекращения приема алкоголя и одинаковы ли они у разных людей?
- c) Начиная с какого значения ВАС в соответствии с экспериментальными данными наблюдается заметное снижение эффективности работы мозга и организма?
15. a) Что означает:
- эффект Мандельбаума,
 - пустое поле и
 - темный фокус?
- b) Почему они имеют важное значение для безопасности полета при визуальном избегании столкновения?
16. a) Что означает слепое пятно?
- b) Как оно влияет на безопасность полета в условиях визуального наблюдения из пилотской кабины?
- c) Как уменьшить данный фактор риска?
17. a) Что означает проектное положение глаз?
- b) Почему пилоту следует стремиться к тому, чтобы его глаза находились на этом уровне, и как это влияет на безопасность?
- c) Все ли пилоты физически могут обеспечить такое положение?
18. a) Какие зрительные иллюзии и реакции на борту воздушного судна связаны с:
- эффектом собственного движения,
 - стробоскопическим эффектом,
 - метелью,
 - ускорением,
 - туманом,
 - уклоном местности,
 - уклоном ВПП и
 - черной дырой?
- b) Каковы основные этапы (назовите три) обеспечения защиты от воздействия иллюзий?
19. В отношении зрения:
- a) Что означает адаптация, адаптация к темноте, острота зрения?
- b) Как они связаны с безопасностью?
20. Какой принцип, связанный с изменением работоспособности, известен как эффект Хоторна?
21. a) Что означает закрепление поведения?
- b) Приведите по два примера положительного и отрицательного закрепления.
- c) Какие меры предосторожности следует соблюдать, если имеет место отрицательное закрепление (назовите четыре меры)?
22. a) Что означает мотивация через успех?
- b) Почему она важна для работы пилотов и безопасности полетов?
- c) Легко ли развить такую мотивацию?
23. Скуку часто связывают с пониженной работоспособностью.

- a) Назовите четыре основных условия, которые обычно связывают со скукой.
- b) Всегда ли скука связана с выполнением какой-то задачи? Поясните.
24. a) Какие личностные характеристики (назовите пять) часто связываются с лидерством?
- b) Рождаются ли лидерами или ими становятся? Поясните.
25. Объясните значение и разницу между:
- a) лидерством,
- b) авторитетом и
- c) доминирующим положением.
26. Речевое общение часто служило источником многочисленных ошибок, авиационных происшествий и инцидентов.
- a) Какую опасность может представлять домысливание сказанного при речевом общении на борту?
- b) Приведите пример из радиотелефонной связи.
- c) Какие средства (назовите четыре) можно использовать для защиты от этой опасности?
27. a) Объясните применительно к аспектам безопасности разницу между личностью, установками, убеждениями и мнениями.
- b) Покажите, каким образом черты характера личности и установки могут оказывать негативное влияние на безопасность производства полетов.
- c) В какой степени обучение может влиять на личность и установки пилотов, работающих в авиакомпаниях?
28. Можно сказать, что установка включает в себя три составляющие.
- a) Назовите три составляющие.
- b) Свяжите их с отношением к использованию контрольного перечня операций в кабине.
29. Каким образом суждение на субъекта может влиять членство в группе или коллективе в плане:
- a) готовности рисковать,
- b) закомплексованности,
- c) конформизма?
30. Образование и обучение представляют собой два элемента процесса преподавания.
- a) Поясните разницу между ними и то, как они взаимосвязаны между собой.
- b) Которое из этих понятий связано с овладением навыками пилотирования, основными знаниями в области человеческого фактора, планирования полетов, систем воздушных судов, физики, порядка действий на борту в аварийных ситуациях?
- c) Приведите пример, иллюстрирующий разницу между знаниями и навыками.
31. a) Что имеется в виду под привитием негативных навыков?
- b) Приведите пример навыков, которые могут влиять на безопасность полетов.
- c) Что имеется в виду под надежностью учебных устройств и необходимо ли это для обеспечения эффективности обучения? Поясните.
32. Память может оказывать серьезное воздействие на безопасность полетов. В этой связи:
- a) Что имеется в виду под перенасыщением памяти?
- b) Что имеется в виду под "заклиниванием" памяти?
- c) Какая разница между эффективностью запоминания постоянно и циклично выполняемых действий?
33. a) Что имеется в виду под обратной связью при обучении?
- b) Что имеется в виду под открытыми и закрытыми системами?
- c) Какая разница между внутренней и внешней обратной связью и почему так важно для обеспечения эффективности летной подготовки, чтобы пилоты-инструкторы и слушатели понимали эту разницу?
34. Цветовое кодирование является эффективным средством выделения различных разделов руководства и играет

решающую роль в тех случаях, когда необходимо быстро отыскать информацию, например, в аварийных ситуациях. Назовите два главных ограничения при использовании цветового кодирования в этих целях.

35. Оценка пилотской кабины и аварийного оборудования часто производится с помощью вопросников, заполняемых пилотами. Обоснованность оценки оборудования зависит от точности вопросов и ответов. В этой связи, что имеется в виду под:

- a) престижным отклонением,
 - b) открытыми и закрытыми вопросами,
 - c) порядком постановки вопросов,
 - d) выбором среднего варианта и
 - e) уступчивостью, многовариантностью и прогнозируемостью в вопросах?
36. a) Какие три сенсорных канала используются для снятия информации с индикаторов в пилотской кабине больших транспортных воздушных судов?
- b) Назовите два главных эксплуатационных различия между аудио- и визуальными дисплеями.
37. a) Трудности/ошибки при считывании информации с приборов возникают по двум главным причинам, если смотреть на обычные циферблатные электро-механические приборы под углом. Каковы причины этого?
- b) Назовите две причины с точки зрения эксплуатации, почему ожидается предпочтение аналоговым и цифровым дисплеям.
38. a) Назовите три главные функции системы предупреждения в пилотской кабине.
- b) Что означает сигнал-раздражитель и каково его отличие от ложного сигнала? Какие поведенческие последствия этих сигналов в плане безопасности полетов?
- c) Каким образом система предупреждения содействует выработке негативных навыков и какую опасность это может представлять для производства полетов?
39. a) Что означают и какое эксплуатационное значение имеют понятия соотношение органов управле-

ния-индикации и сопротивление органов управления?

- b) Назовите четыре способа кодирования органов управления в целях уменьшения количества ошибок при эксплуатации.
 - c) Назовите четыре способа защиты от опасных последствий самопроизвольного включения.
 - d) Что означают принципы переключателей рычажного и поворотного типов и каковы последствия для эксплуатации и безопасности несет изменение расположения приборных досок в зависимости от выбора того или иного принципа?
40. a) Назовите два возможных изменения в поведении пилотов вследствие автоматизации выполнения задач в кабине экипажа, которые могут оказать отрицательное влияние на безопасность полета.
- b) Дайте три широких обоснования автоматизации функций в пилотской кабине.
41. a) При наличии каких условий в салоне особенно опасна бессистемность в размещении аварийно-спасательного оборудования в рамках данного самолетного парка?
- b) Почему экипаж в салоне должен быть знаком с органами регулирования пилотских кресел?
42. a) Что означает стерильность пилотской кабины?
- b) Имеет ли это правовую или обязательную основу? Поясните.
- c) Назовите по два вида деятельности в салоне и в пилотской кабине, подпадающие под данное ограничение.
43. a) Какие основные ограничения при использовании цветового кодирования и табличек в плане оптимизации применения аварийного оборудования? Как это влияет на обучение?
- b) Назовите две важнейшие проблемы, связанные с инструктажем пассажиров в салоне о мерах безопасности, которые могут помешать аварийному спасанию, и предложите два способа смягчения отрицательного влияния этих проблем.

- с) Назовите 15 различных элементов дизайна интерьера салона, которые требуют учета человеческого фактора в целях повышения безопасности, и поясните их значение при аварийном спасании.

Добавление 3 к главе 1

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ УВД

(расследование вымышленного случая)

Человеческий фактор: эти слова известны сейчас большинству специалистов УВД. Но все ли хорошо знакомы с теоретическими моделями человеческого фактора? И, что еще более важно, осознают ли такие специалисты, что человеческий фактор это не просто теория, а то, с чем мы ежедневно сталкиваемся на работе?

Цель настоящего добавления заключается в том, чтобы на примерах продемонстрировать роль человеческого фактора при УВД. Исследование разбито на три части. В первой части описываются обстоятельства происшествия, во второй части приводится информация о лицах, причастных к этому происшествию (аспекты человеческого фактора), в третьей части идет речь о возможных мерах, которые могут быть (или которые могли бы быть) приняты в целях предотвращения этого происшествия (чтобы в будущем оно не повторилось).

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА

Ранним осенним утром в понедельник реактивный самолет с двумя двигателями, на борту которого находилось пять человек экипажа и 63 пассажира, во время разбега при взлете в аэропорту Энифильда столкнулось с управляемым одним пилотом небольшим винтовым воздушным судном с двумя двигателями, которое без разрешения вырулило на ВПП взлета. В результате столкновения возник пожар и оба судна были разрушены, что стало причиной гибели большинства пассажиров.

Аэропорт Энифильда является средним по своим размерам и имеет одну ВПП, на которую можно попасть (или освободить ее) по целому ряду пересекающих ее рулежных дорожек. Движение на аэродроме контролируется с диспетчерского пункта, который расположен в 400 м от оси ВПП. За последнее время объем движения на аэродроме увеличился, так как еще несколько местных авиакомпаний недавно приступили к выполнению полетов из Энифильда.

Хотя этот аэропорт расположен в районе, в котором несколько туманных дней в год – обычное явление – тем не менее на аэродроме нет радиолокатора для контроля за наземным движением (SMR), а рулежные дорожки не оснащены специальным светотехническим оборудованием для использования в условиях плохой видимости.

Служба управления воздушным движением в аэропорту Энифильда недоукомплектована, хотя до сих пор не возникло необходимости по этой причине ограничивать производство полетов в аэропорту Энифильда. Связь с воздушными судами, выполняющими руление, ведется на отдельной частоте ("наземный контроль").

В момент столкновения средняя видимость была около 700 м, но при этом наблюдались полосы тумана, вследствие чего диспетчер КДП едва мог видеть только среднюю часть ВПП. Кроме того, если раньше диспетчер мог видеть пересечение ВПП с рулежной дорожки, по которой самолет-нарушитель двигался к ВПП, то теперь этому препятствовала недавно сооруженная пристройка к зданию аэровокзала Энифильда.

Сотрудник службы УВД был очень опытным диспетчером. Он много лет проработал в службе УВД в крупных аэропортах и только за восемь месяцев до происшествия был переведен в Энифильд в качестве инструктора по стажировке на рабочих местах.

В момент происшествия он был один в КДП, так как его помощник/диспетчер, контролирующий наземное движение (имеющий гораздо меньший опыт) на короткое время покинул диспетчерскую по естественным надобностям. Оба диспетчера работали уже третью ночную смену подряд и последний раз заступили на дежурство в 22.00 предыдущего вечера, а до конца смены оставалось 30 мин, когда случилось это происшествие.

Экипаж реактивного воздушного судна уже имел опыт полетов в аэропорту Энифильда. С его точки зрения, не было ничего необычного в том, как орган УВД обслуживал полет. Он выполнил руление на ВПП, не приняв при этом каких-либо особых мер предосторожности, хотя этого тре-

бовало наличие тумана, и после того как получил разрешение на выполнение взлета, выровнял воздушное судно вдоль оси ВПП и вывел двигатели на взлетный режим.

Пилот легкого двухмоторного воздушного судна был незнаком с аэропортом Энифильда, куда в срочном порядке он был направлен для перегонки воздушного судна, которое по метеоусловиям два дня назад совершило посадку на этом аэродроме.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, КАСАЮЩИЕСЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Хотя дежурный сотрудник службы УВД был очень опытным специалистом, тем не менее он проработал только несколько самостоятельных смен в КДП Энифильда. После того как в начале лета была продлена действительность его квалификационной отметки диспетчера аэродрома, он большей частью во время своих смен занимался инструкторской работой по стажировке на рабочих местах. Однако вследствие нехватки персонала он был вынужден работать в ночные смены так же, как и все другие диспетчеры. Смена, во время которой случилось это авиационное происшествие, была его второй ночной сменой на диспетчерском пункте Энифильда, во время которой ему пришлось работать в условиях тумана и плохой видимости. Кроме того, его первая смена пришлась на предыдущую ночь, когда в аэропорту почти не было движения, что было обычным явлением для времени с субботы на воскресенье.

Несколько лет назад в аэропорту Энифильда уже был подобный случай, когда автомашина выехала на ВПП в таких же метеорологических условиях, как и в этот раз. После того происшествия в одной из рекомендаций было предложено установить на аэродроме SMR, а также огни линии "стоп" на всех пересечениях рулежных дорожек с ВПП. Однако руководство аэропорта решило, что нет смысла устанавливать SMR, так как ежегодно бывает всего несколько туманных дней, и поэтому преимущества, которые дает использование SMR, не оправдывают расходы на его установку. Аналогичный вывод был сделан в отношении рекомендации об установке огней линии "стоп", и поэтому вместо этого рядом с пересечениями ВПП в траве были установлены нанесенные краской знаки с предупреждением о том, что впереди находится ВПП.

Рано утром, когда на аэродроме началось движение, сотрудник службы УВД и его помощник по контролю за наземным движением, работали на разных частотах радиотелефонной связи. Когда диспетчер наземного движения спросил, можно ли ему на минуту отлучиться в туалет,

авиадиспетчер отпустил его и собрался работать на обоих каналах связи. Но для этого ему пришлось перемещаться между двумя рабочими местами в диспетчерской, которые расположены в трех метрах друг от друга, так как на КДП не было оборудования, позволяющего совмещать частоты. Передачи на одной частоте невозможно было прослушивать на радиостанциях, работающих на другой частоте.

Накануне пилот поршневого воздушного судна прибыл в аэропорт Энифильда поздно ночью. После короткого сна он быстро отправился в аэропорт, так как его компания требовала, чтобы воздушное судно как можно быстрее прибыло на аэродром базирования. После минимальной подготовки к полету этот пилот отправился на воздушное судно и запросил у органа УВД разрешение на выполнение руления на ВПП. Он получил это разрешение и начал движение, но вскоре заблудился в тумане, так как аэропорт был ему незнаком. Не слишком помогли ему и знаки, обозначающие различные пересечения с ВПП.

Записи переговоров по каналам радиотелефонной связи свидетельствуют о том, что пилот поршневого воздушного судна вызвал диспетчера по наземному движению (по R/T) и запросил дальнейших указаний по выполнению руления. В ответ диспетчер попросил указать местонахождение воздушного судна. Пилот сказал: "Я думаю, что приближаюсь к пересечению Фокстрот", на что диспетчер наземного движения ответил: "От пересечения Фокстрот выполняйте руление дальше по прямой". На самом деле пилот уже пересек Фокстрот и должен был повернуть на параллельную рулежную дорожку. Указание диспетчера, хотя и технически правильное, тем не менее стало причиной того, что пилот вырuling на ВПП, по которой реактивное воздушное судно выполняло разбег для взлета. Так как связь с этими воздушными судами велась на различных частотах, то оба пилота не осознавали того, что происходит.

После столкновения прошло несколько минут, пока диспетчер УВД понял, что произошло. К сожалению, он не следил за вылетающим реактивным воздушным судном, когда оно двигалось на той части ВПП, которая была ему видима, но вначале он винил в этом полосы тумана, и, кроме того, его внимание было отвлечено воздушным судном, которое вело связь на частоте диспетчера наземного движения.

Диспетчер УВД не мог видеть той части ВПП, на которой произошло столкновение воздушных судов, не только из-за тумана, но и вследствие недавно сооруженной пристройки к аэровокзалу, которая закрывала от него эту часть ВПП. Поэтому только тогда, когда пришло время передавать вылетающее воздушное судно следующему диспетчеру (диспетчеру вылета), он осознал, что произошло что-то

неладное, так как это воздушное судно не отвечало на его запросы.

В этот момент его помощник по наземному движению, который вернулся в диспетчерскую вскоре после происшествия, сообщил, что у него нет связи с выполняющим руление двухмоторным воздушным судном. После этого диспетчер УВД принял решение вызвать по тревоге пожарную бригаду, хотя совершенно не имел представления, куда ее направлять, и поэтому много драгоценного времени было потеряно, пока автомашина спасательной службы пытались в тумане добраться до места происшествия. Когда они, наконец, прибыли к месту происшествия, они обнаружили, что они мало что могут сделать, так как обломки воздушных судов почти полностью сгорели.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ

Если бы после предыдущего происшествия согласно рекомендации на аэродроме был установлен SMR, то это обеспечило бы следующие меры защиты (по порядку):

- "заблудившемуся" воздушному судну были бы даны правильные указания по выполнению руления;
- диспетчер УВД смог бы своевременно заметить воздушное судно, без разрешения выехавшее на ВПП;
- можно было бы легко установить место происшествия;
- транспортные средства спасательной службы своевременно получили бы нужные указания.

Это также касается огней линии "стоп". Если бы они были установлены, то вполне вероятно, что поршневого воздушное судно не оказалось бы ВПП.

По крайней мере, должны были быть разработаны и действовать особые правила движения в аэропорту Энифильда в условиях плохой видимости, которые ограничивали движение воздушных судов в таких условиях на аэродроме. Диспетчеров службы УВД следовало бы обучить умению применять такие особые процедуры, и лучше всего это было сделать на тренажере, чтобы научить их правильно действовать в особых и аварийных случаях.

Во время обсуждения планов строительства с властями аэропорта руководители службы УВД должны были твердо заявить о том, что они не согласны с такой реконструкцией здания аэровокзала. Однако никто из эксплуатаци-

онного персонала службы УВД в таких переговорах не участвовал (они не могли участвовать в таких совещаниях вследствие нехватки персонала), а руководители аэропорта просто не осознавали, что эта пристройка создаст проблему прямой видимости ВПП с КДП.

Диспетчеры службы УВД не должны оказываться в положении, когда им приходится работать на двух рабочих местах. На рабочих местах в КДП всегда должны находиться диспетчеры, так как только таким образом можно обеспечить безопасное обслуживание воздушного движения.

Установка аппаратуры согласования частот также могла бы способствовать предотвращению этого столкновения. Однако, к сожалению, такая аппаратура, по мнению авиационных полномочных органов, "необязательна", и поэтому она есть только в некоторых службах УВД.

Руководство должно добиваться, чтобы инструкторы по стажировке постоянно работали на тех местах, где они занимаются стажировкой, и, кроме того, на регулярной основе по графику такой инструктор должен выполнять обязанности диспетчера, но без стажировщиков. Такие обязанности им следует выполнять в условиях, которые позволяют восстанавливать и закреплять свои профессиональные навыки (другими словами, работа в смены, когда нет движения, может быть и хороша для галочки, но не имеет никакой ценности с точки зрения отработки и закрепления профессиональных навыков).

Если бы существовала хорошо продуманная программа подготовки персонала, увязанная с графиком дежурств, то руководство могло бы заметить, что, хотя этот диспетчер УВД имеет высокую квалификацию, тем не менее у него не было возможности ознакомиться с порядком работы диспетчеров КДП Энифильда в условиях плохой видимости. В любом случае не следовало бы назначать его на самостоятельное дежурство, если по прогнозу ожидалось условия плохой видимости (туман).

Специальная подготовка по управлению полетами в условиях плохой видимости позволила бы этому диспетчеру осознать, какая опасность может возникнуть в таких условиях, и он был бы готов дать более правильные команды заблудившемуся пилоту. По крайней мере, он, вероятно, не передал бы пилоту бесполезную для того информацию.

Наукой доказано, что работоспособность диспетчеров УВД по мере работы в следующие одна за другой ночные смены резко ухудшается уже во вторую и дальнейшие ночные смены, особенно в период с 03.00 до 07.00 утра. Диспетчер УВД в Энифильде работал третью ночную смену подряд, что может служить объяснением того факта, что он

не смог распознать потенциально опасную ситуацию, которую в других обстоятельствах он бы обязательно заметил. Поэтому, составляя расписание дежурств диспетчеров УВД, целесообразно сводить до минимума количество следующих одна за одной ночных смен.

Кроме того, учитывая прогноз погоды и тот факт, что пилот поршневого воздушного судна был незнаком с аэропортом Энифильда, можно утверждать, что эксплуатанту этого судна правильнее было бы послать двух пилотов для перегонки воздушного судна. Даже не в полной мере зная принципы CRM, второй пилот мог предотвратить неправильные действия пилота этого воздушного судна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В третьей части приводится детальный перечень скрытых сбоев, которые все вместе стали причиной этого про-

исшествия. Однако существуют ли также другие явные отказы, ставшие причинами данного происшествия? Согласно теории они должны быть, так как иначе не случилось бы этого происшествия.

И действительно, произошло два явных сбоя, а именно: один – допущенный пилотом поршневого воздушного судна, и другой – допущенный диспетчером УВД. Пилот не заметил, что его воздушное судно оказалось на ВПП, а диспетчер УВД неправильно отреагировал на сообщение пилота о том, что он заблудился во время руления.

Важно отметить, что явный сбой со стороны пилота не произошел бы, если бы авиадиспетчер не допустил бы ошибки. Другими словами, именно эта явная ошибка послужила причиной авиационного происшествия, хотя этот сбой стал возможным в результате целого ряда скрытых сбоев, допущенных задолго до этого происшествия.

Добавление 1 к главе 1

ОБУЧЕНИЕ ПИЛОТОВ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА: СООБРАЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНОГО КУРСА

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

1. Возможные категории пилотов: начинающие пилоты из авиации общего назначения и коммерческой авиации, линейные пилоты и пилоты-инструкторы.
2. Определение требований к подготовке специалистов нелетного состава/руководителей в соответствии с видом выполняемых обязанностей.

ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

1. Определение задач теоретического и эмпирического обучения. Определение роли открытого обучения, развитие самостоятельного мышления и мер, поощряющих эмпирическое обучение.
2. Рассмотрение подходов к практическому инструктажу, послеполетному разбору и оценке.
3. Разбивка на категории содержания программы/курса под рубриками: "запоминание", "понимание", "выполнение действий" и "установочные аспекты".
4. Предлагаемые категории программы/курса или "области" знаний обучающихся:
 - a) на основе знаний ("запоминание"): дидактические или практические знания и соответствующая процедурная или содержательная информация;
 - b) на основе понимания ("понимание"): понимание соответствующих теоретических основ и т. п.;
 - c) на основе умения/навыков ("выполнение действий"): овладение требуемыми практическими навыками и их демонстрация;
 - d) установки ("установочные аспекты"): понимание и применение соответствующих профессиональных навыков и практики.
5. Определение различных уровней знаний, получаемых в результате изучения и глубины владения предметом и ожидаемых от обучаемых.

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДИКИ И ТЕХНИКА ОБУЧЕНИЯ

Виды учебного оборудования, стратегии/методики обучения, содержание курса обучения и методы оценки.

- a) Учебное оборудование: определение учебного оборудования согласно требованиям и целям подготовки.
- b) Стратегия и методика подготовки:
 - 1) определение стратегии/методики подготовки в соответствии с имеющейся технологией обучения;
 - 2) определение потребности в обратной связи при обучении; определение требуемого качества обратной связи и средств достижения этого;
 - 3) определение необходимости психологического тестирования/проверки;
 - 4) определение средств удовлетворения требований к обучению как отдельных пилотов, так и экипажей;
 - 5) оценка роли использования в обучении разнообразных методов;
 - 6) определение потенциального значения ролевых игр, изучение случаев из практики, имитационное моделирование, письменные упражнения и т. п.;
 - 7) выбор методик, наилучшим образом отвечающих разнообразным потребностям обуче-

ния, описание которых приведено в предыдущем разделе;

- в) определение требований к подготовке специальных инструкторов для курсов обучения.
- с) Содержание курса подготовки:
- 1) определение ограничений, связанных с ресурсами, и целей обучения;
 - 2) разработка содержания курса как части специализированного курса в области человеческого фактора, как части курса обучения по поддержанию навыков или для включения в текущие курсы обучения;
 - 3) определение требований к курсам подготовки соответствующих инструкторов.

ПРОВЕРКА ПИЛОТОВ И ОЦЕНКА КУРСА ОБУЧЕНИЯ

1. Определение потребности в проверке по текущему курсу и/или формальной оценке подготовки пилотов. Рассмотрение имеющихся вариантов.
2. Определение соответствующих средств проверки "знаний", "усвоения", "умения/навыков" и "установочных" категорий.
3. Рассмотрение противоречий между усвоением и методами оценки/результатами проверки навыков техники при практическом и эмпирическом обучении.
4. Определение сравнительного значения оценки работы экипажа и индивидуальной оценки.
5. Определение требований к подготовке лиц, занимающихся проверкой и/или оценкой работы.

Добавление 2 к главе 1

ОБРАЗЕЦ ВОПРОСНИКА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СООТВЕТСТВИЯ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ТРЕБОВАНИЯМ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1. Назовите четыре важнейших дисциплины, служащих источниками информации для понимания характеристик работоспособности и поведения человека.
 - a) Назовите одну из задач, которая выполняется в пилотской кабине и которая может иллюстрировать данное положение.
2. Какие четыре главных интерфейса следует оптимизировать в пилотской кабине, чтобы заложить основы безопасного и эффективного производства полетов?
3. Какой процент происшествий в гражданской авиации связан с несовершенством работоспособности человека?
4. a) Что такое градиент авторитетности среди пилотов?
 - b) Почему это важно знать для обеспечения безопасности полетов?
 - c) Назовите три различных потенциально опасных градиента.
5. a) Назовите два важнейших выигрыша в плане обеспечения безопасности полетов от выработки стандартного стереотипного поведения при выполнении задач в кабине экипажа.
 - b) Что имеется в виду под реверсией поведения? Приведите пример действий экипажа в пилотской кабине, которые могут поставить под угрозу безопасность полета.
6. a) Какой общий аспект работоспособности человека демонстрируется кривой Еркеса-Додсона?
 - b) Как связать с этой кривой вероятность ошибки человека?
 - c) В каких точках кривой Вы поместите расслабленность, усталость и повышенную возбудимость?
 - d) Что говорит данная кривая в отношении выполнения задач в критических ситуациях?
7. a) Каких изменений в работоспособности можно ожидать при выполнении задач, требующих постоянной бдительности?
 - b) Назовите одну из задач, которая выполняется в пилотской кабине и которая может иллюстрировать данное положение.
8. Ложная гипотеза — опасная форма ошибки человека. Назовите пять различных ситуаций, в которых она наиболее вероятна.
9. Приведите три примера "зеитгеберс" ("временных факторов") или "отправных факторов", связанных с циркадными ритмами.
10. Работоспособность человеческой деятельности зависит от циркадного ритма.
 - a) Что это значит?
 - b) В связи с данным явлением что означают термины:
 - функционально зависимый,
 - послеобеденное ослабление внимания,
 - мотивационный эффект и
 - акрофаза?
 - c) Назовите четыре фактора, помимо "зеитгеберс", которые могут влиять на скорость ресинхронизации биоритмов после их нарушения в ходе дальнего перелета.
11. a) Назовите группу наркотических средств (снотворных), наиболее часто используемых для улучшения сна?
 - b) В этой связи что означает термин "сонливость" и как он связан с воздействием наркотических средств на работоспособность?
 - c) Назовите общие меры предосторожности (примерно шесть), которые рекомендуется принимать пилоту, прежде чем пользоваться снотворным.
12. a) Что означает эффект сонной инерции?
 - b) Каково его влияние на безопасность полета для экипажа?

- с) Постоянен ли характер снижения работоспособности по мере накопления недосыпания? Поясните.
13. а) Дым сигарет содержит окись углерода. Как она влияет на переносимость высоты человеком и как это происходит?
- б) Какое другое воздействие на работоспособность и связанную с ней безопасность может оказывать окись углерода?
14. а) Назовите четыре фактора, влияющие на скорость усвоения алкоголя организмом.
- б) Каковы темпы снижения содержания алкоголя в крови (ВАС) после прекращения приема алкоголя и одинаковы ли они у разных людей?
- с) Начиная с какого значения ВАС в соответствии с экспериментальными данными наблюдается заметное снижение эффективности работы мозга и организма?
15. а) Что означает:
- эффект Мандельбаума,
 - пустое поле и
 - темный фокус?
- б) Почему они имеют важное значение для безопасности полета при визуальном избежании столкновения?
16. а) Что означает слепое пятно?
- б) Как оно влияет на безопасность полета в условиях визуального наблюдения из пилотской кабины?
- с) Как уменьшить данный фактор риска?
17. а) Что означает проектное положение глаз?
- б) Почему пилоту следует стремиться к тому, чтобы его глаза находились на этом уровне, и как это влияет на безопасность?
- с) Все ли пилоты физически могут обеспечить такое положение?
18. а) Какие зрительные иллюзии и реакции на борту воздушного судна связаны с:
- эффектом собственного движения,
 - стробоскопическим эффектом,
 - метелью,
 - ускорением,
 - туманом,
 - уклоном местности,
 - уклоном ВПП и
 - черной дырой?
- б) Каковы основные этапы (назовите три) обеспечения защиты от воздействия иллюзий?
19. В отношении зрения:
- а) Что означает адаптация, адаптация к темноте, острота зрения?
- б) Как они связаны с безопасностью?
20. Какой принцип, связанный с изменением работоспособности, известен как эффект Хоторна?
21. а) Что означает закрепление поведения?
- б) Приведите по два примера положительного и отрицательного закрепления.
- с) Какие меры предосторожности следует соблюдать, если имеет место отрицательное закрепление (назовите четыре меры)?
22. а) Что означает мотивация через успех?
- б) Почему она важна для работы пилотов и безопасности полетов?
- с) Легко ли развить такую мотивацию?
23. Скуку часто связывают с пониженной работоспособностью.
- а) Назовите четыре основных условия, которые обычно связывают со скукой.
- б) Всегда ли скука связана с выполнением какой-то задачи? Поясните.
24. а) Какие личностные характеристики (назовите пять) часто связываются с лидерством?
- б) Рождаются ли лидерами или ими становятся? Поясните.
25. Объясните значение и разницу между:
- а) лидерством,
- б) авторитетом и
- с) доминирующим положением.
26. Речевое общение часто служило источником многочисленных ошибок, авиационных происшествий и инцидентов.
- а) Какую опасность может представлять домысливание сказанного при речевом общении на борту?
- б) Приведите пример из радиотелефонной связи.
- с) Какие средства (назовите четыре) можно использовать для защиты от этой опасности?
27. а) Объясните применительно к аспектам безопасности разницу между личностью, установками, убеждениями и мнениями.

- b) Покажите, каким образом черты характера личности и установки могут оказывать негативное влияние на безопасность производства полетов.
- c) В какой степени обучение может влиять на личность и установки пилотов, работающих в авиакомпаниях?
28. Можно сказать, что установка включает в себя три составляющие.
- a) Назовите три составляющие.
- b) Свяжите их с отношением к использованию контрольного перечня операций в кабине.
29. Каким образом суждение на субъекта может влиять членство в группе или коллективе в плане:
- a) готовности рисковать,
- b) закомплексованности,
- c) конформизма?
30. Образование и обучение представляют собой два элемента процесса преподавания.
- a) Поясните разницу между ними и то, как они взаимосвязаны между собой.
- b) Которое из этих понятий связано с овладением навыками пилотирования, основными знаниями в области человеческого фактора, планирования полетов, систем воздушных судов, физики, порядка действий на борту в аварийных ситуациях?
- c) Приведите пример, иллюстрирующий разницу между знаниями и навыками.
31. a) Что имеется в виду под привитием негативных навыков?
- b) Приведите пример навыков, которые могут влиять на безопасность полетов.
- c) Что имеется в виду под надежностью учебных устройств и необходимо ли это для обеспечения эффективности обучения? Поясните.
32. Память может оказывать серьезное воздействие на безопасность полетов. В этой связи:
- a) Что имеется в виду под перенасыщением памяти?
- b) Что имеется в виду под "заклиниванием" памяти?
- c) Какая разница между эффективностью запоминания постоянно и циклично выполняемых действий?
33. a) Что имеется в виду под обратной связью при обучении?
- b) Что имеется в виду под открытыми и закрытыми системами?
- c) Какая разница между внутренней и внешней обратной связью и почему так важно для обеспечения эффективности летной подготовки, чтобы пилоты-инструкторы и слушатели понимали эту разницу?
34. Цветовое кодирование является эффективным средством выделения различных разделов руководства и играет решающую роль в тех случаях, когда необходимо быстро отыскать информацию, например, в аварийных ситуациях. Назовите два главных ограничения при использовании цветового кодирования в этих целях.
35. Оценка пилотской кабины и аварийного оборудования часто производится с помощью вопросников, заполняемых пилотами. Обоснованность оценки оборудования зависит от точности вопросов и ответов. В этой связи, что имеется в виду под:
- a) престижным отклонением,
- b) открытыми и закрытыми вопросами,
- c) порядком постановки вопросов,
- d) выбором среднего варианта и
- e) уступчивостью, многовариантностью и прогнозируемостью в вопросах?
36. a) Какие три сенсорных канала используются для снятия информации с индикаторов в пилотской кабине больших транспортных воздушных судов?
- b) Назовите два главных эксплуатационных различия между аудио- и визуальными дисплеями.
37. a) Трудности/ошибки при считывании информации с приборов возникают по двум главным причинам, если смотреть на обычные циферблатные электромеханические приборы под углом. Каковы причины этого?
- b) Назовите две причины с точки зрения эксплуатации, почему ожидается предпочтение аналоговым и цифровым дисплеям.
38. a) Назовите три главные функции системы предупреждения в пилотской кабине.
- b) Что означает сигнал-раздражитель и каково его отличие от ложного сигнала? Какие поведенческие последствия этих сигналов в плане безопасности полетов?
- c) Каким образом система предупреждения содействует выработке негативных навыков и

- какую опасность это может представлять для производства полетов?
39. а) Что означают и какое эксплуатационное значение имеют понятия соотношение органов управления-индикации и сопротивление органов управления?
- б) Назовите четыре способа кодирования органов управления в целях уменьшения количества ошибок при эксплуатации.
- с) Назовите четыре способа защиты от опасных последствий самопроизвольного включения.
- д) Что означают принципы переключателей рычажного и поворотного типов и каковы последствия для эксплуатации и безопасности несет изменение расположения приборных досок в зависимости от выбора того или иного принципа?
40. а) Назовите два возможных изменения в поведении пилотов вследствие автоматизации выполнения задач в кабине экипажа, которые могут оказать отрицательное влияние на безопасность полета.
- б) Дайте три широких обоснования автоматизации функций в пилотской кабине.
41. а) При наличии каких условий в салоне особенно опасна бессистемность в размещении аварийно-спасательного оборудования в рамках данного самолетного парка?
- б) Почему экипаж в салоне должен быть знаком с органами регулирования пилотских кресел?
42. а) Что означает стерильность пилотской кабины?
- б) Имеет ли это правовую или обязательную основу? Поясните.
- с) Назовите по два вида деятельности в салоне и в пилотской кабине, подпадающие под данное ограничение.
43. а) Какие основные ограничения при использовании цветового кодирования и табличек в плане оптимизации применения аварийного оборудования? Как это влияет на обучение?
- б) Назовите две важнейшие проблемы, связанные с инструктажем пассажиров в салоне о мерах безопасности, которые могут помешать аварийному спасанию, и предложите два способа смягчения отрицательного влияния этих проблем.
- с) Назовите 15 различных элементов дизайна интерьера салона, которые требуют учета человеческого фактора в целях повышения безопасности, и поясните их значение при аварийном спасании.
-

Добавление 3 к главе 1

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ УВД

(расследование вымышленного случая)

Человеческий фактор: эти слова известны сейчас большинству специалистов УВД. Но все ли хорошо знакомы с теоретическими моделями человеческого фактора? И, что еще более важно, осознают ли такие специалисты, что человеческий фактор это не просто теория, а то, с чем мы ежедневно сталкиваемся на работе?

Цель настоящего добавления заключается в том, чтобы на примерах продемонстрировать роль человеческого фактора при УВД. Исследование разбито на три части. В первой части описываются обстоятельства происшествия, во второй части приводится информация о лицах, причастных к этому происшествию (аспекты человеческого фактора), в третьей части идет речь о возможных мерах, которые могут быть (или которые могли бы быть) приняты в целях предотвращения этого происшествия (чтобы в будущем оно не повторилось).

ЧАСТЬ ОДИН ОБСТОЯТЕЛЬСТВА

Ранним осенним утром в понедельник реактивный самолет с двумя двигателями, на борту которого находилось пять человек экипажа и 63 пассажира, во время разбега при взлете в аэропорту Энифильда столкнулось с управляемым одним пилотом небольшим винтовым воздушным судном с двумя двигателями, которое без разрешения вырулило на ВПП взлета. В результате столкновения возник пожар и оба судна были разрушены, что стало причиной гибели большинства пассажиров.

Аэропорт Энифильда является средним по своим размерам и имеет одну ВПП, на которую можно попасть (или освободить ее) по целому ряду пересекающих ее рулежных дорожек. Движение на аэродроме контролируется с диспетчерского пункта, который расположен в 400 м от оси ВПП. За последнее время объем движения на аэродроме увеличился, так как еще несколько местных авиакомпаний недавно приступили к выполнению полетов из Энифильда.

Хотя этот аэропорт расположен в районе, в котором несколько туманных дней в год — обычное явление —

тем не менее на аэродроме нет радиолокатора для контроля за наземным движением (SMR), а рулежные дорожки не оснащены специальным светотехническим оборудованием для использования в условиях плохой видимости.

Служба управления воздушным движением в аэропорту Энифильда недоукомплектована, хотя до сих пор не возникало необходимости по этой причине ограничивать производство полетов в аэропорту Энифильда. Связь с воздушными судами, выполняющими руление, ведется на отдельной частоте ("наземный контроль").

В момент столкновения средняя видимость была около 700 м, но при этом наблюдались полосы тумана, вследствие чего диспетчер КДП едва мог видеть только среднюю часть ВПП. Кроме того, если раньше диспетчер мог видеть пересечение ВПП с рулежной дорожки, по которой самолет-нарушитель двигался к ВПП, то теперь этому препятствовала недавно сооруженная пристройка к зданию аэровокзала Энифильда.

Сотрудник службы УВД был очень опытным диспетчером. Он много лет проработал в службе УВД в крупных аэропортах и только за восемь месяцев до происшествия был переведен в Энифильд в качестве инструктора по стажировке на рабочих местах.

В момент происшествия он был один в КДП, так как его помощник/диспетчер, контролирующий наземное движение (имеющий гораздо меньший опыт) на короткое время покинул диспетчерскую по естественным надобностям. Оба диспетчера работали уже третью ночную смену подряд и последний раз заступили на дежурство в 22.00 предыдущего вечера, а до конца смены оставалось 30 мин, когда случилось это происшествие.

Экипаж реактивного воздушного судна уже имел опыт полетов в аэропорту Энифильда. С его точки зрения, не было ничего необычного в том, как орган УВД обслуживал полет. Он выполнил руление на ВПП, не приняв при этом каких-либо особых мер предосторожности, хотя этого требовало наличие тумана, и после того как получил разрешение на выполнение взлета, выровнял воздушное судно вдоль оси ВПП и вывел двигатели на взлетный режим.

Пилот легкого двухмоторного воздушного судна был незнаком с аэропортом Энифильда, куда в срочном порядке он был направлен для перегонки воздушного судна, которое по метеоусловиям два дня назад совершило посадку на этом аэродроме.

ЧАСТЬ ДВА ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, КАСАЮЩИЕСЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Хотя дежурный сотрудник службы УВД был очень опытным специалистом, тем не менее он проработал только несколько самостоятельных смен в КДП Энифильда. После того как в начале лета была продлена действительность его квалификационной отметки диспетчера аэродрома, он большей частью во время своих смен занимался инструкторской работой по стажировке на рабочих местах. Однако вследствие нехватки персонала он был вынужден работать в ночные смены так же, как и все другие диспетчеры. Смена, во время которой случилось это авиационное происшествие, была его второй ночной сменой на диспетчерском пункте Энифильда, во время которой ему пришлось работать в условиях тумана и плохой видимости. Кроме того, его первая смена пришлась на предыдущую ночь, когда в аэропорту почти не было движения, что было обычным явлением для времени с субботы на воскресенье.

Несколько лет назад в аэропорту Энифильда уже был подобный случай, когда автомашина выехала на ВПП в таких же метеорологических условиях, как и в этот раз. После того происшествия в одной из рекомендаций было предложено установить на аэродроме SMR, а также огни линии "стоп" на всех пересечениях рулежных дорожек с ВПП. Однако руководство аэропорта решило, что нет смысла устанавливать SMR, так как ежегодно бывает всего несколько туманных дней, и поэтому преимущества, которые дает использование SMR, не оправдывают расходы на его установку. Аналогичный вывод был сделан в отношении рекомендации об установке огней линии "стоп", и поэтому вместо этого рядом с пересечениями ВПП в траве были установлены нанесенные краской знаки с предупреждением о том, что впереди находится ВПП.

Рано утром, когда на аэродроме началось движение, сотрудник службы УВД и его помощник по контролю за наземным движением, работали на разных частотах радиотелефонной связи. Когда диспетчер наземного движения спросил, можно ли ему на минуту отлучиться в туалет, АТСО отпустил его и собрался работать на обоих каналах связи. Но для этого ему пришлось перемещаться между двумя рабочими местами в диспетчерской, которые расположены в трех метрах друг от друга, так как на КДП не было оборудования, позволяющего совмещать частоты. Передачи на одной частоте невозможно было прослушивать на радиостанциях, работающих на другой частоте.

Накануне пилот поршневого воздушного судна прибыл в аэропорт Энифильда поздно ночью. После

короткого сна он быстро отправился в аэропорт, так как его компания требовала, чтобы воздушное судно как можно быстрее прибыло на аэродром базирования. После минимальной подготовки к полету этот пилот отправился на воздушное судно и запросил у органа УВД разрешение на выполнение руления на ВПП. Он получил это разрешение и начал движение, но вскоре заблудился в тумане, так как аэропорт был ему незнаком. Не слишком помогли ему и знаки, обозначающие различные пересечения с ВПП.

Записи переговоров по каналам радиотелефонной связи свидетельствуют о том, что пилот поршневого воздушного судна вызвал диспетчера по наземному движению (по R/T) и запросил дальнейших указаний по выполнению руления. В ответ диспетчер попросил указать местонахождение воздушного судна. Пилот сказал: "Я думаю, что приближаюсь к пересечению Фокстрот", на что диспетчер наземного движения ответил: "От пересечения Фокстрот выполняйте руление дальше по прямой". На самом деле пилот уже пересек Фокстрот и должен был повернуть на параллельную рулежную дорожку. Указание диспетчера, хотя и технически правильное, тем не менее стало причиной того, что пилот вырулил на ВПП, по которой реактивное воздушное судно выполняло разбег для взлета. Так как связь с этими воздушными судами велась на различных частотах, то оба пилота не осознавали того, что происходит.

После столкновения прошло несколько минут, пока диспетчер УВД понял, что произошло. К сожалению, он не следил за вылетающим реактивным воздушным судном, когда оно двигалось на той части ВПП, которая была ему видима, но вначале он винил в этом полосы тумана, и, кроме того, его внимание было отвлечено воздушным судном, которое вело связь на частоте диспетчера наземного движения.

Диспетчер УВД не мог видеть той части ВПП, на которой произошло столкновение воздушных судов, не только из-за тумана, но и вследствие недавно сооруженной пристройки к аэровокзалу, которая закрывала от него эту часть ВПП. Поэтому только тогда, когда пришло время передавать вылетающее воздушное судно следующему диспетчеру (диспетчеру вылета), он осознал, что произошло что-то неладное, так как это воздушное судно не отвечало на его запросы.

В этот момент его помощник по наземному движению, который вернулся в диспетчерскую вскоре после происшествия, сообщил, что у него нет связи с выполняющим руление двухмоторным воздушным судном. После этого диспетчер УВД принял решение вызвать по тревоге пожарную бригаду, хотя совершенно не имел представления, куда ее направлять, и поэтому много драгоценного времени было потеряно, пока автомашина спасательной службы пытались в тумане добраться до места происшествия. Когда они, наконец, прибыли к месту происшествия, они обнаружили, что они мало что могут сделать, так как обломки воздушных судов почти полностью сгорели.

ЧАСТЬ ТРИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ

Если бы после предыдущего происшествия согласно рекомендации на аэродроме был установлен SMR, то это обеспечило бы следующие меры защиты (по порядку):

- "заблудившемуся" воздушному судну были бы даны правильные указания по выполнению руления;
- диспетчер УВД смог бы своевременно заметить воздушное судно, без разрешения выехавшее на ВПП;
- можно было бы легко установить место происшествия;
- транспортные средства спасательной службы своевременно получили бы нужные указания.

Это также касается огней линии "стоп". Если бы они были установлены, то вполне вероятно, что поршневое воздушное судно не оказалось бы ВПП.

По крайней мере, должны были быть разработаны и действовать особые правила движения в аэропорту Энифильда в условиях плохой видимости, которые ограничивали движение воздушных судов в таких условиях на аэродроме. Диспетчеры службы УВД следовало бы обучить умению применять такие особые процедуры, и лучше всего это было сделать на тренажере, чтобы научить их правильно действовать в особых и аварийных случаях.

Во время обсуждения планов строительства с властями аэропорта руководители службы УВД должны были твердо заявить о том, что они не согласны с такой реконструкцией здания аэровокзала. Однако никто из эксплуатационного персонала службы УВД в таких переговорах не участвовал (они не могли участвовать в таких совещаниях вследствие нехватки персонала), а руководители аэропорта просто не осознавали, что эта пристройка создаст проблему прямой видимости ВПП с КДП.

Диспетчеры службы УВД не должны оказываться в положении, когда им приходится работать на двух рабочих местах. На рабочих местах в КДП всегда должны находиться диспетчеры, так как только таким образом можно обеспечивать безопасное обслуживание воздушного движения.

Установка аппаратуры согласования частот также могла бы способствовать предотвращению этого столкновения. Однако, к сожалению, такая аппаратура, по мнению авиационных полномочных органов, "необязательна", и поэтому она есть только в некоторых службах УВД.

Руководство должно добиваться, чтобы инструкторы по стажировке постоянно работали на тех местах, где они занимаются стажировкой, и, кроме того, на регуляр-

ной основе по графику такой инструктор должен выполнять обязанности диспетчера, но без стажировщиков. Такие обязанности им следует выполнять в условиях, которые позволяют восстанавливать и закреплять свои профессиональные навыки (другими словами, работа в смены, когда нет движения, может быть и хороша для галочки, но не имеет никакой ценности с точки зрения отработки и закрепления профессиональных навыков).

Если бы существовала хорошо продуманная программа подготовки персонала, увязанная с графиком дежурств, то руководство могло бы заметить, что, хотя этот диспетчер УВД имеет высокую квалификацию, тем не менее у него не было возможности ознакомиться с порядком работы диспетчеров КДП Энифильда в условиях плохой видимости. В любом случае не следовало бы назначать его на самостоятельное дежурство, если по прогнозу ожидалось условия плохой видимости (туман).

Специальная подготовка по управлению полетами в условиях плохой видимости позволила бы этому диспетчеру осознать, какая опасность может возникнуть в таких условиях, и он был бы готов дать более правильные команды заблудившемуся пилоту. По крайней мере, он, вероятно, не передал бы пилоту бесполезную для того информацию.

Наукой доказано, что работоспособность диспетчеров УВД по мере работы в следующие одна за другой ночные смены резко ухудшается уже во вторую и дальнейшие ночные смены, особенно в период с 03.00 до 07.00 утра. Диспетчер УВД в Энифильде работал третью ночную смену подряд, что может служить объяснением того факта, что он не смог распознать потенциально опасную ситуацию, которую в других обстоятельствах он бы обязательно заметил. Поэтому, составляя расписание дежурств диспетчеров УВД, целесообразно сводить до минимума количество следующих одна за одной ночных смен.

Кроме того, учитывая прогноз погоды и тот факт, что пилот поршневого воздушного судна был незнаком с аэропортом Энифильда, можно утверждать, что эксплуатанту этого судна правильнее было бы послать **двух** пилотов для перегонки воздушного судна. Даже не в полной мере зная принципы CRM, второй пилот мог предотвратить неправильные действия пилота этого воздушного судна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В третьей части приводится детальный перечень скрытых сбоев, которые все вместе стали причиной этого происшествия. Однако существуют ли также другие явные отказы, ставшие причинами данного происшествия? Согласно теории они должны быть, так как иначе не случилось бы этого происшествия.

И действительно, произошло два явных сбоя, а именно: один — допущенный пилотом поршневого

воздушного судна, и другой — допущенный диспетчером УВД. Пилот не заметил, что его воздушное судно оказалось на ВПП, а диспетчер УВД неправильно отреагировал на сообщение пилота о том, что он заблудился во время руления.

Важно отметить, что явный сбой со стороны пилота не произошел бы, если бы диспетчер УВД не допустил бы ошибки. Другими словами, именно эта явная ошибка послужила причиной авиационного происшествия, хотя этот сбой стал возможным в результате целого ряда скрытых сбоев, допущенных задолго до этого происшествия.

Глава 2

ПОДГОТОВКА ПО ПРОГРАММАМ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ЭКИПАЖА В КАБИНЕ (CRM)

2.1 ВВЕДЕНИЕ

2.1.1 Настоящая глава представляет собой пособие, предназначенное для полномочных органов гражданской авиации и эксплуатантов воздушных судов, которые в настоящее время обязаны включать подготовку в области человеческого фактора в учебные планы подготовки технического персонала. Материал главы касается специалистов, занятых разработкой учебных программ в области человеческого фактора и программ CRM, руководителей администрации и научно-исследовательских работ, а в особенности, руководителей профессиональной подготовки и/или руководителей подготовки в области человеческого фактора и подготовки по программам CRM. Хотя материал ориентирован большей частью на подготовку летных экипажей воздушных судов, основные представленные принципы применимы к подготовке кабинных экипажей и диспетчеров воздушного движения.

2.2 ПОДГОТОВКА ПО ПРОГРАММАМ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ЭКИПАЖА В КАБИНЕ (CRM)

Требования, касающиеся подготовки в области человеческого фактора, согласно Приложению 6

2.2.1 В 1994 году Аэронавигационная комиссия ИКАО рассмотрела Приложение 6 (*Эксплуатация воздушных судов*) и приняла предложение включить в Приложение 6 стандарт, касающийся первоначальной подготовки летных экипажей в области человеческого фактора и их переподготовки. Этот стандарт опубликован в виде поправки 21 к Приложению 6, и вступил в действие в ноябре 1995 года.

2.2.2 В тексте поправки, включенной в часть I главы 9, п. 9.3.1 (Летные экипажи воздушных судов), указывается, что:

«Программа подготовки должна также включать овладение знаниями и навыками в области человеческого фактора...»

И далее поправка требует, чтобы:

«осуществлялась периодическая переподготовка по указанной программе, как это определено государством эксплуатанта воздушных судов...».

2.2.3 В 1995 году Аэронавигационная комиссия дополнительно рассмотрела Приложение 6 и приняла предложение включить дополнительные стандарты и руководящие указания, касающиеся подготовки в области человеческого

фактора для персонала технического обслуживания, руководителей полетов/диспетчеров воздушного движения и бортпроводников. Различные стандарты и руководящие указания, опубликованные в виде поправки 23 к Приложению 6, вступили в действие в ноябре 1998 года.

2.2.4 В тексте поправки, включенной в часть I главы 8 (Техническое обслуживание воздушных судов) в п. 8.7.5.4, указывается, что:

«Программа подготовки, учрежденная организацией, осуществляющей техническое обслуживание, должна включать в себя обучение в части овладения знаниями и навыками в области человеческого фактора, в том числе умение взаимодействовать с другими членами бригады технического обслуживания и летным экипажем».

2.2.5 Кроме того, в части I главы 10 (Руководители полетов/диспетчеры воздушного движения), в п. 10.2 указывается, что:

«Запрещается производить назначение лиц на должности руководителей полетов/диспетчеров воздушного движения, пока эти лица не»:

...

d) «продемонстрируют эксплуатанту знания и навыки в области человеческого фактора, касающиеся выполнения служебных обязанностей по диспетчерованию...».

В п. 10.3 далее указывается, что:

«Руководители полетов/диспетчеры воздушного движения, назначенные на указанные должности, должны всегда в полном объеме знать все особенности работы, относящиеся к выполнению служебных обязанностей, включая знания и навыки в области человеческого фактора.»

2.2.6 И наконец, в части I главы 12 (Кабинные экипажи) в п. 12.4 указывается, что программа подготовки кабинного экипажа:

«...должна гарантировать, что каждый член кабинного экипажа:

...

f) обладает знаниями в области человеческого фактора, касающимися выполнения служебных обязанностей по обеспечению безопасности в пассажир-

ском салоне, включая взаимодействие летного экипажа с кабинным экипажем.»

В п. 12.4 также указывается, что члены кабинных экипажей обязаны раз в год проходить переподготовку по указанной программе.

Значение требований, касающихся человеческого фактора, изложенных в Приложении 6

2.2.7 Поправки 21 и 23 к Приложению 6 имеют большое значение для международного авиационного сообщества. Требование овладения знаниями и навыками в области человеческого фактора членами летных экипажей и другим техническим персоналом имеет такую же важность, как и владение знаниями и навыками в отношении систем и порядка действий в штатных, особых и аварийных ситуациях. Несоблюдение требования обеспечения подготовки в области человеческого фактора означает несоблюдение международного стандарта. Большинство эксплуатантов выполняют требование подготовки в области человеческого фактора, в основном, путем осуществления подготовки по программам оптимизации работы экипажа в кабине (CRM) и программам летной подготовки в условиях, приближенных к условиям реального полета (LOFT).

Эволюция CRM

2.2.8 С самого начала важно определить место, которое занимает подготовка по программе CRM в сфере подготовки в области человеческого фактора: CRM – это лишь одно из практических приложений подготовки в области человеческого фактора, цель которого – оказать поддержку экипажу в его действиях в ответ на опасности и ошибки, которые проявляются в окружающей обстановке. Задачей подготовки по программе CRM является помощь в профилактике авиационных инцидентов и происшествий.

2.2.9 CRM это метод, который широко внедряется в авиационном сообществе, как тренировка в целях противодействия ошибкам оператора. Традиционно под CRM подразумевалось использование всех ресурсов, доступных экипажу, с целью устранения субъективных ошибок. Авиакомпании инвестировали значительные средства в разработку различных видов и типов программ CRM. Ниже приведено краткое описание истории развития программ CRM, чтобы показать, как происходила эволюция самой идеи, с момента возникновения и начала внедрения.

2.2.10 Прародителем CRM обычно считают семинар "Resource Management on the Flight Deck" («Управление ресурсами в кабине экипажа»), организованный Национальным управлением по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) в 1979 году. Семинар стал возможен благодаря исследованиям НАСА в области причин происшествий на авиационном транспорте. Исследования, представленные на этом семинаре, показали, что различные субъективные ошибки операторов в большинстве воздушных катастроф определяются несовершенством взаимодействия между членами экипажа, неудачным принятием решений и неудачным руководством. На этом семинаре процесс обучения экипажа преодолевать «пилот

ские ошибки» путем более эффективного использования ресурсов пилотской кабины получил название "Cockpit Resource Management" («Управление ресурсами пилотской кабины») (CRM). Многие из авиаперевозчиков, представленных на этом семинаре, покидая его, увозили с собой обязательство развивать новые программы обучения с целью увеличения эффективности взаимодействия членов экипажей при производстве полетов. С тех пор тренировочные программы CRM распространились по всему миру. За годы, прошедшие с того семинара НАСА, также получили свое развитие подходы к программам CRM.

Первое поколение программ оптимизации работы экипажа в кабине

2.2.11 Компания «Юнайтэд Эрлайнз» начала осуществление первой комплексной программы CRM в 1981 году. Разработка программы тренировки проводилась с помощью консультантов, которые до этого занимались разработкой программ для корпораций, ставившей своей целью повысить эффективность работы руководящего состава. Подготовка проводилась в виде интенсивного семинара, и включала работу по идентификации самими участниками собственного стиля управления. Программы, практиковавшиеся другими авиакомпаниями в то время, также в большой степени заимствовали принципы подготовки управленческих кадров. В этих программах упор делался на изменении стиля и коррекции недостатков поведения отдельных членов экипажа, таких как недостаточная настойчивость младших по должности членов экипажа и авторитарный стиль управления командиров воздушных судов. Подтверждением правильности такого подхода стало заключение Национальной комиссии по безопасности на транспорте (National Transportation Safety Board) о причинных факторах, приведших к катастрофе самолета «Юнайтэд Эрлайнз» в 1978 году, среди которых были названы неспособность командира воспринять информацию от младших по должности членов экипажа («глухота» к мнению подчиненных) и недостаточная настойчивость, проявленная бортинженером.

2.2.12 На семинарах по CRM первого поколения в качестве фундаментальной базы использовалась психология, и основное внимание было сосредоточено на психологическом тестировании и основных управленческих принципах таких, как лидерство. Акцент ставился на методах межличностных отношений, при этом ясного определения надлежащего поведения в кабине экипажа не давалось. Во многих случаях для иллюстрации методов использовались игры и упражнения, не имеющие отношения к авиации. Также было признано, что подготовка по программе CRM не должна быть однократным эпизодом в карьере пилота, и что необходимо проводить ежегодную переподготовку по программе CRM. Помимо теоретической подготовки, некоторые программы также включали в себя летную подготовку в условиях, приближенных к условиям реального полета (LOFT) на комплексных тренажерах, где экипажи могли практиковать навыки межличностного общения при отсутствии риска навредить своей карьере. Однако, несмотря на одобрение в целом, многие из таких курсов встречали сопротивление со стороны пилотов, называвших их «школами обаяния» и обвинявших их в попытках манипулирования личностью пилотов.

Второе поколение программ оптимизации работы экипажа в кабине

2.2.13 В 1986 году НАСА провела еще один отраслевой семинар. К этому времени уже многие авиакомпании в мире начали практиковать подготовку по программе CRM, их число росло, и многие сообщали об успехах и трудностях при реализации своих программ. Один из выводов, который сделали рабочие группы на этом семинаре, состоял в том, что подготовка по программе CRM в чистом виде в конце концов исчезнет как отдельный вид тренировки, но будет интегрирована в материал летной подготовки и управления полетами.

2.2.14 В то же самое время начало появляться новое поколение курсов CRM. Вместе с переносом акцента в подготовке на динамику взаимодействия членов группы в кабине экипажа изменилось и название программы с Cockpit Resource Management («Управление ресурсами пилотской кабины») на Crew Resource Management («Оптимизация работы экипажа в кабине»). Новые курсы имели дело с более конкретными идеями, касающимися управления полетами, и по своей природе становились более модульными и ориентированными на работу команды. Основная подготовка проводилась в форме интенсивных семинаров, где рассматривались принципы отработки взаимодействия в команде, методы инструктажа, умение понимать ситуацию и преодоление стрессовых ситуаций. Были разработаны отдельные модули по стратегии принятия решений и прерыванию цепочки ошибок, которая может привести к катастрофе. Многие из курсов для демонстрации идей по-прежнему полагались на упражнения, не имеющие отношения к авиации. Отношение участников к таким курсам было в целом более благожелательным, чем к курсам первого поколения, однако они по-прежнему подвергались критике за чересчур сильную привязку к психологии. Курсы второго поколения до сих пор используются во многих странах мира.

Третье поколение программ оптимизации работы экипажа в кабине

2.2.15 В начале 90-х годов подготовка по программе CRM продолжала развиваться в нескольких направлениях. Подготовка начала учитывать характеристики той авиационной системы, в которой приходится действовать экипажам, включая множество влияющих факторов, определяющих безопасность, таких как культура организации работы. Одновременно предпринимались попытки совместить CRM с технической подготовкой, уделяя внимание особым навыкам и моделям поведения, способствующим повышению эффективности работы пилотов. Некоторые авиакомпании начали применять модули, посвященные проблемам CRM при пользовании автоматикой пилотской кабины. Программы начали также обращаться к теме признания и оценки¹ вопросов влияния человеческого фактора. Одновременно началось внедрение расширенной подготовки по программе CRM для контролирующего и прочего авиационного персонала, ответственного за обуче-

¹ Оценка означает понимание того, насколько хорошо реализуются конкретные виды поведения, а не формальную оценку навыков в сфере человеческого фактора.

ние, проверку и оценивание уровня квалификации специалистов, как в области техники, так и в области человеческого фактора.

2.2.16 По мере усложнения специфики подготовки летных экипажей началось распространение CRM и на другие группы специалистов внутри авиакомпаний, в том числе на бортпроводников, диспетчеров и персонал технического обслуживания. Многие авиакомпании начали проводить совместную подготовку по программе CRM для летного экипажа и кабинного экипажа. Рядом авиаперевозчиков были также разработаны программы специализированной подготовки CRM для новых командиров воздушных судов с акцентом на роли лидера, которая сопутствует деятельности руководителя.

2.2.17 Хотя курсы третьего поколения удовлетворили общепризнанную потребность в более широком распространении концепции летного экипажа, не исключено, что, расширив сферу применения подготовки по программе CRM, они, как следствие, неумышленно размыли ее первоначальную цель – контроль субъективных ошибок человека.

Четвертое поколение программ оптимизации работы экипажа в кабине

2.2.18 В 1990 году Федеральное управление гражданской авиации внесло важное изменение в подготовку и квалификационные испытания летных экипажей, начав внедрение Программы повышения летной квалификации («Advanced Qualification Programme») (AQP), добровольной программы, позволяющей авиаперевозчикам разрабатывать новейшие программы подготовки, которые удовлетворяют требованиям конкретной организации. В обмен на возросшую гибкость обучения от авиаперевозчиков требуется обеспечить проведение подготовки по программам CRM и LOFT для всех летных экипажей и интегрировать принципы CRM в техническую подготовку. Чтобы полностью закончить переход на AQP, требуется, чтобы перевозчики полностью провели подробный анализ требований к подготовке персонала для каждого самолета и разработали программы, в которых каждый аспект подготовки предусматривал бы обращение к вопросам CRM. Кроме того, требуется специальная подготовка лиц, ответственных за сертификацию экипажей и формальное оценивание работы экипажей на комплексных тренажерах – Инспектирование техники пилотирования летных экипажей компании («Line Operational Evaluation») (LOE).

2.2.19 Как часть работы по интегрированию CRM, ряд компаний начали переводить подходы, заложенные в CRM, на язык «процедур», добавляя определенные операции в контрольные перечни действий в штатных и особых ситуациях. Задача в том, чтобы гарантировать осведомленность членов экипажа о принимаемых решениях и действиях путем рассмотрения «конечной задачи», и чтобы экипаж следовал основным принципам CRM, особенно в нестандартных ситуациях.

2.2.20 Внешне кажется, что становление CRM четвертого поколения неотъемлемой частью всей летной подготовки решает любые проблемы, связанные с субъективными ошибками человека. Кроме того, начинается постепенный отказ от использования подготовки по

программе CRM в чистом виде. Хотя эмпирические данные пока отсутствуют, среди авиакомпаний США существует общее согласие, что подход, основанный на AQP, дает положительные результаты при подготовке и квалификационных испытаниях летных экипажей. Однако, ситуация далеко не такая простая, как может показаться, и решение проблемы неоднозначно. Прежде чем переходить к рассмотрению последней версии CRM, полезно остановиться и взглянуть на достижения в области подготовки по программам CRM, сделанные в последние два десятилетия.

Успехи и неудачи CRM

Обоснованность внедрения CRM

2.2.21 На основной вопрос, может ли подготовка по программе CRM оправдать свое назначение, увеличив безопасность и эффективность производства полетов, нет простого ответа. Самый очевидный критерий обоснованности внедрения CRM – число авиационных происшествий на миллион полетов – не может быть использован из-за того, что общее число происшествий столь мало, а программы подготовки столь разнообразны, что невозможно сделать обоснованные выводы о влиянии фактора подготовки за какой-либо конечный период времени. При отсутствии единого, высшего критерия измерения исследователи вынуждены использовать заменяющие критерии, позволяющие делать косвенные выводы. Донесения об инцидентах, которые не привели к авиационным происшествиям, составляют еще один возможный критерий таких оценок. Однако, донесения об инцидентах носят необязательный характер, поэтому невозможно узнать истинную исходную частоту инцидентов, без которой невозможно оценить результаты внедрения CRM.

2.2.22 Два наиболее доступных критерия – это поведение членов экипажа в кабине и отношение членов экипажа, демонстрирующее приятие или неприятие ими принципов CRM. Для начала можно воспользоваться формальной оценкой во время работы экипажа на комплексном тренажере (LOE). Однако тот факт, что члены экипажа демонстрируют эффективное взаимодействие на тренажере, когда их работа подвергается оценке, вовсе не означает, что экипаж будет следовать тем же принципам во время выполнения полетов в авиакомпании в штатных условиях. Наиболее полезную информацию можно получить на основании данных инспектирования, когда наблюдение за экипажем осуществляется в условиях отсутствия у его членов опасения, что результат инспектирования скажется на их карьере. Данные таких проверок состояния безопасности полетов авиакомпаний ("Line Operations Safety Audit") (LOSA)², показали, что подготовка по программе CRM, которая включает в себя LOFT и сопровождается периодической переподготовкой, действительно дает желаемый характер поведения членов экипажа. Этот вывод совпадает с оценкой подготовки самими ее участниками. Давая оценку курсу, экипажи сообщают, что подготовка эффективна и имеет большое значение.

² См. Дос 9803 "Проведение проверок состояния безопасности полетов при выполнении полетов авиакомпаниями".

2.2.23 Отношение персонала к подготовке – еще один индикатор ее эффективности, потому что оно отражает усвоение персоналом идей, представляемых в ходе подготовки. Хотя по отношению нельзя идеальным образом предсказать поведение, очевидно, что человек, который своим отношением демонстрирует неприятие CRM, вряд ли будет в своем поведении следовать принципам этой подготовки. Установлено, что взгляды членов экипажей на подготовку по программе CRM, которые сопоставлялись при оценивании влияния такой подготовки, играют определенную роль при воздушных происшествиях и инцидентах.

Невыполнение принципов CRM при осуществлении полетов

2.2.24 Начиная с появления первых курсов и до настоящего времени, некоторые пилоты игнорируют принципы CRM. С таким подходом можно столкнуться в любой авиакомпании, а прилагаемые усилия по коррективной тренировке таких пилотов не дают положительных результатов.

2.2.25 Хотя большинство пилотов и одобряют CRM, не все инструкции этой программы из теории переходят в летную практику. Например, ряд авиакомпаний внедрило модули CRM с целью направить усилия экипажа на использование автоматизации кабины. Такая подготовка учит в ситуациях большой загруженности экипажа и высокой интенсивности воздушного движения следовать принципу проверки и квитирования программных изменений и переключения на режим ручного управления полетом, а не перепрограммирования компьютеров управления полетом. Однако значительный процент пилотов, за которыми велось наблюдение во время полетов, отказывается следовать этим инструкциям.

Постепенное отступление от изначально принятых принципов CRM

2.2.26 Исследования обнаруживают тревожный факт – постепенный отход от первоначально принятых основных методов CRM, даже при наличии переподготовки. Причины этого явления не очевидны, но можно сделать некоторые предположения о вероятных мотивах. Одной из возможных причин является недостаток поддержки CRM со стороны руководства и неспособность контролирующего персонала авиакомпании содействовать укреплению практики использования CRM. Другая возможная причина в том, что по мере эволюции программы CRM от одного поколения к следующему, размывается ее изначальная цель – преодоление субъективных ошибок оператора. Переложение CRM на язык процедур (то есть придание инструкциям CRM формальных полномочий) также заслоняет собой ее цель – формировать определенный стиль поведения членов экипажа. Справедливость этой точки зрения подтверждается неформальными интервью членов экипажей, когда на вопрос «Что такое CRM?» следует типичный ответ «Это тренировка на слаженность нашей работы». Хотя это, конечно, правильно, слаженностью работы экипажа цель CRM далеко не исчерпывается. Похоже, что в процессе обучения людей тому, как добиться слаженной работы, из поля зрения выпадает фактор того, почему важно работать слаженно. Очевидно, что теряется из виду главное обосно-

вание для CRM – поддержка действий экипажа в ответ на опасности и ошибки, которые проявляют себя в окружающей рабочей среде.

Трудности экспортирования CRM

2.2.27 Когда началось распространение программ CRM первого и второго поколения, многие авиакомпании мира начали приобретать эти курсы у других авиакомпаний или организаций, занимающихся такой подготовкой. Но даже в рамках одной страны курсы, перенесенные из одной организации в другую, приносили меньше пользы, чем те программы, которые разрабатывались специально для компании, получающей подготовку, и отражавшие ее организационную культуру и вопросы эксплуатации воздушных судов. Ситуация становилась еще хуже, когда курсы подготовки из одной страны экспортировались в другую. Во многих случаях идеи, которые присутствовали в таких программах, не совпадали с национальной культурой пилотов.

2.2.28 Голландский ученый Герт Хофштед (Geert Hofstede) ввел определение показателей национальной культуры, некоторые из которых имеют отношение к тому, насколько благожелательно люди относятся к подготовке по программе CRM. В культурах, где власть максимально дистанцируется от народа, таких как восточные и латиноамериканские культуры, всегда подчеркивается абсолютный авторитет лидера. В таких культурах подчиненные неохотно обсуждают решения и действия старших по положению, поскольку не хотят проявлять непопулярность. Поэтому в этих культурах, всякие призывы к младшим по положению членам экипажа быть более напористыми, подвергая сомнению действия командира, останутся неуслышанными. Многие культуры, где власть дистанцируется от народа, также характеризуются коллективизмом. В коллективистских культурах, где упор делается на взаимозависимость и приоритет групповых целей, принцип командной работы и подготовки, подчеркивающий необходимость эффективных групповых действий, принимается с готовностью.

2.2.29 Напротив, в высоко индивидуалистических культурах, таких, как североамериканская, подчеркивается независимость от группы и приоритет личных целей. Представителям этой культуры близок стереотип лихого пилота-одиночки, который менее всего настроен считаться с групповыми аспектами управления в кабине. Третий показатель – стремление к определенности – касается стремления вести себя согласно правилам и четко определенным процедурам. Культуры с высоким стремлением к определенности, такие как латиноамериканские, с большей охотой принимают методы CRM, выраженные в виде установленных моделей поведения. Англосаксы проявляют слабое стремление к определенности. В их работе это отражается в более гибком поведении, но и в меньшем стремлении следовать стандартным правилам эксплуатации (Standard Operating Procedures) (SOP).

2.2.30 Национальная культура также оказывает влияние на приемы работы с автоматикой пилотской кабины. Пилоты, представляющие культуру с сильной дистанцированностью власти и/или высоким стремлением к определенности, чаще проявляют готовность к безуслов-

ному использованию автоматике, в то время как представители культур со слабой дистанцированностью власти и/или слабым стремлением к определенности демонстрируют большую готовность отключать автоматические режимы. В этом контексте слабое стремление к определенности, отмечаемое у североамериканских пилотов, может частично служить объяснением частых отказов пилотов полностью выполнять контрольные перечни и их плохого отношения к методам CRM, выраженным в виде процедур.

2.2.31 Среди международных авиоперевозчиков присутствует устойчивая тенденция рассматривать национальную культуру как часть подготовки по программе CRM и специализировать программы подготовки так, чтобы они учитывали особенности данной культуры. Это важный шаг в эволюции программ, который должен усилить эффект от внедрения CRM в таких организациях.

2.2.32 Принимая во внимание рассмотренные ограничения CRM и различную реакцию на подготовку по программе CRM со стороны других культур, обратимся теперь к CRM пятого поколения, которая направлена на устранение недостатков более ранних подходов к подготовке.

Пятое поколение программ оптимизации работы экипажа в кабине

2.2.33 Проанализировав вновь первоначальную идею CRM, можно сделать вывод, что главным обоснованием применения CRM должно быть *преодоление ошибок оператора*. Несмотря на то, что задача преодоления ошибок оператора изначально являлась движущей силой даже для CRM первого поколения, она была нечетко провозглашена и плохо реализована. Даже в тех случаях, когда программа подготовки учила особым приемам поведения, причина их применения не всегда ясно обозначалась. Задача состоит в том, чтобы давать более ясное обоснование методов и сопровождать это упреждающей организационной поддержкой.

CRM как система обучения преодолению ошибок человека

2.2.34 В основании CRM лежит посылка, что человеческие ошибки встречаются повсеместно, они неизбежны и представляют собой ценный источник информации. Если ошибки неизбежны, то CRM можно рассматривать как комплекс контрмер с тремя ступенями защиты. Первая состоит в том, чтобы постараться избежать ошибок. Вторая – в том, чтобы перехватить ошибки на начальной стадии после их совершения. Третья – в том, чтобы смягчить последствия произошедших и не перехваченных ошибок. Графически это показано на рис. 2-1. В CRM к каждой ситуации применяется один и тот же комплекс контрмер. Различие состоит только во времени обнаружения. Например, представим себе современный самолет, который совершает управляемый полет в направлении препятствия (CFIT) из-за того, что в компьютер управления полетом (FMC) была введена неверная точка маршрута. Точный инструктаж о порядке захода на посадку и возможных опасностях, обмен информацией по связи и проверка введенных в FMC данных,

вероятно, позволили бы избежать ошибки. Перекрестная проверка введенных данных перед выполнением маневра и контроль положения самолета дали бы возможность перехватить введенные ошибочные данные. Наконец, как последняя ступень защиты, запрос и постоянный контроль положения самолета должны были бы привести к смягчению последствий ошибочно выполненной команды прежде, чем самолет окажется в режиме CFIT.

2.2.35 Чтобы такой подход к контролю ошибок получил признание, организации должны заявить о своем формальном понимании того, что ошибок невозможно избежать, и принять принцип неприменения карательных мер за совершенные ошибки. (Это не означает, что организации должны мириться с сознательным нарушением действующих нормативных положений или процедур.) Помимо «допущения» возможности ошибок организации должны предпринять шаги для выявления природы и источников ошибок при выполнении полетов. Проверка состояния безопасности полетов авиакомпании (LOSA) как раз и является тем инструментом, который в

настоящее время применяется авиакомпаниями для этой цели. Полное описание LOSA можно найти в руководстве *Line Operations Safety Audit (LOSA)* (Doc 9803).

Соображения, касающиеся CRM пятого поколения

2.2.36 Цель CRM пятого поколения – считая ошибки нормальным явлением, выработать стратегию их преодоления. В ее основе должно лежать формальное учение об ограниченности возможностей человека. Оно включает в себя изложение природы ошибок, а также эмпирических фактов, демонстрирующих пагубное влияние стрессогенных факторов, таких как усталость, перегрузка и аварийные ситуации. Несомненно, эти вопросы требуют формализованного преподавания, откуда следует, что программа CRM должна и дальше занимать свое особое место как в первоначальном обучении, так и в переподготовке. Это можно наглядно проиллюстрировать примерами авиационных происшествий и инцидентов, причиной которых была ошибка человека. Действительно, анализ возможностей

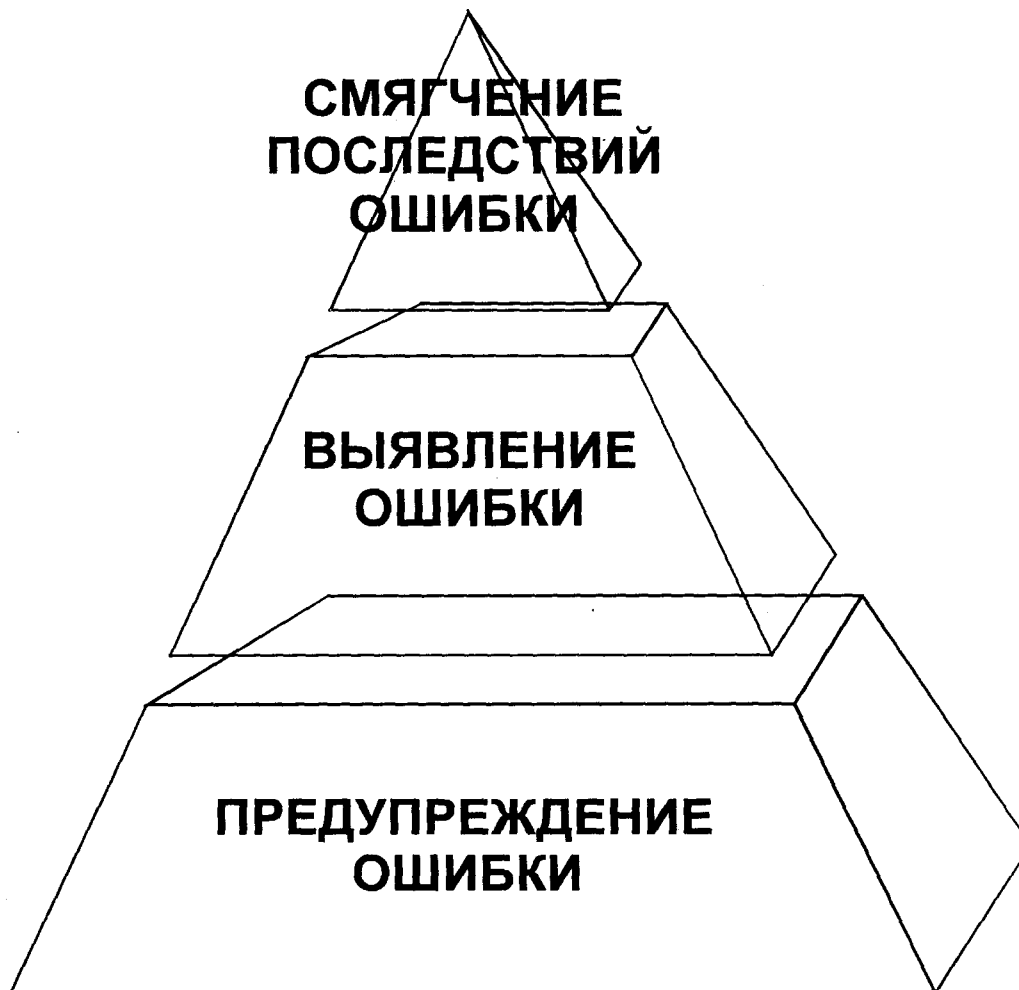


Рис. 2-1. Основные задачи CRM

человека стандартно входит в программы CRM всех поколений. Тем не менее, усвоение этих знаний может стать еще более продуктивным при использовании положительных примеров обнаружения и устранения ошибок.

2.2.37 Установлено, что во всех регионах мира пилоты придерживаются нереалистичных взглядов на влияние стрессогенных факторов на возможности их организма. Большинство полагают, например, что по-настоящему профессиональные пилоты во время полета способны забыть свои личные проблемы, и что их способность принимать решения одинакова и в аварийных, и в штатных ситуациях. Обучение, которое демонстрирует, что эти представления ошибочны или свидетельствуют об излишней самоуверенности, и что каждый человек подвержен стрессу, может сформировать у пилотов более реалистичные взгляды путем снижения бремени ответственности за уязвимые стороны своей личности. В свою очередь, те пилоты, которые признают связь снижения своей эффективности со стрессом, должны гораздо охотнее принимать CRM в качестве действенной профилактической меры.

2.2.38 Поставив преодоление ошибок в центр внимания при проведении подготовки по программе CRM, необходимо одновременно ввести подготовку в области CRM для инструкторов и экспертов по оценке с целью более широкого признания ими системы преодоления ошибок оператора и содействия ее укреплению. В процессе этой подготовки следует подчеркивать тот факт, что эффективное преодоление ошибок является признаком эффективных действий экипажа, а ошибки, с которыми удалось успешно справиться, являются показателем эффективности работы.

Связь программ CRM, ориентированных на преодоление ошибок, с CRM предыдущих поколений

2.2.39 Развитие CRM пятого поколения происходило на основе предыдущих версий. Например, специальная подготовка по использованию автоматики и лидерской роли командиров в CRM пятого поколения столь же релевантная, как и в CRM третьего поколения, где ей придавалось большое значение. Подход, основанный на преодолении ошибок, должен улучшить подготовку за счет демонстрации важности CRM во всех аспектах летной подготовки. То же самое касается интегрирования CRM в техническую подготовку и перевода CRM на язык процедур. Очевидно, что понимание и признание правильности такого подхода будут лучше, когда четко определены цели и получена организационная поддержка. Кроме того, пилоты смогут лучше развивать эффективные стратегии преодоления ошибок в ситуациях, для которых процедуры отсутствуют, и сосредоточить свое внимание в CRM на таких навыках, которые не поддаются переложению на язык процедур.

2.2.40 Учебные модули, такие как «природа и важность инструктажа» можно рассматривать в качестве основополагающих методов преодоления ошибок. Аналогично, совместную подготовку летных и кабинных экипажей можно считать расширением области применения технологии преодоления ошибок как одного из фундаментальных элементов культуры безопасности. Наконец, ясное изложение основных целей подготовки по программе CRM –

возможно лучший способ повлиять на скептиков, которым будет трудно отрицать важность преодоления ошибок.

CRM в контексте других обстоятельств

2.2.41 CRM не является и никогда не станет механизмом для полного исключения ошибок в такой рискованной области деятельности, как авиация. Ошибка – это неизбежный результат естественных пределов человеческих возможностей и работы сложных систем. CRM – это один из множества инструментов, которые могут быть использованы организациями для преодоления ошибок человека.

2.2.42 На безопасность выполнения полетов влияет профессиональная, организационная и национальная культура, при этом безопасность требует того, чтобы в фокусе каждой из этих составляющих была культура безопасности в организации, опирающаяся на принципы упреждения ошибок и неприменения карательных мер за совершенные ошибки. Если подготовку по программе CRM рассматривать в контексте авиационной системы, то становятся понятны ее преимущества и ограничения. Можно с уверенностью сказать, что доводы за использование подготовки по программе CRM в настоящее время столь же убедительны, как и тогда, когда понятие CRM появилось впервые.

Факторы успеха CRM

2.2.43 Если подвести итог развитию CRM нескольких поколений, то можно выделить три принципа, на которых следует строить дальнейшую стратегию обеспечения постоянной релевантности и успеха CRM:

- Эксплуатационными ошибками пронизаны абсолютно все социотехнические действующие предприятия (т. е. предприятия, в которых взаимодействуют люди и техника);
- Неприменение карательных мер за совершенные ошибки создает наилучшую основу для выявления локальных условий, которые порождают ошибки внутри организации; и
- Авиакомпании, которые терпимо относятся к существованию эксплуатационных ошибок и проводят политику неприменения карательных мер за совершенные ошибки, способны лучше вооружить летные экипажи соответствующими контрмерами для борьбы с ошибками, возникающими при производстве полетов.

2.2.44 Если рассматривать достоинства программ CRM, то авиакомпаниями замечено, что эффективные программы CRM, имеющие острую целевую направленность, отличаются определенными особенностями, которые обеспечивают их успех:

- a) **Отсутствует лишнее.** Сознательно упразднены теоретические игры, упражнения, не связанные с эксплуатацией самолета, и личностные оценки.

- b) **Используется собственный опыт.** Используются собственные инциденты и авиационные происшествия, которые отражают вопросы безопасности, типичные для авиакомпании. Авиакомпания демонстрирует готовность учиться на своих собственных ошибках.
- c) **Экипажам предоставляется возможность распознавать опасности и давать им оценку.** Применяется открытое обсуждение опасных факторов, присутствующий в авиакомпании, а также методов их выявления, реагирования на них и смягчения их последствий.
- d) **Изучаются эффективные и неэффективные методы преодоления ошибок.** Раскрываются эффективные и неэффективные меры противодействия ошибкам, что способствует усвоению материала.

2.2.45 Основная цель подготовки по программе CRM заключается в повышении безопасности полета посредством эффективного использования стратегии преодоления ошибок в зоне влияния человека и зоне влияния систем. Поэтому имеет смысл нацелить CRM на задачу распознавания опасностей и преодоления ошибок (Threat and Error Management (TEM)), а значит, интегрировать TEM в CRM.

2.3 ОБУЧЕНИЕ РАСПОЗНАВАНИЮ ОПАСНОСТЕЙ И ПРЕОДОЛЕНИЮ ОШИБОК (TEM)

Подходы к анализу авиационных происшествий/инцидентов

2.3.1 После происшествий и инцидентов возникают неизбежные вопросы: почему экипаж НЕ УВИДЕЛ очевидного? Можно ли было избежать происшествия, если бы экипаж сделал все так, как положено? И наиболее обескураживающий вопрос: почему профессионально подготовленный экипаж совершил ошибку?

2.3.2 Традиционный подход в этом случае – проанализировать инцидент *снаружи и ретроспективно*, например, экипаж оказался неспособным выдержать прессинг ограничивающих факторов при выполнении полета по причине плохого или неадекватного умения пилотировать машину. Соответственно, наиболее логичная реакция: чтобы привести экипаж в соответствие стандартам, необходима его переподготовка экипажа и наблюдение за его работой. Провалы в обеспечении безопасности – это плод ошибок человека. Подобные ответные меры действительно способны закрыть ту брешь, которая образовалась в системе безопасности в результате действий или бездействия экипажа, однако перехват и преодоление вновь возникающих ошибок по мере их появления не дает устойчивого, положительного эффекта, так как число и природа ошибок летного экипажа, которые необходимо перехватывать, бесконечно. Несмотря на это, погоня за последней ошибкой была и остается традиционным подходом, бытующим в авиации, при попытке разобраться с ошибками, возникающими при эксплуатации

воздушных судов. При этом документально подтвержден тот факт, что подобный подход имеет ограниченный успех.

2.3.3 Другой подход заключается в том, чтобы посмотреть на событие *изнутри и в контексте* других обстоятельств, приняв допущение, что опасности и ошибки по своей природе неустранимы, и заявляют о себе в пределах рабочей среды оператора. Это означает, что опасности, противодействие которым оказывается неправомерным способом, и ошибки, совершаемые экипажем, возникают в системах, рабочей среде и процедурах, которые неизбежно являются несовершенными. Провалы в системе безопасности – это результат деятельности хороших специалистов, пытающихся разобраться в запутанном контексте, а не плод труда плохих специалистов, делающих ошибки.

Концепция TEM

2.3.4 Концепция TEM предполагает, что та рабочая среда, в которой работает летный экипаж, наводнена опасностями и ошибками. К опасностям относятся такие факторы, которые возникают за пределами зоны влияния летного экипажа, но должны распознаваться экипажем. Опасности являются внешними факторами по отношению к пилотской кабине. Они увеличивают сложность рабочей среды и тем самым потенциально могут приводить к ошибкам летного экипажа. Плохие погодные условия, временной прессинг, когда приходится вписываться в расписание вылета/прибытия, задержки, а в последнее время и акты воздушного терроризма – вот лишь несколько реальных факторов, с которыми приходится сталкиваться при выполнении коммерческих рейсов. Летные экипажи должны постоянно держать под контролем «потоки» опасных факторов и ошибок, которые внутренне присущи производству полетов, чтобы решать задачи безопасности и эффективности, стоящие на гражданском авиационном транспорте. Иногда эти задачи вступают в очевидный конфликт. Тем не менее, безопасность и эффективность не следует представлять как две независимые задачи. Напротив, любая из них всегда должна быть продолжением другой. Хотя смысл существования всех коммерческих предприятий заключается в их эффективности, задача обеспечения безопасности способствует выживанию коммерции. Внятное донесение этого принципа до летных экипажей составляет основу обучения TEM.

2.3.5 Пытаясь осмыслить возможности человека в контексте некоторой рабочей среды, программа TEM нацелена на как можно более точное распознавание опасностей, когда они обнаруживаются экипажем, чтобы сформировать действия экипажа в ответ на эти опасности, и проанализировать, как экипаж справился с последовавшими затем ошибками в соответствии с присущими членам экипажа представлениями. В этом и заключается подход *изнутри* и с учетом *контекста*. Такая точка зрения сильнее сближает CRM с реальными задачами эксплуатации воздушного судна.

2.3.6 Именно поэтому предлагается разработать практические методы подготовки летных экипажей по опасным факторам и ошибкам, которые должны быть специфичны для данной авиакомпании, и однозначным образом внедрены в практику производства полетов, выполняемых авиакомпанией. CRM – это тот инструмент

подготовки, с помощью которого можно решить задачи TEM (см. рис. 2-2).

Модель TEM и неизбежность ошибок летного экипажа

2.3.7 Принципы обмена информацией (общения), командной работы, принятия решений и лидерства остаются отличительными признаками подготовки по программе CRM. В течение многих лет они преподносятся, как стандартная «прививка» пилотам от возможных ошибок. Проще говоря, обучение пилотов моделям поведения, рекомендованным программой CRM, и содействие исполнению этих рекомендаций способствует устранению человеческих ошибок. Оглядываясь назад, становится понятно, что при этом подходе игнорировался тот факт, что ошибка является нормальной составляющей человеческого поведения и, следовательно, неизбежна в контексте эксплуатации воздушного судна. До тех пор пока человек остается вовлеченным в работу авиационной системы, он совершает ошибки.

2.3.8 Поэтому, задача CRM должна состоять в распознавании опасностей, угрожающих выполнению полета, что рассматривается в качестве первой ступени защиты, ибо такие *опасности* являются источником ошибок летного экипажа. Вторая ступень защиты – это применение соответствующих ответных действий по *нейтрализации*

опасностей, и идентификация потенциальных ошибок, которые эти опасности могут породить. Последняя ступень защиты заключается в использовании соответствующих ответных действий по *преодолению ошибок*. Такой принципиальный, четырехуровневый подход к распознаванию опасностей, присутствующих в системе, и преодолению ошибок летного экипажа повышает вероятность получения результата, при котором снижается риск выполнения полета и, в конечном счете, обеспечивается безопасность полета (см. рис. 2-3).

2.3.9 Для иллюстрации этого процесса можно провести аналогию с киноплёнкой. Единичный кадр киноплёнки показывает одну статичную картину из монтажного кадра – фотоснимок. Единичный кадр не передает движения. Без движения нет сюжета. Без сюжета нет повествования. В конце концов, без повествования нет кинокартины. Нет послания, и нет предмета познания.

2.3.10 TEM действует аналогично киноплёнке. Постоянное движение и взаимодействие опасных факторов, ответные действия экипажа и результаты, которые требуются для обеспечения безопасного полета, - все это составляет предмет TEM. В то время как традиционная точка зрения требовала отделить CRM от технических аспектов пилотирования воздушного судна, система распознавания опасностей и преодоления ошибок такого разделения не проводит. TEM охватывает весь процесс контроля ошибок при производстве полетов.

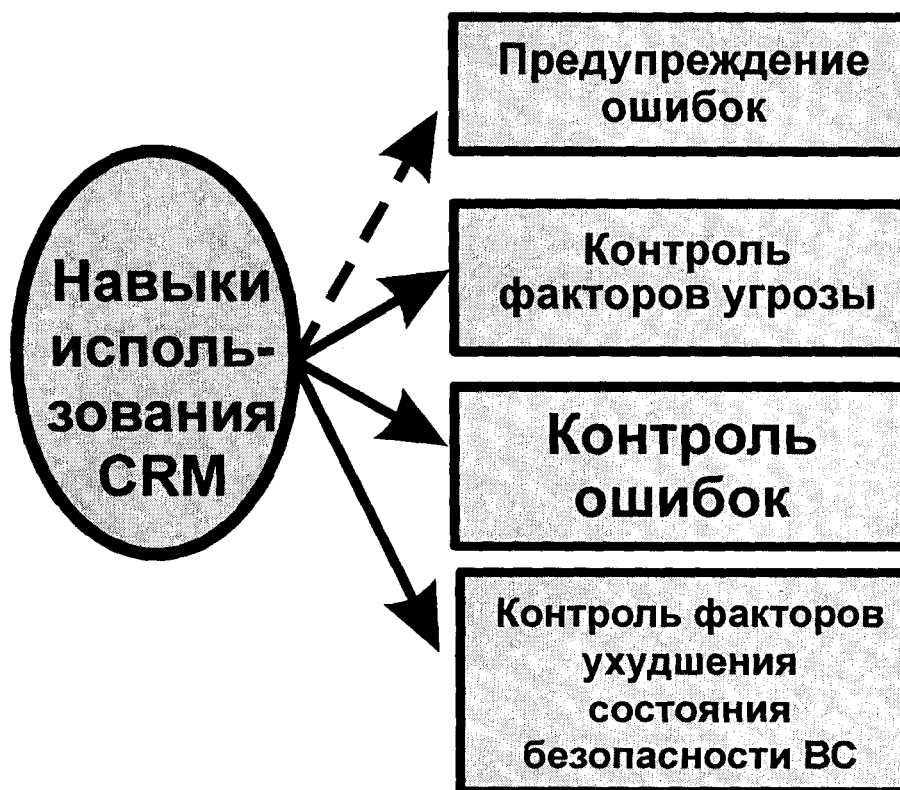


Рис. 2-2. TEM как инструмент оперативного обучения

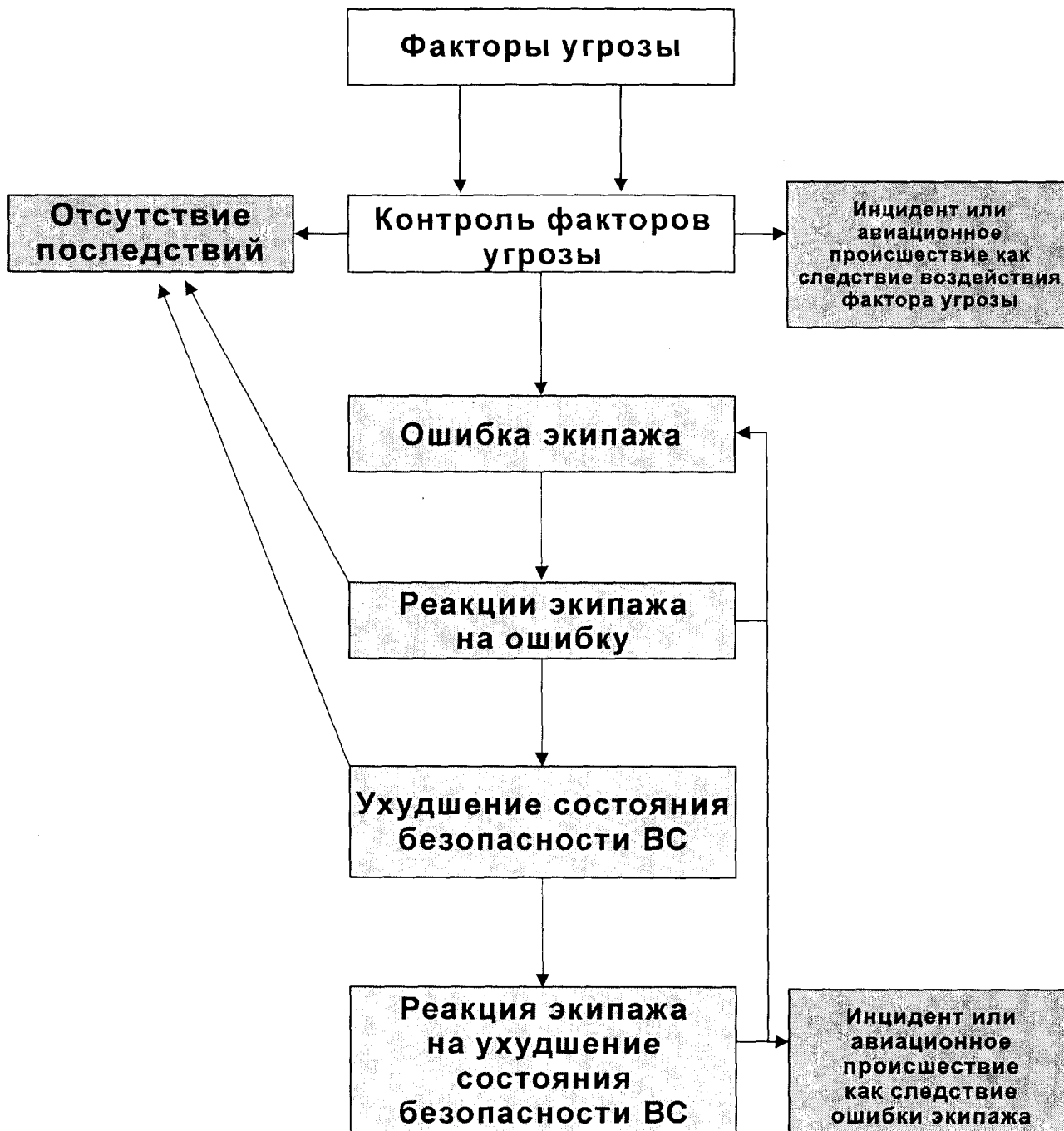


Рис. 2-3. Модель контроля факторов угрозы и ошибок (TEM)

Нейтрализация опасностей

2.3.11 Опасности влияют на способность экипажа выполнять безопасный полет. Событие или фактор квалифицируется как опасность только в том случае, если они являются внешними по отношению к пилотской кабине, т. е. если они возникают за пределами зоны влияния экипажа (см. таблицу 2-1). Экипажи должны иметь дело с опасностями, одновременно выполняя задачи коммерческой перевозки, которые лежат в основе деятельности авиакомпании.

Опасности – это не обязательно дефекты авиационной системы, напротив, это внешние события, которые увеличивают сложность выполнения полета, и, следовательно, потенциально могут породить ошибки. Нейтрализация опасностей при выполнении полетов необходима, чтобы поддерживать эффективность работы в жестких условиях. Полностью исключить опасности можно только, если не летать совсем. Важно, чтобы экипажи распознавали опасные факторы и могли применить контрмеры, чтобы избежать, довести до минимума или смягчить последствия их влияния на безопасность полета.

Таблица 2-1. Опасности — внешние события вне зоны влияния экипажа, которые требуют распознавания со стороны экипажа

Тип опасности	Пример
Факторы окружающей среды	Плохие метеоусловия Сложный рельеф местности Условия аэропорта Интенсивное воздушное движение/уклонение от столкновений (TCAS) Незнакомые аэропорты
Служба УВД	Действия, связанные с руководством полетом/ошибки Языковые трудности Схожесть позывных
Воздушное судно	Сбои в работе систем самолета Нарушения в работе автоматики
Поддержка экипажа	Действия диспетчеров/ошибки Действия наземных служб/ошибки Действия, связанные с техническим обслуживанием/ошибки
Выполнение полета	Временной прессинг Отступление от нормативных положений при выполнении полета Изменение маршрута полета Уходы на второй круг
Салон	Опасные ситуации в салоне Ошибки бортпроводников Происшествия с пассажирами

2.3.12 Опасности могут носить либо явный, либо скрытый характер. К явным опасностям относятся те, которые экипаж может ощущать и наблюдать. Примерами могут служить плохие метеоусловия, сбои в работе систем самолета, сбои в работе автоматики, сбои в работе наземных служб, интенсивное воздушное движение, сложный рельеф местности и сбои в работе служб аэропорта/аэродрома. Явные опасности в авиации – это некая «данность». Набор средств для борьбы с этими опасностями, находящийся в распоряжении летного экипажа, очень ограничен. Тем не менее, при определенном сочетании обстоятельств летные экипажи вынуждены преодолевать и явные опасности, ибо они составляют угрозу выполнению полета.

2.3.13 Скрытые опасности напрямую не видны экипажу, они спрятаны в структуре системы или в структуре

конкретной операции при выполнении полета. Они могут также иметь отношение к культуре, как национальной, так и организационной, а также к профессиональному уровню. О своем присутствии они могут, например, заявить в контексте организационных принципов и процедур. Скрытые опасности – это такие аспекты системы, которые predispose к совершению ошибок или могут привести к нежелательному состоянию воздушного судна. К числу примеров таких скрытых опасностей относятся: приемы работы службы УВД, квалификационные стандарты, производственные вопросы, состояние отношений между администрацией и работниками и конфликт задач: коммерческой и обеспечения безопасности.

2.3.14 Хотя процесс возникновения опасных факторов лежит за пределами сферы влияния экипажа, важно, чтобы программа подготовки вооружала летные экипажи инстру-

ментом распознавания опасностей, которые являются преобладающими и специфичными для конкретных случаев выполнения полетов данной авиакомпанией. Летные экипажи, которые хорошо подготовлены в области распознавания опасностей, будут более успешно справляться с потенциальными ошибками, к которым эти опасности могут приводить в процессе выполнения полетов.

Преодоление ошибок

2.3.15 В рамках метода ТЕМ ошибкой летного экипажа, связанной с эксплуатацией воздушного судна, считается такое действие или бездействие экипажа, которое приводит к отклонению от результата, задуманного или ожидаемого организацией или самим летным экипажем. Ошибки летного экипажа могут приводить, а могут и не приводить к неблагоприятным результатам. ТЕМ определяет пять категорий ошибок:

- a) **Умышленная ошибка в виде отступления от процедур.** Намеренное отступление от нормативных положений и/или процедур эксплуатанта.
- b) **Процедурная ошибка.** Отступление от нормативных положений и процедур эксплуатанта при их выполнении. Замысел действий верный, но выполнение некорректное. Сюда также относятся ошибки, когда экипаж забывает выполнить какие-то действия.
- c) **Ошибка обмена информацией.** Обмен ошибочной информацией, неверное истолкование информации или обмен не имеющей отношения к делу информацией внутри летного экипажа или между летным экипажем и внешней службой (например, УВД или аэропорта).
- d) **Ошибка, связанная с квалификацией.** Недостаток знаний или психомоторных навыков (чувства «штурвала и руля»).
- e) **Ошибка принятия решения.** Ошибка, связанная с принятием решения по действиям, для которых отсутствует стандартное представление в виде инструкции и/или процедур эксплуатанта, и которые, будучи таковыми, не обязательно отрицательно сказываются на безопасности. Чтобы действие попадало под категорию «ошибка принятия решения», должно быть выполнено, по меньшей мере, одно из трех условий. Первое – при выборе решения экипаж располагал более консервативными вариантами, но решил отказаться от них. Второе условие – решение не было выражено в словесной форме и поэтому не было доведено до всех членов экипажа. Последнее условие – экипаж располагал временем, но не использовал его эффективно, чтобы оценить решение. Если соблюдается любое из этих условий, то, согласно ТЕМ, действия экипажа квалифицируются как ошибка принятия решения. Примером может служить решение экипажа на стадии захода на посадку лететь через сдвиг ветра вместо того, чтобы уходить на второй круг.

2.3.16 Если экипаж не в состоянии избежать, предотвратить ошибку или смягчить ее последствия (т. е. ошибка оказалась непреодолимой), то последовавший результат может привести к нежелательному состоянию воздушного судна. К типичным ситуациям, которые можно определить как нежелательное состояние воздушного судна, относятся: неверная конфигурация самолета, неустойчивый заход на посадку, вертикальное и боковое отклонение самолета, отклонение скорости.

2.4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИНТЕГРИРОВАНИЮ ТЕМ В CRM

Принцип «опасность-ошибка-ответные действия-результат»

2.4.1 Принцип «опасность-ошибка-ответные действия-результат» включает в себя распознавание экипажем опасностей, которые либо в явной, либо в скрытой форме присутствуют при определенных обстоятельствах выполнения полета. С помощью контрмер, которые включают в себя навыки, вырабатываемые подготовкой по программе CRM, экипаж должен быть способен определять направления своих действий, чтобы в итоге нейтрализовать опасности, преодолевать ошибки и, в конечном счете, безопасно пилотировать самолет к аэропорту назначения, т. е. обеспечивать безопасный результат. В большинстве случаев экипажи обеспечивают безопасные результаты. Благодаря прочному фундаменту в виде технического мастерства и «приобретенных» навыков координированных действий экипажа, опасности распознаются, а ошибки преодолеваются. Так происходит в типичном, нормальном полете.

2.4.2 ТЕМ интересуется то, что происходит во время таких «нормальных» полетов, которые изобилуют возможностями для приобретения навыков. Пользуясь принципом «опасность-ошибка-ответные действия-результат», можно обозначить аспекты того, как экипажи справляются с ситуацией путем применения (или неверного применения) контрмер. На этом принципе строится структура подготовки по программе CRM.

2.4.3 Если рассмотреть пример на с. 2-2-15, то события, случающиеся в полете, который во всех прочих отношениях является нормальным, можно проанализировать, пользуясь принципом «опасность-ошибка-ответные действия-результат». Какие опасности присутствуют в этом примере? Как экипаж обнаружил опасности и отреагировал соответствующими контрмерами? Какие ошибки эти опасности породили? Наконец, каков был результат полета? Это основные вопросы, которые следует рассматривать при интегрировании ТЕМ в программу CRM. В примере также приведен выполненный на основе ТЕМ анализ вышеупомянутого типичного, «нормального» полета с использованием принципа «опасность-ошибка-ответные действия-результат».

Подготовка по программе CRM и этапы разработки программы

Объем разработки

2.4.4 Систематический подход к разработке программы CRM предполагает упорядоченный сбор данных по производству полетов, разработку программы обучения, внедрение обучения и системы оценивания, и, наконец, объединение систем или процедурных изменений, которые повышают безопасность полетов. В следующем разделе обсуждаются практические действия по разработке программы CRM и ее интегрированию во все аспекты выполнения полетов. Они особенно полезны при планировании программ CRM и поддержании их в действии. Ниже приведены четыре этапа разработки программы CRM:

- a) оценивание опыта производства полетов;
- b) осмысление полученных данных;
- c) практическое обучение и демонстрация приобретенных навыков (обратная связь); и
- d) постоянное подкрепление и развитие программы обучения.

Оценивание опыта производства полетов

2.4.5 Опыт производства полетов определяет потребности подготовки и тем самым является ступенью для остальных этапов разработки программы обучения. Ключевым элементом данного этапа является определение или оценивание существенных опасностей и ошибок, которые характерны для собственной системы производства полетов эксплуатанта. В процессе такого оценивания должна производиться углубленная диагностика выполнения полетов.

2.4.6 Наилучший способ проведения диагностики, это обеспечить совместное участие в этом процессе летного персонала и руководства с вовлечением их в свободное и открытое обсуждение. Многие эксплуатанты, у которых уже проводится подготовка по программе CRM, для оценки опыта производства полетов используют координационные комитеты (Steering Committee).

2.4.7 Чтобы выполнить всеобъемлющую диагностику, эксплуатант должен изучить следующие элементы:

- a) опасности и ошибки, которые потенциально могут увеличивать угрозу безопасности при выполнении полетов;
- b) контрмеры, которые используются членами экипажей для противодействия опасностям и ошибкам;

- c) результаты экспертизы эффективности работы экипажей (можно использовать данные отдела руководства полетами);
- d) данные из других подразделений (перронного обслуживания, послепродажного обслуживания, кабинных экипажей и инженерно-технического отдела), которые свидетельствуют об опасностях при выполнении полетов; и
- e) сведения, касающиеся безопасности, из базы данных эксплуатанта по инцидентам и авиационным событиям.

2.4.8 Ничто не может заменить надлежащим образом выполненную диагностику. Всесторонняя оценка опасностей и ошибок является движущей силой при разработке и развитии программы обучения, а также гарантирует, что эксплуатант получает сбалансированные представления о состоянии дел, когда занимается планированием программы CRM. Проверка состояния безопасности полетов авиакомпании (LOSA) помогает получить полный обзор опасностей и ошибок при производстве полетов и тем самым максимально увеличить эффективность подготовки по программе CRM.

2.4.9 Надлежащая оценка опыта производства полетов дает информацию о том, как авиакомпания управляет делами в области производства полетов. Данные опыта производства полетов описывают те факторы, которые формируют модель выполнения полетов в авиакомпании. Какой тип структуры сети авиалиний в авиакомпании? Что преобладает: местные или дальние перевозки? Каково соотношение эмигрантов и национальных кадров внутри летных экипажей? Какова практика взаимодействия руководства авиакомпании и сотрудников? Имеются ли систематические ошибки, обнаруживаемые из анализа базы данных по инцидентам авиакомпании? Высказываются ли сотрудники компании по вопросам безопасности? Это только некоторые из типичных источников сведений по опыту производства полетов авиакомпании. Опыт производства полетов важен, потому что он дает образец поведения организации перед лицом опасных факторов.

2.4.10 Необходимо подчеркнуть требование соблюдения строгости при сборе данных по опыту производства полетов при интегрировании TEM в CRM, так как это определяет эффективность подготовки по программе CRM (см. таблицу 2-2).

Осмысление полученных данных

2.4.11 На этом этапе определяется программа CRM в «базовом» варианте. Задача в том, чтобы обучить экипажи контрмерам CRM. Это важный элемент подготовки, ибо на этом этапе составляется план подготовки и формируется методика программы CRM. Этап осмысления данных включает в себя следующие действия:

ПРИМЕР

В процессе предполетной подготовки после запуска двигателей второй пилот забыл включить агрегаты наддува кабины самолета. Эта ошибка могла быть замечена во время чтения перечня контрольных проверок, но этот пункт случайно был опущен; перед этим имела место двухчасовая задержка рейса и самолет опаздывал, стараясь вписаться в интервал времени, назначенный для вылета. Во время набора, на высоте 8000 футов, оба пилота заметили, что наддув кабины самолета отсутствует. Второй пилот быстро исправил ошибку. После рейса командир и второй пилот между собой провели разбор произошедшего события. Кабинный экипаж был своевременно проинформирован.

Опасности/ответные действия

Какие опасности имели место? Какие опасности были явными? Какие опасности были скрытыми?
Предшествующая задержка рейса — временной прессинг — возросшая нагрузка на экипаж — явная угроза.

Каким образом экипаж распознал/не распознал опасность?
Экипаж опасность не распознал.

Какие действия предпринял экипаж в отношении опасности?
Никаких действий.

Результат

Опасность не была поставлена под контроль.

Ошибки/ответные действия

Какие ошибки породила опасность? Какой категории были эти ошибки (процедурные/обмена информацией/пилотирования/принятия решений/умышленного отступления от процедуры?)

- Второй пилот случайно пропустил пункт контрольного перечня проверок, касающийся наддува (процедурная ошибка).
- Командир не смог обнаружить опущенный пункт и выявить ошибку путем перекрестной проверки (процедурная ошибка/ошибка обмена информацией)

Каким образом экипаж распознал/не распознал ошибку/нежелательное состояние самолета?

Оба пилота заметили, что в самолете отсутствует наддув, только после того, как они некорректно завершили контрольный перечень проверок, что привело к нежелательному состоянию самолета, так как не были приняты контрмеры по процедуре.

Какие действия предпринял экипаж в отношении ошибки? Что произошло после того, как экипаж предпринял действия? Повлекла ли эта ошибка за собой следующую (произошла еще одна ошибка)? Ошибка была единственной? Какие последующие действия предпринял экипаж?

- Второй пилот быстро исправил ошибку, включив агрегат.
- Экипаж смог перехватить ошибку.
- Вопрос с наддувом был решен.
- Ошибка привела к нежелательным последствиям, но нежелательное состояние самолета было поставлено под контроль.
- Кабинный экипаж был проинформирован.
- Члены экипажа провели между собой разбор события.

Результат

Ошибка не была перехвачена; с нежелательным состоянием самолета экипаж справился.

Итоговый результат

Благополучный полет.

Таблица 2-2. Сведения об опыте выполнения полетов в авиакомпании

Опыт выполнения полетов	Источник сведений
Преодоление опасностей	Оперативные донесения об опасностях Донесения о ходе выполнения полетов/ рейсов Конфиденциальные донесения об инцидентах Происшествия в салоне; расписания рейсов Происшествия по вине технического обслуживания Характеристики аэродромов/аэропортов Данные инспектирования экипажей
ошибок	Отчеты по расследованию инцидентов Оценки подготовки на тренажерах Данные Программы обеспечения качества летной деятельности (FOQA) Конфиденциальные донесения об инцидентах Данные LOSA

- одобрение программы со стороны руководителей высшего звена/признание программы;
- признание программы и участие со стороны руководства авиакомпании;
- признание программы и участие со стороны профессионального союза;
- признание программы и участие со стороны сотрудников авиакомпании;
- завершение разработки программы CRM в «базовом» варианте;
- отбор, подготовка, проверка квалификации и повышение квалификации инструкторов CRM;
- планирование методики подготовки;
- вовлечение контрольного органа в разработку CRM; и
- планирование оценивания подготовки по программе CRM.

2.4.12 Наиболее существенным элементом для эффективной постановки программ CRM является настойчивая их поддержка со стороны руководителей высшего звена. Руководители высшего звена не только предоставляют ресурсы для подготовки по программе CRM, но, что более важно, обеспечивают организационную поддержку для долгосрочного функционирования программы CRM.

2.4.13 Такой поддержке можно способствовать, если донести до руководителей высшего звена роль CRM в отношении распознавания опасностей и преодоления ошибок. Именно здесь ТЕМ выступает в качестве практически осуществимой экономической возможности, так как авиакомпания – организация, которая осознает существование

опасностей при производстве полетов и сознательно нейтрализует их путем использования контрмер CRM, несомненно извлечет экономические выгоды. В этом смысле программа CRM, в основе которой лежит распознавание опасностей и преодоление ошибок, может способствовать коммерческому успеху авиакомпании.

2.4.14 Опыт показывает, что использование в качестве инструкторов действующих пилотов авиакомпании дает исключительно положительный результат, ибо эти пилоты, выполняя полеты, постоянно сталкиваются с опасностями и ошибками. Включение опыта действующих пилотов авиакомпании в подготовку по программе CRM в большой степени увеличивает эффективность такой подготовки. Однако эффект от использования таких пилотов зависит от того, насколько разумные критерии их отбора будут установлены. Инструкторы CRM должны быть компетентными, профессиональными в техническом отношении и обладать талантом оказывать помощь другим. Выбор неэффективных инструкторов в долгосрочной перспективе принесет вред подготовке по программе CRM. Эксплуатанты должны всегда пользоваться установленными критериями отбора инструкторов CRM и регулярно их пересматривать. Помимо установления критериев отбора инструкторов должен быть налажен процесс постоянного контроля и поддержания качества подготовки по программе CRM. После того, как сделан выбор инструкторов CRM, их следует подключить к разработке программ, чтобы поддерживать их преподавательские навыки.

Практическое обучение и обратная связь

2.4.15 Этап практического обучения и демонстрации приобретенных навыков включает в себе два процесса. Первый процесс влечет за собой второй – демонстрацию навыков, вырабатываемых программой CRM, в отношении применения контрмер в предлагаемом контексте условий выполняемого полета. Теперь одно из ранее высказанных утверждений требует более глубокого разъяснения. Способ оценивать успешность подготовки по программе CRM по снижению числа авиационных происшествий, приходя-

щихся на миллион полетов, мало пригоден из-за того, что частота происшествий очень мала. Кроме того, существует уровень подготовки пилотов сильно различия и невозможно проследить, какая из программ проявила себя положительным (или отрицательным) образом в том или ином происшествии. Исследования говорят лишь о том, что у экипажей, которые приняли подготовку и продемонстрировали умение применять контрмеры CRM для преодоления ошибок, меньше вероятность того, что они будут вовлечены в авиационное событие.

2.4.16 В экстремальных случаях таких известных происшествий, как с самолетом DC-10, у которого произошел полный, катастрофический отказ гидравлики, умение применять контрмеры по методике CRM упоминается в контексте того, что оно помогло избежать еще больших человеческих жертв. Второй и, вероятно, наиболее важный процесс – демонстрация приобретенных навыков, то есть обратная связь по показателям работы экипажа в предлагаемых условиях полета. В этом отношении следует подчеркнуть достоинства тренировочных сеансов LOFT, где у членов экипажей нет опасения, что их ошибки отрицательно скажутся на их служебном положении. Подготовка в отсутствие опасности получить взыскание за совершенные ошибки важна, потому что экипажи могут проявить свои установки, которые очень близки к тем, которые были бы продемонстрированы в неконтролируемой ситуации во время нормального полета. В этих условиях опытный эксперт или инспектор может определить степень усвоения обучающимся навыков применения контрмер по методике CRM. С другой стороны, организация, осуществляющая подготовку, может проявить гибкость, разыгрывая типовые и специфические для авиакомпании сценарии, которые представляют собой образцы выполняемых полетов, а потому имеют важное значение для обучающихся.

2.4.17 В последние годы появилась новая программа для контроля безопасности выполнения полетов авиакомпанией — Проверка состояния безопасности полетов авиакомпании (LOSA) — многообещающий инструмент для оценки действительного наличия и использования профессиональной компетентности и умения применять контрмеры в отношении человеческих ошибок, как технического характера, так и по методике CRM.

2.4.18 LOSA оперативно рассматривает, как авиакомпания выполняет полеты, делая своего рода контрольный «срез» этой деятельности, включая эффективность работы экипажей — как экипажи распознают опасности и преодолевают ошибки при нормальных полетах по авиалиниям. В конце авиакомпания получает своего рода справку о «состоянии здоровья». Один из компонентов LOSA предназначен для оценки того, в какой степени экипаж использует методы CRM для избежания, перехвата и смягчения последствий ошибок. Это делается посредством систематического, беспристрастного наблюдения за выполнением пробных полетов со стороны опытного наблюдателя LOSA при отсутствии для экипажа опасности взысканий за совершенные ошибки. Помимо определения эффективности подготовки по программе CRM, LOSA имеет огромное значение как средство повышения эффективности Программы обеспечения качества летной деятельности (Flight Operations Quality Assurance) (FOQA).

Элементы практической подготовки и демонстрации приобретенных навыков включают в себя:

- демонстрацию навыков, вырабатываемых программой CRM, во время подготовки на тренажере;
- проверку работы авиакомпании, проводимую отделом летных норм;
- сеансы тренировки CRM/LOFT;
- использование LOSA в качестве процесса для подтверждения усвоения навыков применения контрмер по методике CRM; и
- постоянный возврат к тренировке методов CRM, что включает в себя встраивание CRM в программы повышения квалификации командиров и добавление методов CRM в программы повышения квалификации вторых пилотов.

2.4.19 Несмотря на то, что краеугольным камнем в подготовке по программе CRM является использование в качестве инструкторов CRM действующих пилотов авиакомпании, наиболее важным лицом на этапе практического обучения и демонстрации приобретенных навыков является проверяющий авиаспециалист/инспектор. Инспекторы и проверяющие авиаспециалисты должны проходить курс подготовки инструкторов в более специализированной форме. Эта подготовка должна быть сосредоточена на развитии надлежащего умения проводить разбор событий, знания опасных факторов, специфических для эксплуатанта, и методов разбора событий, принятых в LOFT, таких как использование видеозаписей для рассмотрения эффективности действий экипажа. В процессе практического обучения и демонстрации приобретенных навыков следует постоянно возвращаться к тренировке методов CRM. При этом обсуждаются более специфические вопросы CRM или дополнительные темы CRM из этапа осмысления полученных данных, на которых требуется сделать дополнительный акцент.

Постоянное подкрепление и развитие программы обучения

2.4.20 В основе эффективности TEM лежит опыт выполнения полетов. Использование такого опыта в процессе постоянного развития и подкрепления подготовки по программе CRM является существенно важным. Опыт выполнения полетов каждой авиакомпании является уникальным и существенно отличается от аналогичного опыта других авиакомпаний. Авиакомпании отличаются разной культурой, обслуживают разные маршруты, используя для этого различный парк авиатехники, и находятся под надзором различных органов управления гражданской авиации, каждый из которых своим особым образом осуществляет внедрение Стандартов и Рекомендуемой практики (Standards and Recommended Practices) (SARP). Использование данных деятельности своей авиакомпании позволяет создавать программы подготовки целевой направленности. Глубокое рассмотрение авиационных событий, которые фактически имели место в авиакомпании, и их включение в подготовку по программе CRM, дает наилучшие результаты.

2.4.21 Использование ТЕМ в качестве основы для разработки CRM дает возможность летным экипажам давать оценку опасным факторам и контролировать их. В процессе обучения экипажам должен быть предоставлен максимум возможностей для анализа ошибок и для изучения эффективных и неэффективных методов их преодоления. Это главная отличительная особенность подготовки по программе CRM, в основе которой лежит ТЕМ. Чтобы добиться этого, важно обеспечить прямую связь между показателями безопасности полетов авиакомпании и разработкой и непрерывным развитием программы обучения CRM. Целевая направленность программы обучения становится более острой, когда в обучение CRM вводятся фактические события из опыта работы авиакомпании в форме разбора событий. При этом происходит подготовка пилотов к опасным факторам, характерным для эксплуатанта, с которыми сталкиваются и другие экипажи во время полетов по авиалиниям. Что самое важное, подготовка по программе CRM становится некой площадкой для обмена опытом применения контрмер, которые уже оправдали себя.

2.4.22 То, как подается учебный материал, также является важным, необходимым элементом подготовки. Подготовка по программе CRM должна быть всегда сосредоточена на вопросах выполнения полетов. Это означает, что следует избегать учебных упражнений, которые не имеют ничего общего с производством полетов. Следует категорически избегать теоретических «игр». Методика подачи материала, которая должна использоваться при обучении CRM, должна быть рассчитана на взрослую аудиторию. Это означает, что необходим баланс между словесным изложением предмета и наглядно-упрощенным его изложением. В общем случае такие методы, как обсуждение темы в небольшой группе, использование видеоматериалов инцидентов/происшествий, презентации, основанные на реальных событиях в авиакомпании, являются наилучшим познавательным материалом для обучающихся.

Заключение

2.4.23 Таблица 2-3 объединяет все четыре этапа разработки и внедрения подготовки по программе CRM и содержит полезный для разработчика программ CRM перечень задач и ключевых позиций, которые могут служить ориентиром при разработке CRM.

Обоснование использования ТЕМ

2.4.24 Существуют два основных довода в поддержку использования ТЕМ в качестве инструмента для разработки курса CRM. Во-первых, опасные факторы и ошибки присутствуют на любом этапе выполнения полета. Начиная с момента получения разрешения на взлет и до окончания полета, пилоты вынуждены бороться с опасностями и ошибками. Во-вторых, из сказанного вытекает, что для

выполнения безопасных полетов требуется распознавать опасные факторы и применять соответствующие контрмеры для преодоления ошибок, чтобы избежать, перехватывать и смягчать последствия человеческих ошибок. Если курс строить с использованием ТЕМ, то навыки применения контрмер, которые вырабатывает CRM, будут входить в него в виде естественной составляющей. Таблица 2-4 содержит сводную информацию о том, как можно использовать ТЕМ в качестве ориентира при определении содержания курса CRM, а также результатов обучения.

2.4.25 Таблицу 2-4 можно использовать для определения базовых знаний и навыков, которые должны быть перенесены в курс CRM эксплуатанта. Контрмеры CRM, указанные в перечне, объединяют в себе профессиональный опыт специалистов-практиков и исследователей разных стран мира. Авиация – это всемирный род человеческой деятельности, и, хотя существует множество различий в способах, какими эксплуатанты организуют производство полетов, основные процессы во многом аналогичны. Предлагаемые навыки, вырабатываемые программой CRM, применимы к любому эксплуатанту независимо от его масштаба и штата специалистов. Кроме того, хотя культурная модель и различается от эксплуатанта к эксплуатанту и от государства к государству, отличие в перечисленных навыках, вырабатываемых программой CRM, будет выражаться только в том, что на каких-то из них будет сделан больший упор.

Умения и качества, которые подлежат развитию посредством CRM

2.4.26 Ниже приведен перечень различных умений, качеств и соответствующих способностей, которые обуславливают круг тем, рассматриваемых при обучении по программе CRM:

- **Лидерство/руководство.** Умение использовать соответствующие полномочия для концентрации на задаче и проблемах, касающихся членов экипажа. Умение оказывать другим поддержку при выполнении задач.
- **Принятие решений.** Умение обнаруживать отклонение от требуемого состояния, оценивать проблему, инициировать альтернативные действия, видеть опасность и выбирать наилучший способ действий. Умение в дальнейшем снова рассмотреть выбранный способ действий с целью осмысления и внесения корректив в поведение.
- **Обмен информацией.** Умение эффективно пользоваться языком, ясно излагать мысли и четко реагировать в ответ; умение недвусмысленно формулировать планы. В частности, это проявляется в умении проводить интерактивный инструктаж и разбор событий.

Таблица 2-3. Задачи и ключевые позиции, которыми следует руководствоваться при разработке программы CRM и ее дальнейшем развитии

Этап	Задачи	Ключевые позиции
Оценивание опыта производства полетов	<ul style="list-style-type: none"> • Оценить/выявить опасности и ошибки, которые иллюстрируют опыт выполнения полетов, включая типичные контрмеры, которые практикуются при выполнении полетов в авиакомпании. • Получить сведения о работе экипажей на основании данных работы на тренажере, данных инспектирования и направленных дискуссий среди пилотов. • Получить данные по безопасности выполнения полетов из базы данных безопасности эксплуатанта, LOSA и FOQA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установить явные и скрытые опасности, которые проявляют себя при выполнении полетов: <ul style="list-style-type: none"> — использовать данные LOSA для разработки сценариев модулей программы CRM; — использовать данные FOQA, чтобы составить общее представление об учете хода полетов у эксплуатанта. 2. Если данные LOSA или FOQA не доступны, то использовать донесения о характерных инцидентах, которые выявляют опасности и то, как экипажи преодолевают ошибки. 3. Если документированные данные по практике выполнения полетов быстро получить невозможно, то провести групповые совещания направленного характера с целью выявить характерные опасности и ошибки и то, как экипажи их преодолевают при выполнении полетов. 4. Определить приоритетность вопросов безопасности, которых следует в первую очередь коснуться во время подготовки по программе CRM, и заложить приоритетные вопросы в проект программы CRM. 5. Собрать информацию в группах других специалистов, обеспечивающих выполнение полетов, таких, как кабинные экипажи, инженерно-технический отдел, персонал перронного обслуживания и персонал послепродажного обслуживания касательно опасностей и ошибок, которые оказывают влияние на производство полетов, и внести эти данные в программу CRM. 6. Собрать группу разработчиков, которая сможет наилучшим образом разработать программу обучения CRM, и назначить руководителя программы для руководства разработкой
Осмысление полученных данных	<ul style="list-style-type: none"> • Заручиться обязательством высшего руководящего звена осуществить внедрение CRM. • Завершить разработку программы CRM и собственно осуществления обучения, включая план отбора и подготовки инструкторов CRM. • Составить план оценивания подготовки по программе CRM 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особо выделить влияние CRM на цели бизнеса компании, например, влияние времени пребывания в состоянии напряжения на безопасность и возможности CRM. 2. Вовлечь в разработку программы CRM управление гражданской авиации. Это позволит сделать управление гражданской авиации участником разработки и постоянно держать его в курсе дел. 3. Разработать такую систему управления безопасностью и способ поддержки обучения CRM, какие применяется в компании при производстве полетов. Это приведет к фактическому перенесению умений, выработанных программой CRM, в практику выполнения полетов компанией

Практическое обучение и демонстрация приобретенных навыков	<ul style="list-style-type: none">• Интегрировать умения и навыки, развиваемые программой CRM, в задачи при обучении на тренажерах и подготовке в авиакомпании.• Обеспечить, чтобы курсы повышения квалификации пилотов-командиров воздушных судов и вторых пилотов включали в себя оценивание умений и навыков, развиваемых программой CRM.• Обеспечить, чтобы летчики-инструкторы и инструкторы тренажеров понимали и применяли CRM как во время преподавания, так и при проверке результатов	<ol style="list-style-type: none">1. Учредить процесс оценивания умений и навыков, вырабатываемых программой CRM, вместе с требованиями технической квалификации.2. Координировать интегрирование навыков и умений, вырабатываемых программой CRM, в программы повышения квалификации пилотов-командиров воздушных судов и вторых пилотов.3. Составить план и внедрить постоянно действующую программу сбора данных по опасным факторам и ошибкам, которые выявляются во время обучения на тренажере или при проверках авиакомпании.4. Обеспечить, чтобы летчики-инструкторы и инструкторы тренажеров придерживались требуемых стандартов при оценивании умений и навыков, вырабатываемых программой CRM
Постоянное подкрепление и развитие программы обучения	<ul style="list-style-type: none">• Разработать план обмена информацией по опасным факторам и ошибкам при выполнении полетов в авиакомпании.• Связать показатели безопасности с постоянным развитием программы CRM.• Эффективно использовать данные исследований для совершенствования и обновления программы CRM	<ol style="list-style-type: none">1. Выработать процесс обратной связи, при котором сведения о контрмерах, применяемых в отношении опасностей и ошибок, доводились бы до всех пилотов.2. Определить возможные варианты использования инцидентов, случающихся у эксплуатанта, для поддержания актуальности и целевой направленности подготовки по программе CRM.3. Выяснить возможности использования данных инспектирования и информации по безопасности для совершенствования подготовки по программе CRM.4. Использовать тренажеры и показатели проверки авиакомпании для совершенствования подготовки по программе CRM

Таблица 2-4. Интегрирование ТЕМ в CRM при разработке курса

Учебный модуль CRM	Результаты обучения
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; width: 150px; margin: 0 auto;">ОПАСНОСТЬ</div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; width: 150px; margin: 0 auto;">ОТВЕТНЫЕ ДЕЙСТВИЯ</div>	<p><i>Распознавание опасностей</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Скрытые опасности Демонстрирует понимание значения национальной, профессиональной и организационной культур, знает принципы и регламентирующие нормы и их взаимосвязь в контексте потенциальных опасностей при выполнении полетов • Явные опасности Зная специфику опыта эксплуатанта, осведомлен об опасных факторах, которые связаны с экипажем, отдельными членами экипажа, с организацией работы, системами и самолетом
	<p><i>Контрмеры в части взаимодействия и создания климата</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Лидерство/руководство Проявляет решительность, даже в неоднозначных ситуациях. Стремится к согласию и участию • Обмен информацией Демонстрирует умение четко излагать свои мысли и умение быть активным слушателем. Проверяет, понимает ли его собеседник, и требует обратной реакции • Отработка взаимодействия Определяет обязанности членов экипажа и задает направление действий. Проявляя навыки инструктора, мотивирует членов экипажа
<p><i>Применяемые контрмеры</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Загрузка экипажа работой Обладает способностью определять приоритет задач, и постоянно следит, чтобы экипаж не оказался перегруженным работой • Постоянство внимания Сохраняет постоянное внимание к окружающей обстановке и положению воздушного судна • Использование возможностей автоматики Демонстрирует умение выдерживать баланс между загрузкой экипажа и участием автоматики. Менее важные задачи поручает автоматике • Возможности человека и человеческие ошибки Поддерживает состояние постоянной готовности, но осознает пределы возможностей отдельного человека. Распознает свой собственный стресс и обращается за помощью, когда необходимо 	
<p><i>Планирование действий</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Инструктаж Практикует углубленный оперативный инструктаж и подключает других членов экипажа, например, кабинный экипаж. Проверяет, поняли ли его другие участники инструктажа • Определение конечных целей и ограничений Знает требования поставленной задачи. Для выполнения задачи дает достаточный запас времени и не отступает от цели задачи • Преодоление нештатных ситуаций Прогнозирует непредвиденные события и планирует их возможное возникновение 	
<p><i>Анализ и контроль</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценивание планов Анализирует планы и, когда необходимо, вносит в них коррективы. Требуется участия от остальных членов экипажа • Опрос Требуется информации, а в случае неясной или неполной информации, проводит опрос • Настойчивость Организует соответствующий обмен мнениями о принимаемых решениях и высказывает опасения, если это необходимо 	

- **Понимание ситуации.** Умение осмыслить текущее состояние системы и окружающих условий и предсказать будущее развитие ситуации во время полета. Способность мысленно планировать развитие событий, которые могут произойти по мере прохождения полета.
- **Отработка взаимодействия.** Умение определять приоритеты задач и использовать ресурсы экипажа для достижения целей. Умение способствовать улучшению межличностных отношений в экипаже.
- **Загрузка экипажа работой.** Умение определять приоритеты и эффективно передавать полномочия, чтобы главные задачи все время оставались в центре внимания. Умение путем обмена информацией включить в работу всех членов экипажа.
- **Постоянство внимания.** Умение сознательно избегать самоуспокоенности во время полета. Умение постоянно следить за изменениями в системе и в окружающих условиях и информировать других членов экипажа о потенциальных опасностях и ошибках.
- **Использование возможностей автоматики.** Умение использовать автоматику для помощи в управлении полетом, особенно в ситуациях большой рабочей загрузки экипажа. Умение следить за сменой режимов, мысленно опережая ход событий.
- **Использование возможностей человека.** Понимание границ возможностей человека и личности. Умение распознавать стрессовые нагрузки и сохранять уверенность в себе при подходе к границам возможностей человека/личности.
- **Проведение инструктажа.** Умение организовать открытый и интерактивный обмен информацией. Умение проверять, как другие понимают тему, путем инициирования вопросов или комментариев. Умение направить инструктаж в русло вопросов, касающихся выполнения полетов.
- **Выявление сути совершенных действий.** Понимание действий, совершаемых экипажем, особенно тех, которые потенциально нарушают минимумы параметров. Умение в словесной форме выразить мнение и опасения, если опасные факторы повышают уязвимость экипажа в отношении ошибок во время полета.
- **Преодоление нештатных ситуаций.** Умение постоянно сохранять осведомленность об изменениях, происходящих в ходе полета. Умение оценивать опасность и способы действий в нештатных ситуациях, чтобы преодолевать ограничивающие факторы, которые могут получить развитие в ходе полета.
- **Оценивание способа действий.** Умение критически рассмотреть ход предпринятых действий. Умение добиться, чтобы другие члены экипажа

внесли свой вклад в анализ того, как осуществлялся контроль опасностей и ошибок, и как можно в будущем сделать работу экипажа более эффективной.

- **Настойчивость.** Умение опросить других, особенно в неоднозначных ситуациях, чтобы внести ясность в действия, которые должны быть предприняты. Умение конструктивно защищать свои взгляды и содействовать эффективности работы команды в целом.

2.5 ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА В УСЛОВИЯХ, ПРИБЛИЖЕННЫХ К УСЛОВИЯМ РЕАЛЬНОГО ПОЛЕТА (LOFT)

Введение

2.5.1 Летная подготовка в условиях, приближенных к условиям реального полета (LOFT) это подготовка летных экипажей на специальном оборудовании в отсутствие для членов экипажа опасности служебных взысканий за совершенные ошибки, которая включает в себя комплексное моделирование ситуаций, характерных для выполнения полетов авиакомпанией. LOFT делает особый упор на ситуации, в которых присутствует обмен информацией, демонстрация умения выполнять свои функции и демонстрация функций лидера. Говоря коротко, LOFT означает реалистичную подготовку экипажей на комплексных тренажерах в масштабе реального времени. Оцениваемое значение LOFT таково, что в некоторых государствах авиационные ведомства разрешают использовать LOFT вместо обычных, проводимых раз в полгода квалификационных испытаний, если при этом выполняются определенные условия.

2.5.2 LOFT может существенно влиять на авиационную безопасность благодаря усовершенствованной технологии подготовки и проверке правильности выполнения процедур экипажем при выполнении полета. LOFT предлагает летным экипажам сценарии типовых полетов, ежедневно выполняемых их авиакомпанией, с обоснованными и реалистичными проблемами, которые вводятся в сценарий для обеспечения тренировки и оценивания правильности приемов работы в пилотской кабине, опасных факторов, возникающих в окружающей среде во время выполнения полета, и методов нейтрализации опасностей и преодоления ошибок, которые применяются летными экипажами. Результат состоит в том, что авиакомпания определяет для себя слабые места при выполнении полетов, касающиеся части экипажей, оценивает адекватность процедур, используемых экипажами, а также общую эффективность подготовки экипажей.

2.5.3 Источники разработки сценариев LOFT могут быть разные, но реалистичной и уместной отправной точкой могут явиться донесения об авиационных происшествиях и инцидентах. Надлежащим образом проведенная программа LOFT позволяет глубоко проникнуть в суть технологии выполнения полетов, применяемой в авиакомпании, и программ подготовки. Причины этого в следующем:

- a) Если среди пилотов есть тенденция совершать сходные ошибки, это может указывать на присутствие потенциально серьезной проблемы, возникшей как результат некорректности процедур, противоречий или ошибок в наставлениях, или как результат иных аспектов производства полетов.
- b) LOFT может открыть такие стороны программ подготовки летных экипажей, которые имеют слабые места, или на которых необходимо сделать упор.
- c) LOFT может вскрыть проблемы, связанные с расположением приборов, представлением информации для пилотов или иные проблемы физического расположения оборудования в пилотской кабине.
- d) Авиакомпании могут использовать LOFT для испытания и подтверждения правильности порядка действий (процедур) в пилотской кабине во время выполнения полетов.

2.5.4 LOFT не следует применять в качестве способа проверки показателей работы индивидуальных лиц. Напротив, LOFT является методом для подтверждения правильности программ подготовки и процедур, используемых при выполнении полетов. Если лицо или экипаж после занятий LOFT нуждаются в дополнительной подготовке, то такая возможность должна быть им предоставлена немедленно, без упреков и негативных последствий.

2.5.5 Сеанс LOFT не должен прерываться, кроме как в крайних и редких случаях. Перевод тренажера в прежнее положение и повторение проблемы – эти действия несовместимы с принципами LOFT. Частично достоинство LOFT состоит в том, что отдельный член экипажа или весь экипаж способны быстро оценить результаты, положительные или отрицательные, тех решений, которые принимаются во время выполнения полета. После завершения такого сеанса должен быть сделан глубокий разбор всех его аспектов. Это можно сделать в два этапа: вначале разбор выполняет сам экипаж в своем кругу, после чего разбор осуществляет координатор LOFT (пилот-инспектор, инструктор). Такой критический разбор должен включать в себя использование таких вспомогательных средств, как звуко- и видеозапись, а также письменные замечания.

Разработка проектов сценариев

2.5.6 Со стороны разных эксплуатантов, производящих различные виды полетов, и со стороны разных пилотов, обеспечивающих эти полеты, к обучению предъявляются различные требования. Законодательство и нормативы, регулирующие применение LOFT, должны предоставлять гибкость, чтобы можно было выполнить эти отличающиеся требования в отношении подготовки. Если оговаривается минимальное число часов занятий на тренажере, то эксплуатанту должна быть предоставлена возможность поделить эти часы между LOFT и подготовкой в области развития других навыков, чтобы выполнить те задачи, которые данный эксплуатант сочтет наиболее важными.

2.5.7 Занятия на комплексных тренажерах могут быть использованы для иных целей, нежели LOFT. Многие из

нижеприведенных рекомендаций по разработке сценариев могут быть использованы для постановки других задач комплексного моделирования. Главный фактор, который должен обуславливать использование комплексного моделирования, это конкретная задача, для которой оно используется и конкретный контекст, в котором оно применяется.

2.5.8 В основе разработки всех сценариев LOFT и участков полета должно лежать подробное формулирование конкретных задач. Эти задачи должны определять, ситуации какого типа адресован сценарий и почему.

2.5.9 Выбор аэропорта вылета, маршрута и аэропорта назначения в конкретном сценарии должен быть продиктован конкретными задачами этого сценария или видом полета. Другие факторы, которые следует принимать во внимание, это метеоусловия, проблемы, связанные с выполнением полета или с оборудованием, и т. д. Визуальные системы тренажера, а также его иные возможности и ограничения следует рассмотреть на самой ранней стадии разработки сценария. Область навигации, которая моделируется на тренажере, должна совпадать с действующими в данное время картами. Аналогично, должны быть обеспечены действующие на данный момент наставления и прочая оперативная документация.

2.5.10 Другие факторы, которые следует принять во внимание, это запасные аэродромы, топливо и службы управления воздушным движением. Выбор конкретных мест расположения будет зависеть от нужд эксплуатанта. Например, если ситуация должна быть построена вокруг проблемы управления воздушным движением, то можно выбрать маршрут, на котором встреча с такой проблемой будет наиболее вероятна.

2.5.11 Проблемы и аномалии следует выбирать в контексте конкретных задач. Могут быть использованы и простые проблемы (то есть те, которые не сказываются на полете после того, как распознаны и скорректированы), и сложные проблемы (те, которые оказывают влияние на оставшуюся часть полета). Не следует задавать разнородные проблемы. Одновременное присутствие нескольких проблем не должно вытекать из проекта сценария, хотя такая ситуация и может сложиться в результате неверных действий экипажа. Разработка сценария LOFT не должна преследовать цель «закопать» экипаж или перегрузить его работой. Авиационное происшествие никогда не должно быть неизбежным, хотя должна присутствовать возможность и такого результата.

2.5.12 Субсценарии следует разрабатывать так, чтобы как можно точнее предвосхищались действия экипажа. Разумно до определенной степени ограничивать варианты действий экипажа. Инструктор должен иметь возможность выбирать вариант и следовать этому выбору, чтобы обеспечить разумное завершение сеанса. Использовать проблемы, которые не могут быть разрешены, допустимо, если эти проблемы соответствуют задачам сценария. Примером такой проблемы может служить отказ выпуска шасси, приводящий к посадке с убраннным шасси.

2.5.13 Темп продвижения по сценарию должен соответствовать определенным факторам, таким, как местоположение, время вылета и фаза полета. Что

наиболее важно, он должен соответствовать конкретным задачам сценария. Разработчики должны избегать полного заполнения всего времени полета. Некоторое время следует оставлять на перерывы и периоды относительной неактивности. Прохождение аномальных ситуаций и иных событий не должно сопровождаться ни снижением реалистичности сценария, ни тренирующих возможностей ситуации.

2.5.14 Сценарии следует разрабатывать как можно более детально, чтобы моделировался реальный мир. Недостаток деталей требует от инструктора LOFT импровизации, что отнимает значительное время от работы по наблюдению и оцениванию экипажа. Такая импровизация также может не позволить выполнить конкретные задачи сценария.

2.5.15 Общение в экипаже под контролем инструктора LOFT должно быть в сценарии расписано дословно. Должен быть заложен темп и синхронизация по времени. Должны быть оговорены моменты времени, когда предлагаются проблемы и даются вводные. Всякий раз, когда вводится проблема, в сценарий следует включать ожидаемые действия экипажа. Там, где это уместно, следует оговаривать альтернативные варианты развития событий, чтобы внести коррективы в согласование действий по времени в сценарии. Например, если экипаж выполняет непредвиденный уход на второй круг, то для следующего участка маршрута может потребоваться альтернативный ход действий, чтобы остаться в рамках того времени, которое отведено для работы на тренажере. Инструктор LOFT не имеет права вносить дополнения или изменения в ситуацию, расписанную в сценарии, но, если он видит, что экипаж настолько перегружен, что дальнейшее обучение невозможно, то он может, руководствуясь здравым смыслом, предотвратить дальнейшее усложнение ситуации для экипажа.

2.5.16 По завершении разработки, на этапе редактирования и контроля качества, сценарий должен быть опробован. Как правило, почти во всех случаях потребуется доработка сценария. Но даже после последующего опробования, и, если требуется, получения одобрения со стороны полномочных органов авиации, при использовании сценария могут открыться детали, которые потребуют дальнейшей его доработки по инициативе инструкторов LOFT и летных экипажей.

2.5.17 Следует поддерживать соответствие всех сценариев действующим в настоящее время документам в отношении навигации, связи, действующим наставлениям, процедурам компании и модификациям самолетов. Точное соответствие сценариев оборудованию и программному обеспечению является существенным фактором обеспечения реалистичности LOFT.

2.5.18 Следует подумать о включении в сценарий LOFT процедур и практических рекомендаций из наставлений по производству полетов или оперативных инструкций летного экипажа, про которые известно, что их часто неправильно понимают. С той же целью рассмотрите также бюллетени авиационных происшествий и технического обслуживания, а также инциденты, взятые из обмена информацией или систем конфиденциальных сообщений.

2.5.19 В качестве проблем, возникающих при выполнении полета, возьмите ситуации предполетной проверки, диспетчерского разрешения, опасного груза, вариантов топлива, NOTAM и т. п. Минимальный перечень оборудования для вылета с допустимыми отказами (MEL), проблемы пассажирского салона/пассажиров, проблемы УВД, проблемы центровки – все это хорошие источники для сценариев LOFT. В качестве проблем, связанных с окружающей средой, если это уместно, возьмите метеословия, ветер, температуру, влажную, обледеневшую или закрытую ВПП, проблемы светосигнального оборудования ВПП и зоны приземления.

2.5.20 Из проблем, связанных с оборудованием, если это уместно, возьмите проблемы с бортовым оборудованием и проблемы с наземным оборудованием, таким как оборудование поддержки и наземные радиотехнические средства. В качестве проблем с экипажем возьмите проблемы с кабинным экипажем и летным экипажем, включая потерю дееспособности в явной и трудно различимой формах.

2.5.21 Рассмотрите также другие варианты использования комплексного моделирования на тренажерах. Они позволяют решать различные задачи в области обучения и в других областях, интересующих эксплуатанта. Моделирование таких задач зависит от поставленных конкретных целей. Примерами полезного использования комплексных тренажеров могут быть такие области, как начальное обучение новых пилотов, повышение квалификации и перечисление и оценивание новых процедур.

Текущее и конечное оценивание работы экипажа

2.5.22 Существует очевидное внутреннее противоречие между задачей LOFT и применением LOFT. Чтобы быть эффективным, обучение должно приниматься членами экипажа и проводиться инструкторами, как чистая тренировка. Не должно быть вообще такого понятия, как тренировочное упражнение, «безопасное в отношении служебных взысканий за совершенные ошибки», ибо эксплуатанты несут ответственность за продолжение подготовки тех, кому она требуется. Наоборот, важно создать такую атмосферу, которая позволит членам экипажей начать обучение с чувством свободы, открытости и энтузиазма. Сдержанное или оборонительное настроение из-за боязни неудачи не должно быть тормозом при обучении.

2.5.23 В значительной степени это противоречие можно сгладить тем, как инструктор обрисует задачу во время предполетного инструктажа, когда он должен подчеркнуть, что:

- сеанс носит чисто учебный характер;
- LOFT представляет собой метод тренировки, разработанный, чтобы сделать особый упор на умения экипажа в полной мере распоряжаться имеющимися у него средствами: командным ресурсом, средствами взаимодействия и обмена информацией (общения);

- инструктор не будет вмешиваться в действия экипажа, независимо от того, как они развиваются;
- ошибки допустимы, но экипаж должен продолжать действовать, ибо ни для какого из упражнений LOFT не существует готовых решений;
- у экипажа будет возможность для полного самоанализа во время разбора сеанса; и
- во время упражнения инструктор будет записывать свои замечания и помогать во время разбора.

2.5.24 Роль инструктора отличается от роли инструктора в традиционном смысле этого слова. Например, соображения реалистичности диктуют, что инструктор не должен никоим образом вмешиваться в сценарий LOFT. Таким образом, для разбора сеанса очень важно, чтобы инструктор играл в основном роль человека, помогающего усвоению навыков.

2.5.25 У эксплуатантов, имеющих положительный опыт использования LOFT, экипажи стремятся сами произвести разбор. Самокритика и самоанализ обычно гораздо более эффективны, нежели критический разбор, проводимый инструктором. В действительности, часто экипажи гораздо строже подходят к себе, нежели это хотел бы инструктор. Инструктор должен делать все возможное, чтобы инициировать такой самоанализ.

2.5.26 Инструктор может направлять дискуссию в русло тех вопросов, которые требуют внимания. Вопросы по процедурам, ошибкам и т. п. обучающимся должно быть позволено задавать всегда, когда возможно, по необходимости; следует избегать нотаций на тему, что хорошо и что плохо. Предлагаемая структура разбора должна включать в себя:

- общую позитивную констатацию или «приглашение» начать обсуждение;
- краткий обзор сценария, включая задачи;
- обсуждение сеанса членами экипажа — как в целом, так и в деталях;
- освещение всех аспектов полета, так чтобы во время разбора не доминировал какой-то один вопрос;
- сравнение с возможными альтернативными вариантами действий и более удачными способами решения задач; и
- дальнейшее развитие дискуссии путем постановки перед каждым членом экипажа вопроса типа: «Что бы произошло, если бы вы сделали то-то и то-то?».

2.5.27 Что касается текущей и конечной оценки эффективности действий экипажа, то следует делать все, чтобы уверить экипажи, участвующие в LOFT, что их посещение тренажера никоим образом не скажется отрицательно на их служебном положении в авиакомпании. Хотя для LOFT и характерно, что сеанс будет неизбежно

иметь удовлетворительное завершение, в то же самое время трудно представить себе неудовлетворительный результат тренировки. В некоторых случаях LOFT может недостаточно останавливаться на тех вопросах, которые требуют большего внимания, но подчас даже серьезные ошибки, сделанные во время сеанса LOFT, являются очевидными и дополнительного внимания не требуют, если нельзя изменить к лучшему те навыки, которые были получены ранее в результате такого практического опыта. Однако, в некоторых случаях, ошибки могут указывать на недостатки, которые требуют дополнительной работы. То, каким образом это довести до члена экипажа, имеет существенное значение и представляет задачу для эксплуатантов и их инструкторов.

2.5.28 Во время разбора сеанса должно иметь место открытое обсуждение работы экипажа в целом и работы его отдельных членов, а также эта работа должна получить оценку инструктора. Критическую оценку работы отдельных членов экипажа следует давать в присутствии всего экипажа, но детали того, как исправить ошибки, следует обсуждать с каждым членом экипажа индивидуально. Требуется соблюдать такт, чтобы поддерживать надлежащую атмосферу во время обучения.

2.5.29 LOFT в первую очередь является учебным мероприятием. Успех программы LOFT и благожелательное к ней отношение в большой степени зависят от подготовки и планирования программы. Сценарии должны подчеркивать реалистичность ситуации. Инструкторов следует тщательно отбирать и учить искусству инструктора, проведения программы и разбора сеансов.

2.5.30 Дополнительную тренировку членов экипажей, когда к этому есть показания, следует проводить в мягкой манере, не таящей в себе никакой угрозы. Если эти условия соблюсти, то в чисто тренировочной атмосфере процесс текущего/конечного оценивания не будет стоять особняком, и тренировка будет благожелательно принята обучающимися.

Подготовка инструкторов и квалификация

2.5.31 Каждый инструктор должен закончить особые курсы подготовки LOFT. В общем случае инструкторов отбирают из среды действующих пилотов авиакомпании или пилотов-инспекторов, пилотирующих тот тип самолета, для которого проводится обучение по программе LOFT.

2.5.32 Некоторые авиакомпании с успехом используют пилотов-ветеранов, у которых имеется обширный опыт работы в авиакомпании, но которые в данное время активно не работают. В этом случае они должны пройти на земле и на тренажере курс подготовки для типовой классификации на требуемый тип самолета. Они также должны быть знакомы с действующими в настоящее время процедурами выполнения полетов по авиалиниям, и должны регулярно участвовать в полетах в качестве наблюдателя на типичных участках авиалиний с целью наблюдения за выполнением процедур.

2.5.33 Когда обучение LOFT выполняется для экипажа из трех человек, авиакомпания должна быть способна перестроиться на проведение обучения по программе LOFT

с одним инструктором, соответственно подготовленным по специализации всех трех членов экипажа.

2.5.34 Роль инструктора должна быть ограничена следующей деятельностью:

- проведение предполетного инструктажа;
- точное проведение заданного сценария в реалистичной манере;
- контроль, запись и оценивание работы экипажа для последующего разбора сеанса; и
- проведение объективного разбора, побуждение экипажа к самокритике, и использование ее с максимальной выгодой.

Специализированная подготовка для инструкторов

2.5.35 Инструкторы и пилоты-инспекторы, отобранные для проведения упражнений LOFT, должны получить подготовку в области принципов и технологии проведения LOFT. Такая подготовка может включать в себя следующие вопросы, но может и не ограничиваться этим перечнем:

- проведение инструктажа в экипажах и глубокое ознакомление с предполетными процедурами, включая планы полетов, метеорологические сводки погоды, минимальные перечни оборудования для вылета с допустимыми отказами, летно-технические характеристики самолета, процедуры загрузки самолета, и т.п.;
- изучение и понимание метода распознавания опасных факторов и преодоления ошибок, концепции экипажа и координации действий экипажа;
- прохождение по сценарию LOFT и выбор элементов сценария и введение в сценарий аномальных или аварийных процедур или ситуаций;
- развитие понимания искусства вести наблюдение, общаться, управлять и быть лидером;
- развитие у отдельных членов экипажа умения эффективно взаимодействовать с летным экипажем в целом во время инструктажа, выполнения упражнения LOFT и во время разбора; а также
- обучение принципам оценивания работы экипажа, с соответствующими рекомендациями по особым вопросам, таким как тренировка обязанностей руководителя, планирование, организация, межличностное общение, разрешение проблем, решительность, рассудительность, знание систем самолета и характеристик, знание и выполнение авиационных регламентов и процедур УВД, восприимчивость, лидерство, настойчивость, ровность и умение пилотировать, координирование рабочих стандартов и действий экипажа.

Унификация LOFT

2.5.36 Унификации LOFT можно добиться, если в начале выдавать инструкторам полную программу обучения, а затем периодически контролировать процесс. Кроме того, если нужно, чтобы такая программа работала, важно наличие обратной связи и критики программы со стороны летных экипажей. Унификация уровня инструкторов облегчается, если инструкторы LOFT контролируют друг друга. Унификации можно добиться, если группа, с которой работает инструктор LOFT, малочисленна и занимается исключительно по программе LOFT. Обучение по программе LOFT не должен проводить никто, кроме как инструкторы, имеющие соответствующую квалификацию, хотя, если необходимо, они могут выполнять в учебно-тренировочном отделе и другие функции. Следует организовать регулярные встречи по вопросу унификации. Во время таких встреч можно давать оценку сценариям LOFT и намечать пути их совершенствования.

Другие области применения комплексного моделирования на тренажерах

2.5.37 Ниже приведен перечень других областей применения комплексного моделирования:

- переобучение или начальное обучение;
- ознакомление с конкретными аэропортами;
- корректирующее обучение;
- проблемы сдвига ветра;
- расследование авиационных происшествий и инцидентов;
- вводная тренировка новых пилотов по вопросам обмена информацией по связи, получения разрешений на действия, исполнения контрольных перечней проверки и полетов по маршруту;
- оценка органов управления и приборов пилотской кабины, а также оценка аспектов человеческого фактора при разработке пилотской кабины;
- тренировка вторых пилотов, такая как приемы захода на посадку и вылета по правилам визуальных полетов, а также схемы движения;
- управление выработкой топлива и оценивание;
- разработка приемов выполнения полетов и процедур;
- развитие навыков выполнения взлетов и посадок;
- рассмотрение сценариев авиационных происшествий и инцидентов;
- тренировка перегона самолетов с отказавшим двигателем и квалификационные испытания;

- анализ полетов специального назначения перед их выполнением; и
- тренировка навыков особых действий, например, при сваливании на больших высотах.

Примеры сценариев LOFT

2.5.38 Ниже приведены два сценария LOFT, которые могут помочь при разработке программы CRM/LOFT. Обратите внимание, что структура сценариев варьируется от компании к компании, и что описание сценария требует большей конкретности, включая раскладку действий во времени.

2.5.39 Приведенные примеры разбиты на три части. Каждый пример начинается с краткого описания обстановки, после чего перечисляются опасные факторы, которые воздействуют на экипаж, и которые необходимо распознать и нейтрализовать. Сюда же включен перечень умений, которые отрабатываются в процессе тренировки по программе CRM/LOFT, и результатов, которые отражают процесс усвоения этих навыков, и которые вытекают из самого сценария. Последнее представляет собой самую важную составляющую разработки сценария CRM/LOFT, ибо именно эту составляющую инструктор LOFT может положить в основу разбора действий экипажа.

Сценарий 1

Получено сообщение о наличии на борту взрывного устройства. Самолет совершает рейс по местной авиалинии из Сингапура в Пенанг. Примерно через десять минут после начала снижения (точка TOD) от кабинного экипажа поступило сообщение, что в заднем туалете замечен какой-то закрытый пакет. При внимательном обследовании выяснилось, что в пакете находится взрывное устройство.

Фаза полета	Сценарий	Опасности	Умения экипажа согласно CRM/LOFT и результаты
Пред-полетная подготовка	Самолет заправлен топливом сверх положенной нормы, но допустимое значение посадочной массы не превышено. Экипаж информирован об этой ситуации за пятнадцать минут до расчетного времени вылета (ETD)	Произошло изменение летно-технических характеристик самолета. Напряжение, связанное с необходимостью своевременного вылета	<i>Загрузка экипажа работой.</i> Новые требования загрузочной ведомости. Одновременно – необходимость следить за ограничивающими факторами при вылете. Плюс напряжение. <i>Обмен информацией.</i> Надлежащее обращение к пассажирам по системе оповещения (PA) и к экипажу
Крейсерский полет	Умеренная турбулентность	Потенциальная возможность травмирования экипажа и пассажиров	<i>Постоянство внимания.</i> Пассажиры и экипаж заранее оповещены о турбулентности. Риск травм исключен. <i>Понимание ситуации.</i> Кабинному экипажу даны инструкции извещать пилотскую кабину о любых случайностях по причине турбулентности
Десять минут после TOD	Кабинный экипаж сообщает, что пассажир обнаружил в заднем туалете пакет. В пакете взрывное устройство	На борту взрывное устройство. Нарастающее чувство страха у пассажиров и экипажа	<i>Принятие решений.</i> Выбран оптимальный вариант на основе процедур компании; компания и служба УВД извещены об опасности. <i>Преодоление нестандартных ситуаций.</i> Экипажем выбран наилучший способ действий, чтобы избежать паники среди пассажиров. <i>Понимание ситуации.</i> Пристальное наблюдение за признаками нарастания угрозы безопасности в салоне
Снижение	Кабинный экипаж сообщает, что пассажиры в задней части салона неуправляемы. В результате у одного из пассажиров произошел сердечный приступ	Смерть на борту. Множественные задачи, сжатые во времени. Неуправляемые пассажиры	<i>Лидерство и руководство.</i> Сделано соответствующее сообщение по системе оповещения (PA). <i>Принятие решений.</i> Принято решение как можно быстрее идти на посадку. <i>Обмен информацией.</i> УВД и компания уведомлены о ситуации; наземные службы приведены в действие. <i>Загрузка экипажа работой.</i> Задачи поровну распределены между обоими членами экипажа, конечные цели поставлены, взаимный инструктаж проведен, контрольный перечень проверок завершен
Заход и посадка	Отказ глиссидного маяка системы ILS с потолком 1000 футов	Необходимость сдерживания пассажиров на борту. Напряжение в результате отказа глиссидного маяка системы ILS	<i>Проведение инструктажа.</i> Во время инструктажа проведено обсуждение альтернативных вариантов действий. Отмечено, чего можно ожидать после посадки и на земле. <i>Загрузка экипажа работой.</i> Гашение минимумов и продолжение посадки

Сценарий 2

Двухдвигательный широкофюзеляжный самолет совершает полет по маршруту Цюрих-Милан; пилотирует машину второй пилот. На взлете происходит отказ двигателя. Ключевыми аспектами сценария являются: мягкая передача управления от второго пилота к командиру и использование автоматики для обеспечения безопасного полета. На работу экипажа будут влиять и другие опасности, связанные с этим полетом.

Фаза полета	Сценарий	Опасности	Умения экипажа согласно CRM/LOFT и результаты
Предполетная подготовка	Все проходит штатно; нет ничего существенного, что могло бы стать причиной последовавшего события. Выполнены штатные проверки и процедуры. Сектор второго пилота	Взлет с большой массой	<i>Проведение инструктажа.</i> Обсуждались вопросы летно-технических характеристик касательно опасности столкновения с землей
Взлет	Отказ двигателя после V1	Уклонение от столкновения с землей. Перемена ролей. Управление в условиях асимметрии из-за отказа двигателя. Чувство тревоги у пассажиров и экипажа	<i>Лидерство/руководство.</i> Мягкая перемена ролей второго пилота и командира как пилотирующего и непилотирующего пилотов. <i>Обмен информацией.</i> Компания и служба УВД проинформированы. <i>Загрузка экипажа работой.</i> Отрабатываются соответствующие перечни проверок
Набор высоты	Аэропорт Цюриха закрывается по соображениям безопасности. Служба УВД рекомендует повернуть на Франкфурт	Рейс не может быть посажен в срочном порядке; появляется дополнительное напряжение. Растет время, прошедшее после отказа двигателя. Чувство тревоги у пассажиров и экипажа	<i>Использование возможностей автоматики.</i> Второстепенные задачи поручаются автоматике. <i>Обмен информацией.</i> Четкая координация действий с компанией и службой УВД; обращение по системе оповещения (РА) к пассажирам с целью успокоить их в создавшейся ситуации и разъяснить им вопросы безопасности
Крейсерский полет	Отворот на Франкфурт	Высокая нагрузка на экипаж в связи с небольшим количеством времени, отведенного для отворота. Напряжение из-за необходимости срочной посадки после отказа двигателя	<i>Проведение инструктажа.</i> Общение и обсуждение планов действий. Вопросы поощряются. <i>Обмен информацией.</i> Пассажиры и cabinный экипаж проинформированы об изменении маршрута и текущей ситуации. Постоянное словесное обращение к пассажирам с тем, чтобы максимально их успокоить
Заход на посадку	Во время захода и посадки один двигатель не работает	Подход к аэропорту и посадка в нештатном режиме	<i>Использование возможностей автоматики.</i> Экипаж использует автоматику как вспомогательное средство при подходе к аэропорту и посадке

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Dekker, S., and E. Hollnagel. 1999. *Coping with Computers in the Cockpit*. Aldershot, England: Ashgate Publishing.
- Hayward, B.J. and A.R. Lowe, eds. 1996. *Applied Aviation Psychology: Achievement, Change and Challenge*. Aldershot, England: Ashgate.
- Hawkins, F. 1993. *Human Factors in Flight*. 2nd ed. Brookfield, VT: Ashgate Publishing Co.
- Helmreich, R.L., A.C. Merritt, and J.A. Wilhelm. 1999. "The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation". *International Journal of Aviation Psychology*. 9(1), 19-32.(UTHFRP Pub 235).
- Helmreich, R.L. 1999. "CRM Training Primary Line of Defence Against Threats to Flight Safety, Including Human Error". *International Civil Aviation Organization (ICAO) Journal*. 54(5), 6-10, 29.
- Helmreich, R.L. 1999. "Ten Years of Change: Crew Resource Management 1989-1999". In *Proceedings of the Fourth ICAO Global Flight Safety and Human Factors Symposium* (pp. 139-149). Santiago, Chile: ICAO.
- Helmreich, R.L., J.R. Klinec and J.A. Wilhelm. 1999. "Models of Threat, Error, and CRM in Flight Operations". In *Proceedings of the Tenth International Symposium on Aviation Psychology* (pp. 677-682). Columbus, OH: The Ohio State University. (UTHFRP Pub 240).
- International Civil Aviation Organization. *Human Factors Digest No. 10 — Human Factors, Management and Organization*. (Circ 247). 1993. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.
- Maurino, D.E., J. Reason, N. Johnston, and R. Lee. 1995. *Beyond Aviation Human Factors: Safety in High Technology Systems*. Brookfield, VT: Avebury Aviation.
- Orlady, H.W. and L.M. Orlady. 1999. *Human Factors in Multicrew Flight Operations*. Aldershot, England: Ashgate Publishing.
- Reason, J. 1990. *Human Error*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Reason, J. 1997. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Aldershot, England: Ashgate Publishing.
- Salas, E., C.A. Bowers, and E. Edens, eds. 2001. *Applying Resource Management in Organizations*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Inc.
- Wiener, E L., B.G. Kanki, and R.L. Helmreich, eds. 1993. *Cockpit Resource Management*. San Diego, CA: Academic Press.
- Wiener, E. 1989. *Human Factors of Advanced Technology ("Glass Cockpit") Transport Aircraft*. NASA Contractor Report 177528. NASA Ames Research Center, Moffett Field, CA.
- Wiener, E. 1993. "Crew Coordination and Training in the Advanced-technology Cockpit". In *Cockpit Resource Management*. E. Wiener, B. Kanki, and R. Helmreich, eds. San Diego, CA: Academic Press.

ГЛАВА 3

ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ В СВЯЗИ С АВТОМАТИЗАЦИЕЙ И ПОЯВЛЕНИЕМ ОБОРУДОВАННЫХ ПЕРЕДОВОЙ ТЕХНИКОЙ КАБИН ЭКИПАЖА

3.1 ВВЕДЕНИЕ

3.1.1 В настоящей главе рассматриваются с точки зрения человеческого фактора последствия автоматизации и оборудования передовой техникой кабин экипажа. Цель этой главы — определить проблемы летной эксплуатации и подготовки летных экипажей и обеспечить понимание проблем взаимодействия (интерфейса) между человеком и автоматическими системами, при этом основное внимание уделяется влиянию автоматизации на работоспособность человека.

3.1.2 Глава ориентирована на эксплуатационные вопросы, и в ней не затрагиваются вопросы проектирования оборудования и сертификации, так как аспекты проектирования кабин экипажа и соответствующих систем рассматриваются в главе 3 части 1. Поэтому предполагается, что обе эти главы облегчат понимание проблем, стоящих перед преподавательским персоналом в связи с внедрением новой техники.

3.1.3 С течением времени в кабинах экипажа (и в авиационных системах) автоматизация вводилась постепенно. Автоматизация кабины экипажа ведет к тому, что полеты воздушных судов станут более безопасными и экономичными (уменьшение потребления топлива на 1% означает для самолетов авиакомпаний - членов ИАТА в одном отдельно взятом государстве ежегодную экономию, составляющую 100 млн. долл. США) благодаря выполнению в полете более точных маневров, обеспечению гибкости отображения информации и более оптимальному использованию пространства кабины экипажа. Однако в интересах безопасности полетов в настоящей главе основное внимание обращается на уже существующие и потенциальные проблемы в связи с необходимостью определить и понять эти проблемы, и при этом отсутствует какое-либо намерение заняться рассмотрением самой техники. Во имя сохранения правильного представления о перспективах следует указать, что преимущества и обеспечиваемые автоматизацией выгоды намного перевешивают связанные с ней трудности.

3.1.4 Несмотря на то, что на международном уровне все еще нет полного единства взглядов относительно правильного использования автоматизации, сокращение числа авиационных происшествий, связанных с человеческим фактором, без всякого сомнения, частично может быть объяснено внедрением автоматизации в кабине экипажа. Однако зарегистрированные факты также свидетельствуют о том, что отказы автоматизированного оборудования, а также (что происходит более часто) сбой во взаимодействии "человек - машина" остаются важнейшими звеньями в причинной цепочке авиационных происшествий и инцидентов.

3.1.5 Одним из оснований внедрения автоматизации было стремление устранить ошибки человека. До сих пор устранение определенных видов ошибок было успешным. Но в других случаях происходило лишь замещение одних ошибок другими. Опыт показывает, что устраняя небольшие ошибки, автоматизация может в то же время привести к увеличению вероятности появления крупных ошибок. В настоящем сборнике предпринята попытка представить примеры ошибок такого типа.

3.1.6 В настоящей главе:

- излагается история развития автоматизации в авиации, предлагается определение автоматизации, рассматривается эволюционный характер автоматизации и подчеркивается необходимость выработки философии автоматизации;
- идет речь о некоторых проблемах автоматизации и показывается, какие прогнозы в отношении автоматизации сбылись, а какие нет;
- рассматриваются вопросы обучения эксплуатационного персонала, причем основное внимание уделяется подготовке летных экипажей;
- описываются методы организации управления и стратегия действий по преодолению трудностей,

которые или применялись или могли бы быть использованы для решения проблем автоматизации, но которые не касаются вопросов обучения персонала;

- приводятся результаты практических исследований в области автоматизации, завершенных к настоящему времени;
- приводится ряд принципов автоматизации;
- описывается пример теоретического подхода к автоматизации, который предложен одной из авиакомпаний;
- приводится список рекомендуемой литературы.

3.2 ВВЕДЕНИЕ В АВТОМАТИЗАЦИЮ

3.2.1 В Оксфордском словаре слово "автоматизация" определяется как "автоматическое управление производством изделия на протяжении всех последовательных этапов; использование автоматического оборудования с целью экономии умственного и ручного труда". В настоящем сборнике предлагается следующее определение автоматизации кабины экипажа: "передача по выбору экипажа механизмам некоторых задач или части задач, выполняемых членами экипажа. Определение включает в себя системы сигнализации и предупреждения, которые заменяют или усиливают контроль человека и процесс принятия им решений (это может не зависеть от выбора экипажа, а быть заранее задано, как, например, в отношении контроля за работой систем, состоянием полета, обнаружения пожара)".

3.2.2 Первоначально целью автоматизации была стабилизация пространственного положения самолета с помощью управления аэродинамическими поверхностями. Для этого воспользовались гироскопическими устройствами, которые в течение многих лет служили как средство сохранения положения самолета относительно всех пространственных осей (управление внутренним контуром самолета). Во время второй мировой войны широко использовались гироскопы с вакуумным приводом ротора, с помощью которых в кабине экипажа также получали информацию о курсе и пространственном положении самолета и которые давали более надежную информацию, уменьшали усталость пилотов и снижали потребность в ручном управлении.

3.2.3 После войны темпы работ в этой области возросли. Гироскопы с вакуумным приводом ротора были заменены электрическими системами и электронными усилителями. Введение в эксплуатацию передатчиков всенаправленного маяка, работающих на очень высокой частоте (VOR), и системы посадки по приборам (ILS) позволило связать автопилот с выходными сигналами этого оборудования и удерживать самолет на линии пути по радиалам VOR и лучам курсового глиссадного радиомаяка. Точные данные о внешних ориентирах, интегрированные в систему автопилота, способствовали

улучшению управления внешним контуром.¹ Таким было преобладающее состояние автоматизации при вводе в эксплуатацию для коммерческих перевозок реактивных самолетов в конце 50-х годов.

3.2.4 Для увеличения скоростных и высотных характеристик этих новых транспортных самолетов потребовалось более точное управление внутренним контуром - особенно на больших высотах полета, а также более точные пилотажные приборы. В это время стали использоваться демпферы рыскания для гашения колебаний и предупреждения тенденции к рысканию при выходе из разворота с креном, а также механизм балансировки самолета по числу Маха для парирования создания момента пикирования в полете при больших числах Маха, что является хорошим примером внедрения автоматизированных средств, которые вводились в действие без вмешательства экипажа. Появление в кабинах экипажа командных пилотажных приборов², соединивших в одном приборе информацию о пространственном положении воздушного судна и навигационную информацию, позволило улучшить управление внутренним контуром и в то же время породило беспокойство в отношении того, что пилоты в этом случае упускают из вида исходные данные, на которых основывается отображаемая прибором информация.

3.2.5 Успехи в разработке твердотельных электронных приборов способствовали широкому внедрению автопилота и командных пилотажных систем, с помощью которых стали возможными автоматическая посадка и интегрированное управление двигателями и траекторией полета с помощью систем автоматического регулирования тяги. Поскольку поступали сообщения о том, что члены летных экипажей испытывали трудности при обучении управлению более сложными вариантами этих систем, было принято требование, согласно которому во время экзаменационных проверок пилотов они должны демонстрировать умение пользоваться этими системами, тогда как согласно предыдущим требованиям главное внимание обращалось на способность пилотирования без использования этих средств. Система предупреждения об опасности сближения с землей (GPWS) и более поздняя бортовая система предотвращения столкновения воздушных судов (ACAS/TCAS) еще более расширили концепцию "автоматизированных команд", дающих пилоту рекомендации по маневрированию, используя тем самым автоматизированные средства не только для осуществления аэродинамического и навигационного управления. Эта философия автоматизированной передачи пилоту консультативных сообщений или предупреждений лежит в основе современных консультативных систем оповещения о сдвиге ветра и предотвращения столкновения воздушных судов. Введение систем зональной навигации (RNAV) и четырехмерных систем управления полетом, соединенных с автопилотом, повысило уровень сложности преобладающей автоматизации гражданских транспортных воздушных судов, а также способствовало более эффективному использованию воздушного пространства самолетами и органами управления воздушным движением (УВД).

3.2.6 Соображения экономического характера, в том числе соображения, ставящие целью снижение рабочей нагрузки в кабине экипажа, позволяющее безопасно использовать летный экипаж, состоящий из двух, а не трех человек, явились той главной движущей силой, которая была положена в основу следующего крупного этапа автоматизации кабины экипажа - внедрения индикаторов с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ) и приборов автоматизированного управления системами. (Еще предстоит установить связь между автоматизацией и рабочей нагрузкой, однако было бы неверно соглашаться с широко распространенным утверждением, что автоматизация снижает нагрузку, поскольку возникают условия, при которых происходит обратное). Другой важной целью было уменьшение числа ошибок человека путем установления контроля за осуществляемым пилотами управлением бортовыми системами, а также управлением полетом. Сюда также относятся оптимизация летных характеристик и управление расходом топлива. В эксплуатационном плане новые системы сделали возможными автоматизированную навигацию и ориентирование в вертикальной и горизонтальной плоскости, а также полностью автоматизированное управление тягой. Однако понимание значения освоения новой техники находилось лишь на самом начальном этапе. При вводе в эксплуатацию оснащенных ею воздушных судов скоро стало очевидным, что система УВД не была достаточно приспособленной для того, чтобы полностью использовать возможности новейших систем оптимизации полета (FMS) воздушных судов.

3.2.7 Новые, недавно введенные в эксплуатацию воздушные суда (A-320/330/340; B-747-400; B-777; MD-11) оборудованы передовыми средствами автоматизации, при этом системы управления указанных самолетов включают в себя логику, препятствующую выходу их за пределы безопасной области эксплуатационных режимов. Выполнение навигационных задач и управление бортовыми системами были автоматизированы с помощью микропроцессорной техники, обусловив тем самым более периферийный характер роли летного экипажа в процессе фактической летной эксплуатации воздушного судна. Пилоты, имевшие ранее прямое отношение ко всем аспектам управления воздушным судном и оптимизации его полета, стали теперь отвечать за управление средствами взаимодействия и сопряжения между сложным оборудованием и программным обеспечением, с помощью которых от них требуется осуществлять руководство эксплуатацией воздушного судна (см. рисунок 3-1). Этот технологический прогресс, тем не менее, способствовал появлению новых видов ошибок. Встал вопрос о сложности блока управления и индикации (CDU); рассматривалась возможность исключения способа ввода данных с помощью клавиатуры CDU, хотя может оказаться трудным найти этому способу подходящую замену.

3.2.8. Кроме того, воздушные суда последнего поколения имеют коренные изменения в области обмена информацией между экипажем и бортовым оборудованием. Объем информации такого рода значительно возрос: например, на ЭЛТ бортового централизованного электронного контрольного устройства (ЕСАМ) самолета А-320 могут быть отображены более чем 200 вопросов контрольного перечня. В то же время интерфейсы "экипаж - самолет" воплощают в себе высокий уровень концент-

рации и интеграции, поскольку в настоящее время для обмена большим объемом разнообразной информации между экипажем и бортовым оборудованием используется только одно устройство сопряжения. Индикаторы, оборудованные ЭЛТ, позволили объединить в системах электронных пилотажных приборов (EFIS) информацию от многих источников и отображать ее в очень синтезированном виде, представляя четыре комплекта видеоданных о состоянии воздушного судна: основное управление траекторией полета: навигация, контроль за работой двигателей и органов управления, контроль за работой систем. Традиционные штурвалы, РУД, ручки и кнопки, использовавшиеся в качестве основных средств передачи информации между экипажем и бортовым оборудованием, были заменены другими средствами. Их функция перешла к блоку управления полетом, используемому для ввода краткосрочных выполняемых в реальном времени (тактических) команд, и блоку управления и индикации, используемому для ввода данных долговременного (стратегического) характера.

3.2.9 Хотя этот последний этап эволюции в области усовершенствования оборудования кабины экипажа не входит в рамки определения автоматизации, приведенного в пункте 3.2, он связан с вопросами, рассматриваемыми в настоящем сборнике. Разумеется, часто бывает очень трудно отделить автоматизированные процессы от связанных с ними процессов обмена информацией. Кроме того, передовая техника — или техника систем электронной индикации в кабине экипажа — ведет к появлению проблем, связанных с человеческим фактором, подобным тем, которые порождаются автоматизацией (чрезмерное доверие к автоматике, вытеснение человека машинами и т. д.).

3.2.10 В предыдущих пунктах уже упоминались в определенной степени причины использования автоматизации в кабине экипажа. Ниже этот вопрос может быть расширен следующим образом:

- *Появление новой техники*, главным образом благодаря чрезвычайно быстрому развитию микропроцессорной техники и технологии. Одной из причин стремления к внедрению машинной помощи была возросшая скорость и возможности реактивных самолетов, увеличение объема воздушного движения, цена авиационного происшествия (с точки зрения человеческих жизней и юридической ответственности) и признание ограниченности человеческих возможностей. Следует отметить, что, хотя некоторые надежды, возлагаемые на автоматизацию, скоро оправдались, многие порождаемые ею проблемы были осознаны только в последнее время.
- *Постоянная забота о безопасности полетов*, являющаяся следствием ошибок человека, приводящих к авиационным происшествиям и инцидентам. Главной задачей здесь было устранение источника возникновения ошибок человека - заменить функции пилота функциями приборов (рис. 3-2). Однако люди должны контролировать работу приборов, а людям не удается хорошо это делать. Интерфейс между людьми и

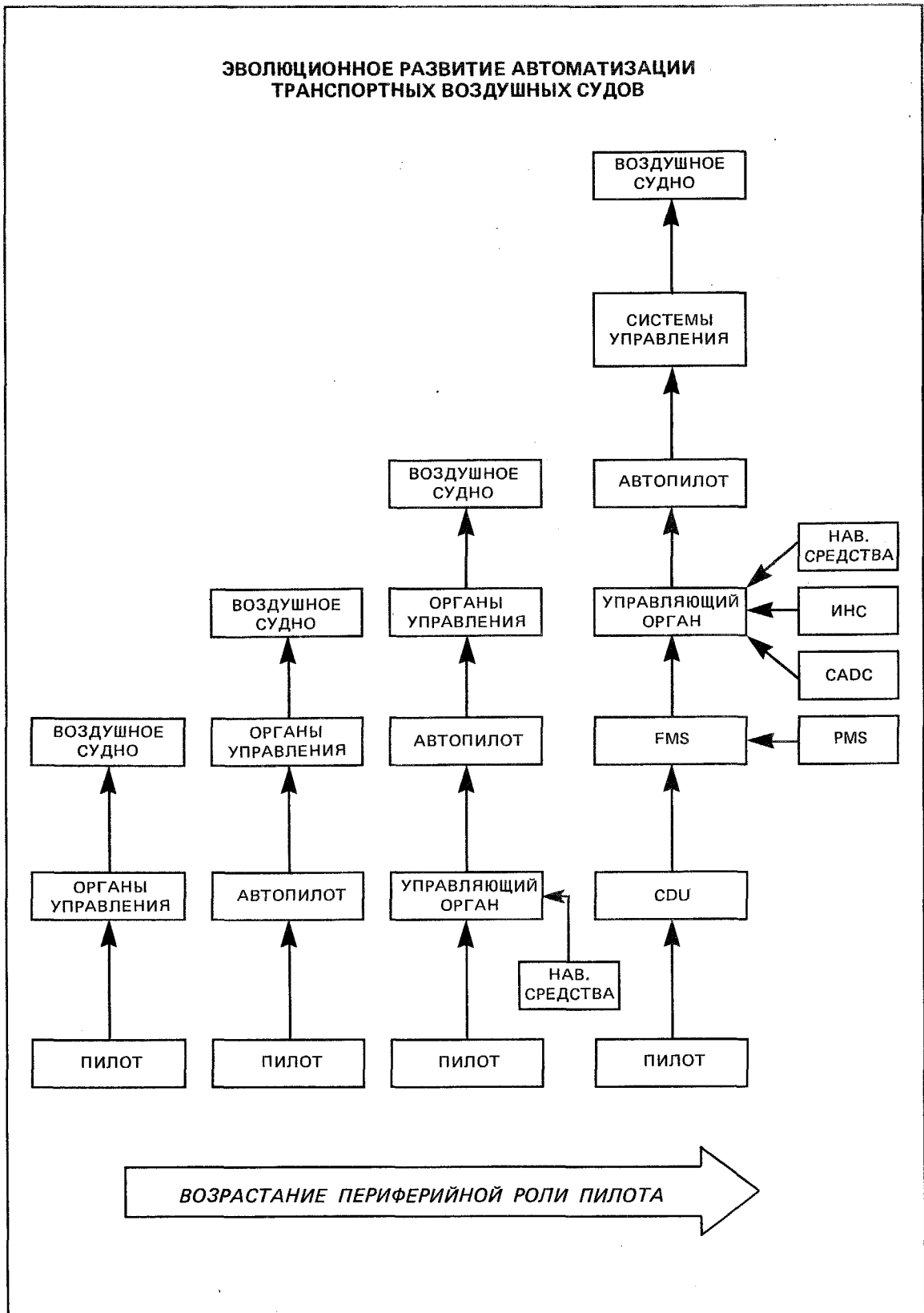


Рис. 3-1

Комитет компании "Боинг" по проектированию кабины экипажа

Примеры, приведенные на основе рассмотрения данных о происшествиях

- Происшествия с управлением подсистемами - по данным за 1968-1980 годы, полученным от авиакомпаний, занимающихся воздушными перевозками на мировом уровне

Относящиеся к происшествиям причины

- Экипаж упустил из вида подогрев приемника воздушного давления
- Неправильное положение переключателя резервного питания
- Бортинженер и командир воздушного судна занимались несанкционированным выявлением и устранением неисправностей
- Включение системы питания не было скоординировано с действиями пилотов
- Бортинженер отключил системы предупреждения сближения с землей
- Неправильное регулирование расхода топлива
- Взлет без отклонения носка крыла
- Путаница в отношении правильного положения переключателя спойлеров
- Член экипажа не выполнил указания пилота
- Неправильное регулирование давления в кабине

Особенности конструкции

- Включается автоматически вместе с запуском двигателей
- Подача резервного и основного питания автоматизирована
- Упрощенные системы исключают функции по техобслуживанию и ремонту
- Включение системы питания и сбрасывание нагрузки происходит автоматически, не требуя никаких действий со стороны экипажа
- Выключатель находится на передней панели пульта управления в поле
- Автоматическое регулирование расхода топлива с сигнализацией о низком уровне топлива в баках, неправильной конфигурации поступления топлива и о его дисбалансе
- Усовершенствованная система взлетной сигнализации, оборудованная цифровой ЭВМ
- Электрическая система управления спойлерами с двойным резервированием
- Постоянно действующая система оповещения и предупреждения
- Автоматическая система с автоматическим переключателем и двойным резервированием

Передача обязанностей бортинженера самолета "Б-747-200" летному экипажу самолета "Б-747-400"

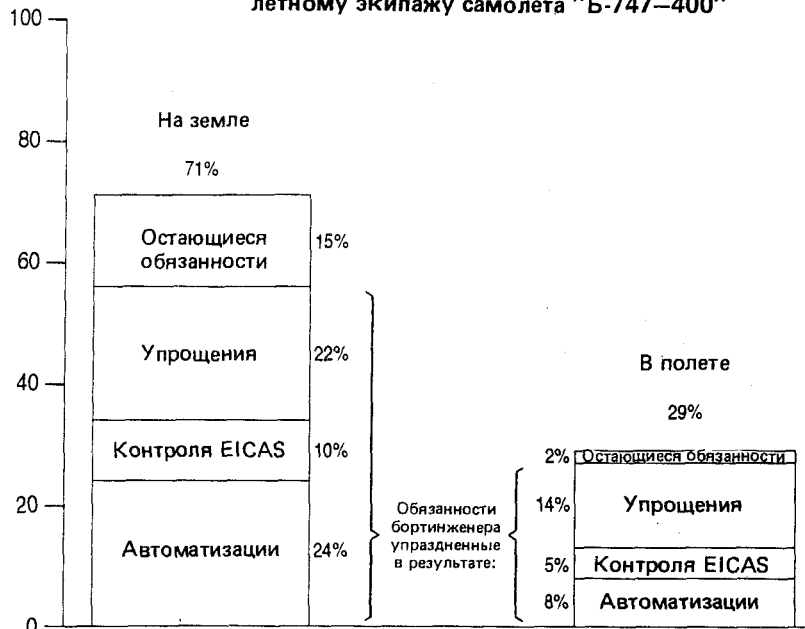


Рис. 3-2

приборами может быть потенциальным источником ошибок, приводящих к авиационным происшествиям, а в некоторых случаях автоматизированные устройства сделали возможным только перенесение ошибок из одной области в другую, а не их полное устранение. В некоторых кругах до сих пор ведутся споры о том, до какой степени удалось повысить общую безопасность полетов.

- *Задача повышения экономических показателей* посредством усовершенствования навигации, оптимизации всего полета и управления расходом топлива. В эту рубрику могут быть включены *надежность и простота технического обслуживания*. В целом воздушные суда нового поколения имеют впечатляющие показатели в этой области.
- *Попытка снизить рабочую нагрузку*, а тем самым и численный состав экипажа, что делает возможным введение в эксплуатацию широкофюзеляжных самолетов с экипажем, состоящим только из двух человек. Автоматизация представлялась одним из путей снижения рабочей нагрузки, но опыт говорит о том, что при уменьшении физической нагрузки умственная нагрузка в той же степени не снизилась. На самом деле она, возможно, даже возросла. Опыт также показывает, что автоматизация не всегда может уменьшать нагрузку на тех этапах полета, на которых она обычно высока, например, во время прибытия и посадки самолета в загруженных аэропортах.
- *Задача экономии кабинного пространства* путем использования гибкости при размещении индикаторов и органов управления, обеспечиваемой цифровыми системами. Летным экипажам и наземным станциям можно передавать больше информации.

3.2.11 По всей очевидности, к эксплуатационному персоналу относится один следующий вывод: внедрение автоматизации было дифференциальным (или эволюционным) по своему характеру, а не следовало стратегии проектирования на глобальном или системном уровне (т. е. не было революционным). Это означает, что разработка отдельных компонентов приводила к их постепенному внедрению в кабине экипажа по мере появления их в наличии, медленно продвигаясь к современному уровню автоматизации. Когда с усовершенствованием технологии гироскопических стабилизаторов, например, появилась возможность автоматического управления пространственным положением, кабины экипажа были оборудованы этими средствами автоматизации, рядом с которыми оставались обычные приборы и органы управления. При появлении систем, управляющих расходом топлива и полетом, ЭВМ для обработки технических данных и системы управления были приспособлены для использования в кабинах экипажа с электро-механическими приборами. После того как разработка наземных систем дала возможность использовать

автоматизированное навигационное управление (например, систему автоматической посадки), оно было должным образом внедрено; и наконец, когда стало возможным создание при помощи микропроцессоров и ЭЛТ "системы электронной индикации", она также была введена в эксплуатацию. В настоящее время усилия направлены на процесс интеграции, рассматриваемый в пункте 3.2.8 (рисунок 3-3).

3.2.12 С точки зрения теории, вышеизложенный подход известен как *технологический подход*, наряду с которым существует и *подход, ориентированный на человека*. В последнем случае человек является центральным элементом в управлении системой, автоматизация же является только вспомогательным средством. В значительной мере важность автоматизации определяется степенью ее помощи человеку. Эта разница между двумя указанными подходами имеет определенный смысл, поскольку согласованных принципов, основанных на какой-либо философии автоматизации кабины экипажа, не существует. Практика показывает, что многие проблемы, связанные с внедрением передовой техники в кабинах экипажа воздушных судов коммерческой авиации, возникают вследствие отсутствия последовательной согласованной базы для указанной философии (рис. 3-4). Она могла бы состоять из направляющих принципов по отдельным устройствам, с тем чтобы каждое новое устройство, эксплуатационная методика, доктрина или программа подготовки персонала могли бы сопоставляться с определенной "моделью", а не проходить заново все этапы проектирования, реализации и обоснования их преимуществ.

3.2.13 Отдельные вопросы эксплуатации, связанные с использованием автоматизации, более подробно рассматриваются в разделе 3.3. При рассмотрении преимуществ и недостатков эволюционного характера внедрения автоматизации по сравнению с предполагаемым революционным путем ее внедрения можно привести довод о том, что изменения в пилотировании воздушного судна носили эволюционный характер на протяжении всей истории развития коммерческой авиации. Проблемы, связанные с автоматизацией, могли бы решаться посредством традиционной подготовки персонала и использования соответствующих эксплуатационных ресурсов, приспособленных к данному конкретному требованию (этот вопрос подробно рассмотрен в разделе 3.4). Говоря об отрицательной стороне, с технологическим подходом связывают предположение о том, что автоматизация ослабляет или устраняет требования к определенным навыкам. Это не всегда так, и опыт показывает, что из-за изменения роли человека происходит скорее изменение, чем снижение уровня требуемых навыков. Для приобретения таких навыков часто требуется более высокий уровень подготовки: например, возникло больше задач, связанных с диагностикой и обнаружением неисправностей, и требуется умение выбирать правильное решение из большего числа вариантов. Кроме того, вполне возможно и то, что навыки, требующиеся при всеобщей автоматизации, будут не просто видоизмененными, а дополнительными навыками.

Автоматизация кабины экипажа самолета MD-11	
<i>ТИПОВЫЕ БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ</i>	<i>СИСТЕМЫ MD-11</i>
<ul style="list-style-type: none">• Автопилот• Командный пилотажный прибор• Автомат тяги	<ul style="list-style-type: none">• Автоматизированная пилотажная система
<ul style="list-style-type: none">• Компасная система (с магнитной коррекцией)• Автонавигация (горизонтальная)• Автонавигация (вертикальная)• Оптимизация летных характеристик (автоматическое регулирование скорости)	<ul style="list-style-type: none">• Система управления полетом
<ul style="list-style-type: none">• Командный авиагоризонт• Плановый индикатор обстановки• Приборы контроля за работой двигателей• Бортвые системы сигнализации	<ul style="list-style-type: none">• Система электронных пилотажных приборов
<ul style="list-style-type: none">• Топливная система• Гидравлическая система• Система жизнеобеспечения• Электрическая система	<ul style="list-style-type: none">• Бортвые системные управляющие органы

Рис. 3-3

П Е Р С П Е К Т И В А
<ul style="list-style-type: none">• Автоматизация может повысить эффективность, производительность и надежность национальной авиационной системы
— Н О —
<ul style="list-style-type: none">• ЛЮДИ будут осуществлять в отношении воздушной транспортной системы следующего поколения функции управления, эксплуатации и обеспечения безопасности
— С Л Е Д О В А Т Е Л Ь Н О —
<ul style="list-style-type: none">• АВТОМАТИЗАЦИЯ С УЧЕТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА является ключом к обеспечению эффективности систем

Рис. 3-4

3.2.14 Существует установившаяся тенденция сравнивать человека и машину с точки зрения сопоставления тех функций, при выполнении которых человек превосходит машину, с теми функциями, при выполнении которых машина превосходит человека. Сторонники этого сравнения доказывают, что для планирования, проектирования и эксплуатации сложных систем при описании функций человека и машины следует использовать одни и те же параметры. Это означает описание функций человека математическим языком, сравнимым с тем, который используется при описании механических функций. Ошибочность этого утверждения состоит в том, что всякий раз, когда функции человека сводятся к математической формуле, можно создать машину, которая будет в состоянии выполнять эти функции лучше человека.

3.2.15 В настоящей главе указывается на нецелесообразность проведения каких-либо сравнений в данной области и утверждается, что человек и машина *несопоставимы*, но могут *дополнять* друг друга. Вместо того чтобы сравнивать способности человека и машины при выполнении той или иной задачи, следует подумать о том, как человек и машина могли бы дополнить друг друга для выполнения этой задачи. Автоматизация должна дополнять, а не вытеснять функции человека в управлении и контроле на гражданском воздушном транспорте.

3.3 АВТОМАТИЗАЦИЯ: ВОПРОСЫ И ПРОБЛЕМЫ

3.3.1 Для иллюстрации влияния технологического подхода на автоматизацию существует достаточное количество информации, получаемой как от информационных систем, указывающих на недостатки, угрожающие безопасности полета, так и из докладов об авиационных происшествиях. В 1985 году Комитетом по технологии поведения человека (G-10) Общества инженеров самодвижущегося транспорта (SAE) был создан подкомитет для рассмотрения вопросов автоматизации кабины экипажа. Комитет G-10 объединяет пилотов, инженеров и специалистов по человеческому фактору, представляющих авиакомпанию, федеральное авиационное управление (ФАУ), Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства (НАСА), Военно-воздушные силы Соединенных Штатов Америки (ВВС США), министерство транспорта (МТ), Национальное управление по безопасности на транспорте (NTSB) и изготовителей воздушных судов.

3.3.2 Подкомитет G-10 провел несколько совещаний, на которых было определено более 60 вопросов, касающихся автоматизации. Эти вопросы были распределены по девяти категориям:

- знание обстановки;
- вызываемое автоматизацией чувство самоуспокоения;
- внушаемый автоматизацией страх;
- сохранение командных полномочий командира воздушного судна;

- проектирование средств взаимодействия (интерфейса) между членами экипажа и автоматизированными системами;
- отбор пилотов;
- подготовка персонала и методика ее проведения;
- роль пилота на борту автоматизированного воздушного судна;
- прочие вопросы.

3.3.3 Ниже этот основной перечень вопросов получает широкое развитие, причем особое внимание уделяется тем вопросам, которые относятся к эксплуатационному персоналу. Исключение составляет пункт "подготовка персонала и методика ее проведения", который детализируется в разделе 3.4.

- **Утрата ситуативной осмотрительности** характеризуется тем, что пилот не способен оценить или ошибочно понимает поведение самолета и его взаимосвязи с внешним миром. Сразу же после ввода в эксплуатацию реактивных самолетов во время одного из полетов на самолете "Боинг В-707" на высоте 35 000 фут над островом Ньюфаундленд произошло отключение автопилота и началось снижение по спирали. Экипаж не обнаружил отключения автопилота, пока не появились первые признаки потери управления. Экипаж смог вывести самолет из опасного режима на высоте примерно 6000 фут над Атлантическим океаном. Приблизительно через 15 лет экипаж самолета "Локхид L-1011" после того, как произошло отключение автопилота, пытался определить причину включения световой сигнализации "шасси в опасном (невывущенном) положении" (которая, вероятно, сработала вследствие того, что один из членов экипажа случайно толкнул штурвал) и самолет, медленно снижавшийся с высоты 2000 фут, потерпел катастрофу на болотистой местности. Экипаж слишком поздно узнал об истинной причине случившегося.
- **Утрата понимания работы систем** происходит при незнании пилотом основных возможностей и ограничений автоматизированных систем или при ошибочном представлении о том, как могут работать системы в тех или иных конкретных условиях. В 1985 году во время полета самолета "Боинг В-747" над Тихим океаном на высоте 41 000 фут произошла частичная потеря тяги в двигателе № 4. Экипаж не предпринял никаких действий, и когда возможность автопилота по исправлению рыскания была превышена, самолет вначале сильно накренился, почти перевернувшись, вправо, затем носовая часть опустилась ниже линии горизонта, и самолет вошел в почти отвесное пикирование. Он был выведен из опасного режима на высоте 9500 фут. Экипаж сначала решил, что необычные

показания приборов пространственного положения были вызваны их неисправностью. Следовало бы отметить, что самолет оставался на заданной высоте, которую он не был в состоянии выдерживать при нормальной работе только трех двигателей, в течение приблизительно двух с половиной минут до момента потери управления. Подобная проблема проиллюстрирована и в докладе, хранящемся в банке данных Системы сообщений по вопросам безопасности полетов (ASRS):

"В Ньюарке при выполнении разбега были активизированы автоматы тяги и установлен взлетный режим тяги. Диспетчерский пункт вылета передал нам указание о переходе в режим горизонтального полета на высоте 4000 фут, которое я выполнил. Я ожидал, что автоматы тяги уменьшат тягу после перехода в горизонтальный полет. Этого не произошло. Я убрал газ вручную, но РУД снова переместились в положение режима набора высота. Пока я "боролся" с РУД, диспетчер УВД приказал мне повернуть на курс 230° и выйти на радиал 335 маяка VOR Колтс-Нек, что я и сделал. В это время я отключил автоматы тяги с помощью кнопки на боковой стороне РУД. Это привело к срабатыванию мигающего ярко-красного светового сигнала на приборной доске. Чтобы погасить мигающую лампочку, надо нажать на кнопку этого светового сигнала. Пытаясь нажать на упомянутую сигнальную кнопку, я случайно и неосознанно нажал на кнопку лампочки, находящейся рядом с мигающей красной кнопкой. Это был переключатель навигационной системы "Омега", что немедленно привело к перемещению стрелки указателя VOR в центр. Когда я увидел это, я выполнил левый разворот для выхода на радиал, который я принял за радиал 335 маяка VOR Колтс-Нек. Вскоре после этого диспетчерский пункт вылета запросил меня об этом действии и сообщил мне, что я нахожусь в воздушном пространстве аэропорта "Ла Гвардия"...".

- **Неудачно спроектированный интерфейс**, который связан с системой, способной адаптироваться к изменениям условий эксплуатации (например, при изменении ВПП намеченной посадки) с таким сложным и времяемким взаимодействием человека и машины, что полезность системы оказывается ограниченной там, где она могла бы быть наиболее эффективной. Неудачно спроектированный интерфейс может сочетаться с продолжительностью времени, требуемого для отключения автоматики и взятия человеком управления на себя (переходный период передачи управления) и может стать важным фактором, снижая качество выполнения или обуславливая недостатки в действиях экипажа вследствие недостаточной подготовленности к реагированию на то или иное событие. Если это

сочетается с отсутствием знания обстановки, то может возникнуть опасная ситуация. Чтобы достичь пика эффективности, человеку обычно требуется иметь соответствующий умственный настрой и должное нервно-мышечное состояние. Относительная безактивность, вызванная работой автоматики, снижает готовность человека к действиям и его исходные навыки. Рассмотрим следующее сообщение ASRS:

"Автомат тяги, переведенный в режим "приборная скорость/число Маха", не отреагировал (хотя он был активизирован) на уменьшение скорости. Самолет вышел в горизонтальный полет в режиме "стабилизация высоты", но РУД не переместились вперед, и воздушная скорость уменьшилась за то время, когда я пытался перейти на режим "вертикальная скорость" (что мне не удалось сделать). Я отключил автопилот и примерно в ту же секунду сработал автомат тряски ручки управления. Я вручную переместил РУД вперед и в режиме ручного управления возвратил самолет на глиссаду..."

Интересно отметить, что не было необходимости отключать автопилот, было бы достаточно увеличить тягу двигателей вручную.

- **Возвращение к ручному управлению** является следствием вполне понятного страха, который появляется у некоторых пилотов автоматизированных воздушных судов, потому что они боятся утратить основные летные навыки. Немало пилотов предпочитает управлять своими воздушными судами вручную, чтобы сохранить эти навыки. Однако в других случаях пилоты неохотно переходят с воздушных судов, оборудованных автоматизированными системами, на воздушные суда, не имеющие таких систем, вследствие боязни того, что они утратили необходимые навыки. На этот фактор оказывает влияние адекватность (или неадекватность) подготовки для полетов на новых воздушных судах методики ее проведения и философского подхода компаний. Эта проблема дополнительно рассматривается в главе 3.4.
- **Вызванные автоматизацией изменения в координации действий членов экипажа** происходят в результате того, что многие функции, ранее выполнявшиеся экипажем (речь идет о поведении человека, легко поддающемся наблюдению), были переданы ЭВМ (речь идет о поведении машины, скрытом и трудно поддающемся наблюдению). Необходимость улучшения связи между членами экипажа можно, следовательно, легко доказать. Этот вопрос более подробно рассматривается в главе 3.4 в пункте, посвященном подготовке летного экипажа по программам CRM и LOFT. Приводимое ниже сообщение ASRS иллюстрирует тот момент, когда было отдано предпочтение программ-

рованию системы перед использованием основных навыков самолетовождения и знания местоположения соответствующих ориентиров:

"Используя для навигационных целей систему управления полетом для следования по прямой к точке DQO, мы получили разрешение выполнить левый разворот на 15° и войти в зону ожидания к западу от PAILS по маршруту J42 ... пока мы находили PAILS на карте и вводили координаты зоны ожидания в вычислитель оптимизации полета, самолет вышел за пределы зоны ожидания ..."

- **Отношение к автоматизации**, высказанное некоторыми пилотами, показывает разочарование работой автоматизированных систем в неблагоприятных для пользователя условиях, хотя улучшение взаимодействия между человеком и машиной до некоторой степени уменьшило такое восприятие процесса автоматизации. Это чувство разочарования наилучшим образом отражено в вопросе, задаваемом пилотами: "Кто занимает командное положение: самолет или я?" Автоматизация была принята экипажами не без критики, как и должно быть. Некоторые аспекты автоматизации принимаются беспрекословно, другие же полностью отвергаются; в некоторых случаях это происходит вследствие того, что пилоты работали с автоматизированным оборудованием в реальных условиях, не получив от этого достаточного удовлетворения. В частности это касается первых вариантов автоматов тяги. Часть пилотов приняла автоматизацию в целом, тогда как другие пилоты отвергли ее. В основном пилоты утверждают, что им очень нравится летать на современных воздушных судах, но они все же выражают обеспокоенность проблемами безопасности полетов вследствие вероятности появления вызываемых автоматизацией ошибок. Здесь также применим пример из сообщений ASRS, относящийся к помещенному выше разделу под заголовком "Утрата понимания работы систем".
- **Мотивация и удовлетворение работой** включает в себя такие проблемы, как потеря пилотом ощущения важности своей работы, осознаваемая им утрата веры в ценность профессиональных навыков и отсутствие у пилота обратной связи относительно своих личных качеств. Немало уже говорилось об изменении роли пилота, однако многие полагают, что основная задача по обеспечению безопасной доставки пассажиров и груза из пункта А в пункт В остается неизменной, а автоматизация лишь предлагает дополнительные возможности в выполнении этой задачи. Следует четко понимать, что эту проблему нельзя решить только путем использования целой серии эксплуатационных предписаний или бюллетеней.

- **Излишнее доверие** к автоматизированным системам возникает вследствие быстрого привыкания к широким возможностям и качеству новых автоматизированных систем: когда что-либо идет не так, как следует, со стороны экипажа может проявляться нежелание отключать автоматизированное оборудование (некоторые утверждают, что здесь также присутствует элемент самоуспокоенности). Кроме того, существует также тенденция использовать автоматику, для того чтобы справиться с быстро изменяющимися обстоятельствами, даже если нет достаточного времени для введения в ЭВМ новых данных. В 1984 году в нью-йоркском международном аэропорту им. Кеннеди самолет DC-10 выкатился за пределы ВПП и остановился на мягком, состоящем из мелких частиц грунте. Самолет приземлился с перелетом и на большой скорости коснулся ВПП на 4700 фут отметке полосы длиной 8000 фут, выполняя автоматический заход на посадку, во время которого экипаж позволил системе автоматов тяги поддерживать скорость, на 40 узлов (75 км/ч) превышавшую стандартную скорость захода на посадку. На приборной доске в нескольких сантиметрах от указателя отклонения от заданной скорости, за показаниями которого следили пилоты, находились указатели действительной воздушной скорости. Излишнее доверие к автоматике было также определено как один из факторов потери управляемости самолетом B-737 на большой высоте, данный инцидент с которым описан выше. В качестве еще одного примера можно привести случай с самолетом DC-10, имевший место в 1979 году, когда при наборе высоты до крейсерского эшелона самолет вошел в режим сваливания. В данном случае автопилот был запрограммирован на вертикальную, а не воздушную скорость. При сохранении постоянной вертикальной скорости набора высоты воздушная скорость уменьшалась до тех пор, пока тяга двигателя стала недостаточной для поддержания скорости полета, и самолет подвергся срывной тряске. Это было ошибочно воспринято как вибрация двигателя № 3, который затем был выключен. Самолет вошел в режим сваливания, накренился вправо и потерял 11 000 фут высоты, прежде чем был выведен экипажем из опасного режима. Рассмотрим еще один отчет пилота, взятый из исследования, проведенного Винером в 1989 году:

"Командир воздушного судна пилотировал его ночью на эшелоне полета 410 над зоной крайне неблагоприятных метеоусловий. Неисправность указателя степени повышения давления в правом двигателе привела к тому, что автомат тяги медленно перевел РУД в заднее положение. Левый двигатель очень медленно стал переходить на номинальный"

режим, но скорость уменьшилась. Я заметил, что скорость была на 20-25 узлов (37-46 км/ч) ниже минимально допустимой скорости, и доложил командиру. Самолет очень близко подошел к границе между срабатыванием автомата предупреждающей тряски ручки управления и сваливанием над районом грозы. Даже при полете в крейсерском режиме необходимо следить за показаниями всех приборов".

- **Систематические ошибки при принятии решения.** Человеку свойственно не всегда принимать оптимальные решения, особенно при нехватке времени или в других стрессовых ситуациях. Необъективность или предвзятость еще больше могут ограничить способность человека принимать оптимальные решения. Одним из методов устранения необъективности при принятии решений является использование автоматизированных средств принятия решения в тот момент, когда в этом возникает потребность. При использовании какой-либо из подобных систем человек может принять или отклонить рекомендацию, данную машиной. Статистика показывает, что такие системы принятия решений на основе взаимодействия "машина - человек" скорее ухудшают, чем улучшают качество решения. Неправильное составление порядка действий также может привести к систематическим ошибкам. Катастрофа самолета "Боинг В-737" в Вашингтонском национальном аэропорту во время взлета вследствие образования льда на крыльях хорошо иллюстрирует многообразие классической ограниченности человеческих способностей в отношении принятия решений.
- **Скука и связанная с автоматизацией самоуспокоенность** могут возникнуть вследствие того, что некоторые этапы полета настолько автоматизированы, что пилоты становятся невнимательными и либо скучают, либо испытывают чувство самоуспокоенности. Что касается самоуспокоенности, человек может стать настолько уверенным в эффективности автоматизированных систем, что он становится менее бдительным и/или слишком терпимым к ошибкам в выполнении необходимых операций. Готовность человека к немедленным действиям может временами уменьшаться (см. рис. 3-5 и 3-6). Желательно обеспечивать вовлеченность пилота в работу систем и понимание им всех этапов полета, сохраняя при этом эффективность полета, обеспечиваемую автоматикой. Включение пилотов в контур управления, хотя бы через определенные периоды времени, является более целесообразным, чем требование от них просто осуществления контроля за работой систем в течение длительных периодов времени. Рассмотрим следующее сообщение пилота, взятое из исследования, проведенного Винером в 1989 году:

"Если полагаться полностью на систему навигации в вертикальной плоскости (VNAV) для восстановления заданной скорости полета на высоте 10 000 фут автоматически, то это приводит к излишней самоуспокоенности. Когда для снижения было использовано изменение эшелона полета, я находился значительно ниже 10 000 фут, прежде чем понял, что скорость по-прежнему составляет 300 узлов."

- **Внушаемый автоматизацией страх** возникает частично вследствие увеличения числа компонентов систем. Такое увеличение порождает проблему надежности, поскольку чем больше компонентов в системе, тем больше вероятность отказа одного из них. Однако некоторые пилоты очень неохотно вмешиваются в работу автоматизированных процессов, несмотря на наличие каких-либо признаков неисправности. Это объясняется отчасти недостаточной подготовкой пилотов и отчасти давлением, оказываемым на них затруднительными обстоятельствами в процессе управления воздушным судном. Так, решение командира самолета DC-10 согласиться поддерживать чрезмерную воздушную скорость, вычисленную и указанную системой управления автоматом тяги во время захода на посадку в бостонском аэропорту "Логан", привело к посадке самолета на расстоянии около 2800 фут за смещенным порогом ВПП, имевшей длину 9191 фут, которая была покрыта водой. Самолет выкатился за пределы дальнего конца ВПП и скатился в мелководье. Рассмотрим также сообщение пилота, взятое из исследования, проведенного Винером в 1989 году:

"Во время тренировочного полета по отработке автоматической посадки первый пилот собирался выполнить посадку со сниженным на 10 узлов значением скорости пересечения порога ВПП, с увеличением кабрирования до 12 градусов. При таких условиях мы не только задели бы поверхность земли хвостовой частью, но, возможно, и "пропахали" бы ее. Когда я сказал ему, что следует уходить на второй круг, он ответил, что это автоматическая посадка. Я взял управление на себя и выполнил уход на второй круг с высоты примерно 5 фут. Правый электронный индикатор управления двигателем был неисправен, что мы обнаружили у выхода на перрон. Важным фактором при этом было отношение указанного пилота, согласно которому какая-то там ЭВМ все сделала бы за него сама и ему не надо выдерживать (в соответствии с рекомендацией компании) угол кабрирования 7 градусов и установленную правилами скорость пересечения порога ВПП (эта фраза выделена мной). Автоматическая система — вещь замечательная, но это мы, пилоты, "разбиваем стекло", если все иное отказывает, и именно мы гасим пожар..."

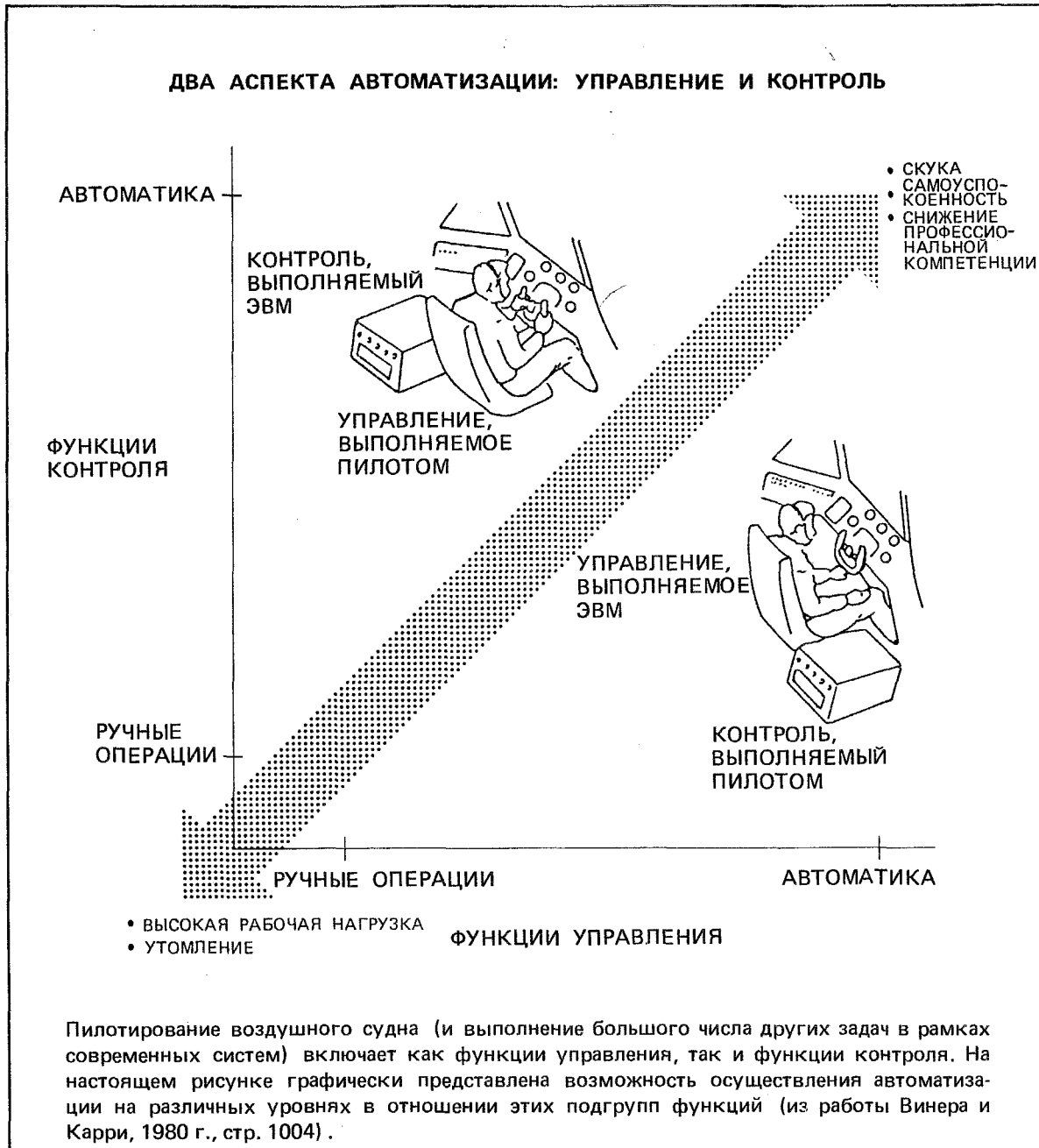


Рис. 3-5

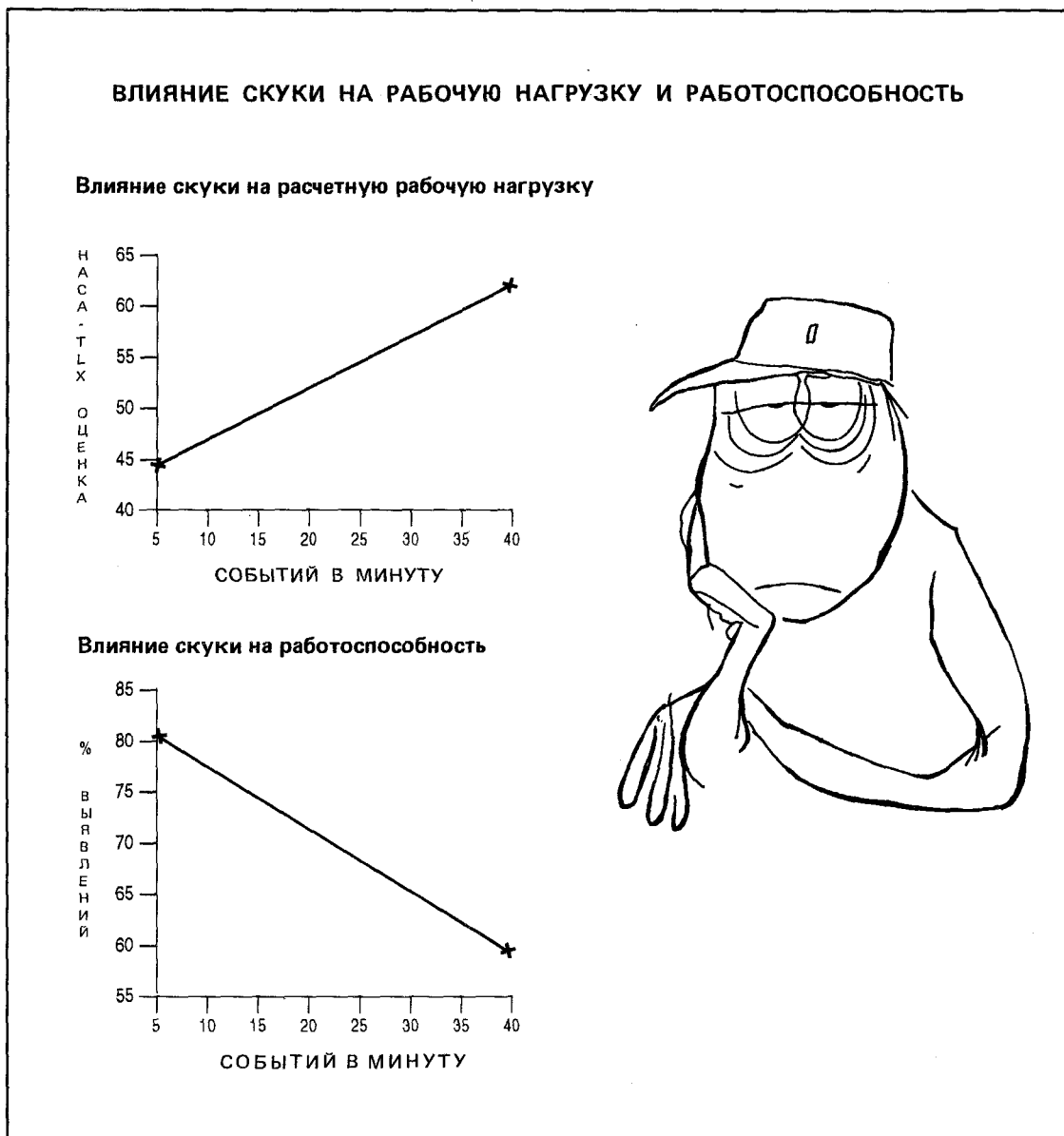


Рис. 3-6

- **Недоверие** вызывается тем, что человек и автоматизированная система по-разному оценивают ситуацию. Если система выполняет те или иные операции не так, как это делал бы человек, или не так, как предполагает экипаж, и если человек недостаточно подготовлен, то это приводит либо к неправильным действиям человека, либо к появлению у него обеспокоенности в отношении работы автоматики. Это усугубляется ошибками в проектировании системы, приводящими к раздражающим человека ложным срабатываниям сигнализации, которые были характерны для первого поколения систем предупреждения об опасности сближения с землей (GPWS).³
- **Методы отбора пилотов** нуждаются в пересмотре с учетом относительного значения летного опыта и налета в часах. Существует мнение, что автоматизация приведет к снижению требований при отборе пилотов. В действительности, методам отбора придется уделять больше внимания именно в связи с тем, что современные кабины экипажа оснащены автоматизированными системами. Предстоит сделать распределение функций между человеком и машиной с учетом знания последствий такого распределения. Важным аспектом таких последствий здесь является целый ряд заранее требуемых качеств, которые пилот должен иметь, приступая к работе, для выполнения определенной роли. Это означает, что необходимо произвести переоценку существующих критериев отбора или разработать более современные и конкретные критерии, с тем чтобы должным образом проверять всех кандидатов и набирать для работы в кабинах экипажа, оборудованных передовой техникой, только наиболее подходящих. С помощью тщательных и используемых на систематической основе опробованных методов отбора можно будет достигнуть сокращения сроков летной подготовки, повышения эксплуатационной безопасности и эффективности.
- **Неспособность выбрать нужный режим работы систем и неправильное использование режимов** являются результатом множества возможностей, предлагаемых автоматизацией, а также результатом недостаточной подготовки. При наличии новой компьютерной техники экипаж может предположить, что воздушное судно находится в определенном режиме управления, в то время как на самом деле это не так. Проблема может заключаться также в подготовке пилотов или в методике ее проведения. Посредством соответствующей индикации экипаж должен четко информироваться о том, в каком режиме работает та или иная система, а также об изменении режима. Количество используемых режимов не должно быть слишком велико, так же, как и разница между режимами не должна быть

слишком малозаметной. Это положение иллюстрируется сообщением из банка данных ASRS:

"Самолет находился в режиме набора высоты до эшелона 410 с включенными правым автопилотом и автоматами тяги, выполнявшими функции управления самолетом. Примерно на уровне эшелона 350 было замечено, что воздушная скорость составляла менее 180 узлов и продолжала уменьшаться. Автопилот был отключен, и угол тангажа уменьшен. В этот момент сработал автомат тряски ручки управления, и начался небольшой бафтинг. Воздушную скорость удалось вернуть к нормальной с помощью перевода двигателей на режим максимальной тяги и уменьшения угла тангажа. Оставшаяся часть полета прошла нормально.

На этапе набора высоты я считал, что автопилот находился в режиме изменения эшелона полета (максимальная мощность на режиме набора высоты и набор высоты при сохранении выбранной воздушной скорости или числа Маха). Сейчас, вновь возвращаясь к этому полету, я думаю, что автопилот, должно быть, находился в режиме вертикальной скорости, а никак не в режиме изменения эшелона полета. Если бы речь шла о том, что он находился в последнем режиме при выбранной скорости 2500/3000 фут в минуту, тогда воздушная скорость была бы близка к нормальной примерно на эшелоне 300, где воздушная скорость должна была уменьшиться при выдерживании автопилотом вертикальной скорости...".

- **Интерфейс с существующей системой УВД** может быть легко обеспечен, если нет изменений в плане полета. Однако при необходимости изменений — а они бывают в каждом полете — ввод данных может занимать больше времени, чем это допускается условиями, в которых работают органы УВД, особенно на малых высотах. Диспетчеры должны понимать возможности воздушных судов нового поколения (в той же мере и пилоты должны понимать проблемы диспетчеров). На современных воздушных судах изменение курса может и не быть немедленным, поскольку экипаж сначала вводит новые данные о курсе в вычислитель оптимизации полета, а не начинает сразу необходимое его изменение. Кроме того, между самолетами, оборудованными передовой техникой (A-320, MD-11, B-747-400 и т. д.), имеются различия. Проект системы должен обеспечивать такие условия, которые позволяли бы быстро и легко производить изменения курса или осуществлять непосредственный (без пересчета или преобразования) ввод пилотом данных об

изменениях курса, высоты и воздушной скорости полета. Нижеследующий пример, представленный доктором Винером (*Cockpit Automation Issues in CRM and LOFT Training*, 1989) иллюстрирует это положение:

"После взлета в аэропорту SJC и завершения первой части следования по схеме вылета LOOPE FIVE экипажем было получено следующее разрешение: после прохождения пункта Вилсон-Крик следовать по прямой до точки 37°45' северной долготы и 111°05' западной широты, далее по прямой на Фармингтон, как указано в плане полета. Когда члены экипажа попытались ввести эти данные в систему, они обнаружили, что последовательность указанных данных в диспетчерском разрешении не согласуется с форматом системы. После испытанного ими чувства растерянности они все же нашли правильный формат (на другой странице блока управления и индикации) и использовали его в качестве модели. Осталось непонятным, почему УВД сочло необходимым указать точку маршрута, обозначаемую широтой и долготой, вместо указания пеленга и расстояния до расположенного поблизости от нее радиомаяка VOR (данные о котором легко вводятся в систему)".

- **Уязвимость в отношении совершения грубых ошибок** связана с тем, что автоматизированные системы спроектированы для устранения небольших ошибок и создают возможности для совершения грубых ошибок. Простой пример этому: цифровой электронный будильник. Он может быть поставлен очень точно, но в отличие от аналогового будильника он работает по 24-часовому циклу, поэтому время звонка ошибочно может быть поставлено на вторую половину суток, вместо первой. Одновременно с вводом цифровой системы родилась и "точная" грубая ошибка: точная 12-часовая ошибка. С увеличением числа автоматизированных систем на транспортных воздушных судах большинство грубых ошибок связано с неправильным вводом цифровых данных в систему вычислителя оптимизации полета и относящимся к нему контролем.
- **Регулирование рабочей нагрузки**, производимое вследствие того, что нагрузка, особенно у контролирующего пилота, а также особенно на малых высотах в зонах аэродромов, бывает очень высокой. Нагрузка может быстро переходить от малой к чрезмерной, поскольку снижение эффективности у систем не обязательно происходит медленно. Развитие автоматизации частично основывалось на том предположении, что она будет способствовать снижению нагрузки, однако имеющиеся сведения заставляют думать, что эта цель еще не достигнута.

И действительно, данные некоторых исследований по автоматизации показывают, что восприятие пилотов таково, что автоматика не снижает рабочую нагрузку, поскольку требует даже еще большего контроля. По словам одного из пилотов, "мы просто отключаем ее и переходим на ручное управление, если нагрузка становится слишком тяжелой".

- **Время, которое пилоты проводят с опущенной головой**, должно быть специально изучено. Это относится к таким действиям экипажа, требующим его внимания внутри кабины, как считывание показаний приборов, программирование ЭВМ, работа с картами и т. п. Эти действия препятствуют экипажу выполнять обзор внешнего пространства. Количество времени, которое пилоты проводят с опущенной головой, в частности на высоте ниже 10 000 фут в зоне аэродрома, представляет собой определенную проблему. Значительные периоды времени, проводимые пилотами в положении с опущенной головой (и обусловленная этим нагрузка), связаны с назначением новой ВПП, с отклонением от стандартных схем прибытия и вылета по приборам, изменениями скорости и пересечением зон ограничения полетов. Все это является обычной частью нынешних условий работы, и все это имеет значение для подготовки персонала, порядка действий в кабине экипажа и автоматизации.
- **Целесообразность контроля за подготовкой пилотов**, что вызывает, помимо многих других вопросов, вопрос об отборе для учебной программы с целью введения или исключения автоматических устройств в соответствии с тем, что считает подходящим пилот во время своей подготовки, или с тем, на что обращает внимание экзаменатор во время проверки знаний и навыков этого пилота. Было высказано мнение, что действующие правила не отвечают в полной мере техническим и эксплуатационным требованиям современных полетов, и было предложено произвести их пересмотр.

3.3.4 Одним из противоречивых вопросов в области автоматизации кабин экипажей является роль пилота. Некоторые утверждают, что теперь пилот перестал быть в основном манипулятором органов управления полетом, а стал управлять системами; тем не менее другие полагают, что основная задача пилота по безопасной доставке пассажиров и грузов не изменилась и что все изменения просто были эволюционными. ИКАО считает, что последняя точка зрения находится ближе к истине. Сегодня пилоты просто имеют доступ к дополнительным орудиям, предоставляемым автоматизацией. Эти новые орудия, несомненно, представляют собой и новые проблемы.

3.4 ОБУЧЕНИЕ РАБОТЕ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ

3.4.1 Подготовка пилотов - очень важный, а также очень дорогостоящий процесс. Никто не оспаривает важности этого процесса, но не всегда сходятся мнения относительно видов и объема обучения, требующегося для того, чтобы позволить пилотам осуществлять безопасную и эффективную эксплуатацию новых самолетов различных типов.

3.4.2 Спор относительно влияния автоматизации на обучение представляет собой совершенно отдельный вопрос. По утверждению одних для работы с автоматизированными системами нужны дополнительные навыки, в то время как, по мнению других, автоматизация уменьшает стоимость обучения и понижает уровень традиционных летных навыков, необходимых для управления воздушными судами более ранних поколений (с обычной кабиной экипажа). Согласно противоположному мнению, одним из наиболее ошибочных представлений об автоматизации является представление о том, что она снижает требования к подготовке. Несмотря на все эти противоположные точки зрения, нет никаких сомнений в важности подготовки. Интерфейс между транспортными воздушными судами и управляющими ими пилотами имеет такое же большое значение, как и взаимосвязь между пилотом и изготовителем, методами, приемами, стандартными правилами эксплуатации и эксплуатационными принципами авиакомпаний. Целью этого раздела является определить вопросы, касающиеся подготовки для работы в кабинах экипажа воздушных судов, оборудованных передовой техникой.

3.4.3 Одним из спорных вопросов, уже упомянутым в настоящем сборнике, является изменение роли летного экипажа в самолете с автоматизированной кабиной. Он включает в себя, по крайней мере, два исходных вопроса:

- Является ли пилот манипулятором органов управления, лицом, управляющим системами, или тем и другим?
- Если разница между этими понятиями существует, то заключается ли она в роли пилота или в элементах этой роли?

Согласно анализу, основная роль пилота транспортной авиации совершенно не изменилась, поскольку *цель* (как и раньше) состоит в безопасном и эффективном выполнении запланированного полета при обеспечении максимального удобства для пассажиров, а *роль* состоит в достижении этой цели - выполнить полет безопасно и эффективно из пункта А в пункт В. В *функции* пилота по-прежнему входят контроль, планирование и принятие решений в отношении тех или иных операций, а *задачи* остаются также традиционными (связь, навигация и эксплуатационные функции). Вопрос заключается в том, как обеспечить наиболее оптимальное обучение пилотов для работы на воздушных судах, оборудованных передовой техникой.

3.4.4 Единогласное мнение, по-видимому, сводится к тому, что автоматизация, согласно общему подходу, должна играть более значительную роль в поддержании основной устойчивости и управляемости воздушного судна. Функции на более высоком уровне, такие, как: планирование/предварительное планирование полета, управление режимами систем и принятие решений, должны выполняться главным образом человеком с помощью автоматизации. Обучение должно отражать возросшее значение принятия решений пилотом, знание им систем, умение осуществлять контроль и организовывать координацию действий членов экипажа. Однако несомненным здесь является следующий один момент: автоматизация не уменьшила потребность в основных навыках, входящих в понятие летного мастерства, а также в тех знаниях, которые всегда были необходимы пилотам. Значение этих основных принципов должно подчеркиваться на начальных этапах обучения, а общее ознакомление с воздушным судном должно всегда предшествовать подробному изучению автоматизированных систем. Обучение должно отражать все разнообразие потребностей пилотов, которым свойственны широкие различия в таких областях, как: общий летный опыт, опыт работы в разных авиакомпаниях, время, прошедшее после последней переподготовки для перехода на новый тип воздушного судна, компьютерная грамотность и т. п.

3.4.5 Один из уроков, преподанных воздушными судами, которые оборудуются передовой техникой, заключается в том, *что оценку требований к обучению* пилотов следует производить в то время, когда новый тип воздушного судна еще только проектируется. Определение общих требований к обучению, необходимому для того, чтобы пилоты приобрели навыки безопасной и эффективной эксплуатации нового оборудования, должно рассматриваться как неотъемлемая часть процесса проектирования. Эти требования не следует слишком детализировать. В них должно быть ясно указано, что, по мнению проектировщика, должен знать пилот, с тем чтобы тот смог обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию этой системы. Следующий повод для представления такого рода указаний связан с вводом нового типа воздушного судна в эксплуатацию. Это дает возможность внесения изменений эксплуатационного характера, но всякий вид неэффективной практики, существующей во время ввода в эксплуатацию, будет иметь тенденцию к длительному сохранению. Именно в это время следует оценить и понять цели изготовителя в отношении проектирования и эксплуатации, поскольку они в значительной степени влияют на решение вопросов в области обучения и эксплуатации. Органы, ответственные за ввод в эксплуатацию новых типов воздушных судов или разработку системы обучения, должны располагать более значительным объемом исходной информации в отношении основной философии проектирования, чем это требовалось в прошлом. Это имеет очень большое значение, поскольку большинство существующих программ обучения пилотов для воздушных судов, оборудованных новой техникой, были первоначально разработаны для обычных воздушных судов.

3.4.6 Следует тщательно рассмотреть **адекватность программы переучивания** при переходе с одного типа воздушного судна на другой. Сложность многих систем может потребовать более высокий уровень первоначального понимания и эксплуатационных навыков, чем это было необходимо для управления воздушными судами предыдущих поколений. Основной вопрос состоит в следующем: имеют ли пилоты после завершения переучивания достаточные навыки, знание и понимание новых воздушных судов в целях их безопасной и эффективной эксплуатации. Хотя, по мнению некоторых, традиционный высокий уровень навыков ручного управления будет требоваться в меньшей степени, вследствие сложности систем и условий, в которых они функционируют, повышенные требования будут предъявляться к интеллектуальным или умственным способностям пилотов. Очевидно и то, что типовые операции по использованию автоматических режимов не могут обеспечить адекватные возможности для обучения. Наблюдения за работой пилотов в кабине экипажа показали, что они используют только часть имеющихся устройств вследствие недостаточного знания этих устройств и методов их использования. Это во многом говорит о неадекватности обучения, а также о сложности систем и режимов.

3.4.7 **Степень углубленности обучения** должна гарантировать, что пилоты тщательно усвоили знания, касающиеся систем и их взаимосвязи. Такое понимание систем больше не должно быть интуитивным даже у пилотов с большим опытом. Обучение должно обеспечивать более конкретной информацией о системах, чем та информация, которая требовалась раньше, когда взаимосвязь между системами выделялась намного менее четко. Это хорошо иллюстрируется примером, приведенным сотрудником фирмы "Эрбас Индастри" Жан-Жаком Спейером:

"Установить связь между управлением носовым колесом на самолете "А-320" и инерциальной системой отсчета летных данных (ADIRS) было бы невозможной задачей в отношении предыдущих поколений самолетов. Однако концептуальное преимущество - управляемость носовым колесом в качестве функции воздушной скорости самолета - делает это вполне достижимым. Тем не менее для большинства выгоды использования концепций автоматизации уравниваются растущей потребностью в углубленном понимании вопросов эксплуатации, которое не может быть интуитивным. Пилоту, испытывающему трудности в управлении носовым колесом, нужно будет проработать вопросы эксплуатации системы управления носовым колесом, системы ADIRS и их взаимосвязи, для того чтобы понять отклонения от нормального функционирования и принять соответствующие меры для исправления положения. Подобным же образом, преимущество установления связи обеих ЭВМ герметизации с обоими вычислителями оптимизации полета и системы команд наведения, а также со всеми тремя системами ADIRS на борту самолета "А-320" заключается в том, что можно постоянно сравнивать запланированные и

действительные профили полета для надлежащего регулирования наддува кабины на всех этапах полета. Однако в этом случае пилот оказывается в положении, когда для того, чтобы выполнять функцию лица, несущего окончательную ответственность, ему надо понять взаимодействующее функционирование систем".

Время обучения, отведенное для полетов на воздушном судне с отказавшими автоматизированными системами, повысит уверенность пилота в своих действиях, позволяющих ему своевременно и эффективно перейти на ручное управление.

3.4.8 Следует также помнить, что "наземная" компетентность при нормальной работе новой системы может значительно отличаться от "реальной" компетентности, когда обладающий ею пилот может выдерживать большое напряжение и высокую рабочую нагрузку. Чтобы научиться выдерживать такое напряжение, нужно пересмотреть прежние навыки. В этом заключается базовое знание, которое не всегда применяется на практике. Для того чтобы обеспечить необходимый объем интенсивного обучения по ручному управлению, была признана **ценность и пригодность тренажеров с частичным выполнением заданий**. Эти средства включают в себя модель определенной системы с большой достоверностью (или даже фактическую часть оборудования), позволяющую обучающемуся сконцентрировать на ней все свое внимание без ситуаций с дополнительной нагрузкой и отвлечением внимания, которые могут быть созданы на пилотажных тренажерах с полной комплектацией. Они менее сложны и варьируются от больших фотографий, представляющих собой кабину экипажа вокруг моделируемой системы, до сложных настольных средств обучения с помощью ЭВМ (CAT). Тренажеры с частичным выполнением заданий могут обеспечивать рентабельный с точки зрения расходов процесс выработки навыков, необходимых для эффективной эксплуатации системы. Основным недостатком части этих средств, проектируемых в настоящее время, является отсутствие функционального реализма (например, в какой-либо данный момент любого тренируемого действия может быть только одна допустимая последовательность ответных реакций, тогда как в реальной системе в этом отношении имеется намного больше свободы).

3.4.9 **Следует изучить возможность использования домашних ЭВМ** для удовлетворения требований обучения и добровольного осуществления самопроверки. Здесь есть вероятность неправильного использования, но вместе с тем имеется и значительный потенциал для удовлетворения потребностей и пожеланий пилотов, а также предписаний руководства и полномочных органов. Хотя реализация этой идеи может быть связана с различными проблемами, опыт показывает, что приобретение определенных основ компьютерной грамотности (например, умения пользоваться буквенно-цифровой клавиатурой) облегчит переход к работе в кабинах экипажа, оборудованных новой техникой.

3.4.10 **Время, прошедшее с момента последнего переучивания**, является важным фактором при рассмотрении и учете всего того, что требуется пилотам. Системы управления полетом и другие автоматизированные системы, несомненно, более сложны, чем бортовое оборудование воздушных судов предыдущих поколений, тем не менее, как отмечалось, довольно часто какое-то число пилотов, переходя на другие типы этих воздушных судов, не проходило наземной переподготовки в течение длительных периодов, доходивших до 15 лет. Это могло способствовать появлению трудностей некоторых из этих пилотов, для которых переучивание для работы с новой техникой не всегда могло проходить гладко и могло быть связано с более высокими, чем ожидалось, расходами на переподготовку. **Отсутствие достаточного опыта летной эксплуатации** (который может совершенно не совпадать с общим временем налета), проявления которого следует ожидать в период, наступающий непосредственно после завершения обучения. Одним из путей решения этой проблемы может быть создание для экипажей весьма реалистичных летных ситуаций на тренажерах, моделирующих такие ситуации с высокой степенью достоверности. Во многих странах такая подготовка известна под английским сокращением LOFT (Line-Oriented Flight Training - летная подготовка в условиях, приближенных к реальным)⁴. Благодаря сложному оборудованию тренажера на нем можно моделировать множество различных ситуаций, а при наличии современных высокотехнических учебных методик тренажер позволяет пилотам накапливать опыт летной эксплуатации (в дополнение к обучению), что в некоторых случаях может иметь даже больший эффект, чем реальный полет.

3.4.11 К отдельным вопросам, связанным с переучиванием, также относится **переход с электромеханических приборов на системы электронных пилотажных приборов, подготовка с учетом случаев отказа всех электронных индикаторов** (воздушное судно в таких условиях управляется с помощью резервных приборов, которые в основном те же, что и на воздушных судах предыдущих поколений, но количество обеспечиваемой ими информации является намного меньшим); и **использование автопилота, системы управления полетом и пульта управления режимами**. Метод, с помощью которого эти системы обеспечивают выполнение полета, дает пилоту возможность обособиться от непосредственного состояния самолета (местоположение, скорость, высота и т. д.). Порядок действий членов экипажа и методика обучения должны обеспечивать такое положение, при котором этот процесс не способствует появлению чувства самоуспокоения, связанного с применением автоматики, а сам пилот сохраняет на удовлетворительном уровне способность быть в курсе складывающейся обстановки. Обучение должно включать в себя тренировки по переходу на ручное управление и осуществляться в условиях, приближающихся к реальным условиям летной работы в авиакомпаниях, а также делать упор на оптимальную летную практику.

3.4.12 **Следует обеспечивать инструктивные указания по использованию автоматизированного оборудования**. Они должны предписывать экипажу,

когда ему необходимо использовать автоматизированные системы и, что более важно, когда не следует пользоваться ими. Даже при наличии таких инструктивных указаний (которые обычно бывают разработаны в форме изложения политики компании или ее стандартных эксплуатационных правил), в них отражаются предпочитаемые виды практики в контексте конкретных условий производства полетов. Наличие таких инструктивных указаний не обязательно означает, что они годны для повсеместного применения; это также не означает, что в цели настоящего сборника входит их изложение. В частности, целью настоящего пункта является лишь выделение этого вопроса, а в добавлении 3 приводится пример подхода к философии автоматизации одной из авиакомпаний.

3.4.13 В соответствии с хорошо отработанной практикой программирования профилей сдвига ветра как части обучения на тренажере, имитирующем реальные условия полета, было бы целесообразно изучить полезность **проигрывания** тех авиационных инцидентов и происшествий, в рамках которых автоматизация рассматривается как одна из косвенных причин. Гибкость современных систем "тренажер-ЭВМ" и информация, обеспечиваемая системами сбора сообщений по вопросам безопасности полетов, делает последнее вполне возможным. Подобным же образом, согласно некоторым утверждениям, существует необходимость включать в учебную программу и рассматривать в ходе проведения подготовки пилотов проблемы и инциденты, возникающие в повседневной практике производства полетов.

3.4.14 Идея о необходимости контроля должна постоянно подкрепляться как во время обучения, так и во время квалификационной проверки обучаемых. Обширная литература по вопросам поддержания бдительности показывает тем не менее, что не все люди способны с одинаковой эффективностью осуществлять требующийся контроль и часто не замечают неисправностей систем или ошибки в настройке, регулировке и наладке различных установок и устройств. Эта особенность иногда усугубляется работой **в условиях с низким уровнем стимуляции**, как, например, во время длительных полетов в направлении тех пунктов назначения, где для установления часов по местному времени их стрелки переводятся назад. В качестве одного из возможных путей было предложено проведение дополнительного или отличающегося от основного курса обучения, хотя здесь трудно ожидать достижения каких-либо совместимых с затратами усилий результатов. Особый акцент был сделан на создании стимулов (дисплеи, установленный порядок действий, дополнительные целенаправленные задачи), которые усиливают способность пилота к осуществлению контроля. Известно, что пилоты могут очень хорошо осуществлять определенные виды контроля, например, контроль за выполнением полета во время захода на посадку от внешнего маркерного радиомаяка до приземления. Тем не менее многие полагают, что изучение влияния конструкции систем могло бы явиться альтернативным путем для решений уменьшения остроты этой проблемы.

3.4.15 Когда новое воздушное судно считается "таким же", как и воздушное судно более старого типа, следует рассмотреть вопрос об **адекватности обучения в области распознавания "различий"**. Эксплуатанты довольно часто используют не только различные компоновки кабин экипажа для одной базовой модели самолета, но и различные ЭВМ и программное обеспечение. Когда к подобной ситуации добавляется слияние авиакомпаний и объединение самолетных парков, пилоты вынуждены часто менять самолеты с кабинами экипажа совершенно различной компоновки. Кроме того, тот факт, что **пилоты на слишком долгий период времени перестают летать на воздушных судах, оборудованных передовой техникой**, может привести к заметному снижению уровня их профессиональных навыков. Как уже было продемонстрировано на практике, это оказывает более негативное влияние на опыт пилотирования, чем подобный перерыв при полетах на воздушных судах, оборудованных не столь новой техникой. Эта утрата высокой летной квалификации непосредственно относится к работе с системой управления полетом.

3.4.16 **Переквалификационная подготовка** в тех случаях, когда пилоты возвращаются на менее автоматизированные воздушные суда, должна проводиться очень тщательно. Основное внимание при обучении должно быть направлено на "депрограммирование" ожиданий пилота: например системы, обеспечивающие автоматический выход на заданную высоту и выравнивание для выполнения горизонтального полета, которые являются обычной принадлежностью автоматизированной кабины экипажа, могут отсутствовать на борту воздушного судна, оборудованного более старой техникой. Данные, полученные в ходе практических исследований в области автоматизации (см. добавление 1), свидетельствуют о том, что пилоты также бывают обеспокоены снижением их навыков, связанных с познавательными (умственными) способностями вследствие их привыкания к простоте навигации и использованию электронных карт для того, чтобы быть в курсе складывающейся обстановки. Руководство должно знать о потенциальной опасности, исходящей от таких переводов пилотов на другие воздушные суда.

3.4.17 **Вопрос о необходимости стандартизации и упрощения** эксплуатации автоматизированной кабины для экипажа, состоящего из двух человек, должна быть рассмотрена во всех его аспектах на первоочередной основе. Стандартизация является одним из главных средств обеспечения безопасности, и ее значение возросло с появлением организаций, сдающих воздушные суда в аренду, а также в результате объединений и укрупнений авиакомпаний и т. д. Летные экипажи могут столкнуться с различными названиями одного и того же предмета, различными правилами эксплуатации одних и тех же систем, различной символикой, используемой для отображения одной и той же информации, и все это может происходить в довольно сложных условиях. Такие проблемы могут возникать частично и в результате постоянной модернизации самолета, его бортовых систем и

символики, используемой в кабине экипажа. Стандартизации символики в настоящее время уделяется значительное и вполне оправданное внимание. Символы должны быть интуитивными, а их значения совместимыми при проектировании каждой новой системы. Следует подчеркивать важность стандартизации, и такое приоритетное отношение должно быть также отражено в руководствах по производству полетов и оборудованию, эксплуатационных правилах и контрольных перечнях.

3.4.18 **Эксплуатационные правила и контрольные перечни** следует внимательно изучить, уделив особое внимание рабочей нагрузке, требуемой для их выполнения. При эксплуатации воздушных судов с кабиной, предназначенной для экипажа из двух человек, многие эксплуатанты не учли достижения в разработке новой техники для пилотских кабин и прогресс, достигнутый в области понимания поведения летного экипажа. Следует рассмотреть вопросы специальной подготовки членов летного экипажа, которым предстоит перейти с самолетов, имеющих кабины для экипажа из трех человек, на самолеты с автоматизированной кабиной для экипажа из двух человек. В последующих пунктах предлагается использование летной подготовки в условиях, приближающихся к реальным (LOFT), для демонстрации условий с высокой рабочей нагрузкой. Кроме того, LOFT может быть идеальным средством для определения рабочей нагрузки, являющейся результатом неправильной политики или правил, поскольку значительная нагрузка может быть создана в тех условиях, когда экипажу приходится выполнять в неподходящее время задачи, не связанные с летной эксплуатацией (вызовы абонентов для соединения их с пассажирами, решение проблем, связанных с удовлетворением потребностей в организации питания на борту самолета или с инвалидными колясками и т. п.). Эти проблемы существовали и раньше, но они стали носить более критический характер в условиях использования автоматизации и при быстром повышении уровня плотности полетов (некоторые аспекты этих проблем решаются на многих новых самолетах с отдельными средствами связи для кабины экипажа).

3.4.19 Ранее предполагалось, что **программы подготовки по оптимизации работы экипажа воздушного судна (CRM)** зависят от моделей. Однако все более очевидно, что, по крайней мере в некоторых аспектах, условия координации действий членов экипажа и их общения друг с другом в автоматизированной кабине экипажа качественно отличаются от таких условий в кабине экипажа старых воздушных судов. Последние эксперименты показали, например, тенденцию к сокращению устного общения членов экипажа друг с другом по мере увеличения числа автоматизированных систем. Следует разработать специально приспособленные к потребителям модули программ обучения по CRM для учета указанных различий. Такие модули должны также учитывать характер и потребности проводящей обучение организации. Ниже излагаются области проблем, связанных с обучением по CRM пилотов для автоматизированных воздушных судов. Они выявлены в результате проведения наблюдений во время

реальных полетов и показывают, что в сфере координации действий членов экипажа и оптимизации их работы в автоматизированной кабине может потребоваться специальное исследование, как при распределении задач, так и при стандартизации методов и средств их выполнения.

- По сравнению с традиционными моделями сейчас одному пилоту физически трудно увидеть, что делает другой пилот. Например, на самолетах предшествующего поколения панель управления режимом автопилота была хорошо видна обоим пилотам; в автоматизированной кабине переключения выполняются на центральном блоке управления и индикации (CDU), который не виден другому члену экипажа, до тех пор пока не включается та же страница CDU. Для решения этой проблемы, как представляется, следует обеспечить правильный порядок действий и внутрикабинную связь.
- Командиру воздушного судна труднее контролировать работу второго пилота и наоборот. И вновь, очевидное решение проблемы - введение нового или пересмотренного порядка действий и обеспечение внутрикабинной связи.
- Автоматизация может вызвать нарушение традиционных ролей управляющего пилота и контролирующего пилота, а ясной дифференциации между их действиями не существует. Это имеет особенно большое значение в отношении данной области, поскольку, как уже отмечалось, стандартизация является одной из основ безопасности. Решение этой проблемы может быть найдено в установлении соответствующего порядка действий и введении стандартных эксплуатационных правил (см. также пункт 3.5.9).
- Автоматизированные кабины экипажа могут обусловить перераспределение полномочий между командиром воздушного судна и вторым пилотом с переходом части из них от первого к последнему. Этот процесс носит объективный характер и является в ряде случаев результатом более высокой квалификации некоторых вторых пилотов по сравнению с командирами в отношении ввода данных в блок управления и индикации (CDU), и в дополнение к этому выполнение таких функций передается второму пилоту в официальном порядке. В частности, в периоды высокой рабочей нагрузки командир может возложить часть обязанностей на второго пилота, с тем чтобы эта задача была выполнена. Такое перераспределение полномочий может привести к понижению градиента власти командира воздушного судна в кабине экипажа⁵, хотя командиры, признавая, что их вторые пилоты имеют больше навыков в работе с CDU, могут следовать хорошим принципам CRM и использовать их себе же во благо.

- При увеличении рабочей нагрузки у членов экипажа проявляется тенденция помогать друг другу в деле программирования систем, что может привести к размыванию четких границ между обязанностями членов экипажа. Поскольку подобная ситуация не наблюдается на неавтоматизированных воздушных судах, то, по-видимому, такое поведение членов экипажа является результатом применения ЭВМ.

3.4.20 Можно выделить несколько вопросов, касающихся последствий **автоматизации воздушных судов для планирования и проведения летной подготовки в условиях, приближенных к реальным**. Автоматизация кабины экипажа обеспечивает новые возможности в составлении сценариев. Если при проведении подготовки в обычной кабине было необходимо вводить отказы систем, чтобы реальным образом повысить нагрузку экипажа и создать для него напряженную обстановку, то в автоматизированной кабине для этого есть достаточное количество "встроенных" источников напряженных ситуаций, особенно тех из них, которые связаны с выполнением указаний диспетчеров УВД. Система электронной индикации в кабине экипажа открывает более широкие перспективы для составления сценариев, где не нужны нештатные или аварийные ситуации - для этого вполне достаточно сложных проблем, связанных с взаимодействием "человек - автоматика". Теперь существует возможность составления сценариев, которые будут касаться решения проблем и условий работы в автоматизированной кабине экипажа, где можно выделить ее характерные особенности и где можно легко отрабатывать принципы CRM. Например, использование в сценарии указания диспетчера УВД, включающего полет по непредвиденной и необозначенной на карте схеме в зоне ожидания над контрольной точкой, определяемой значениями радиала VOR и дальности по DME, обеспечивает широкие возможности для отработки принципов CRM без необходимости ввода какого-либо отказа системы.

3.4.21 **Изготовители воздушных судов придают особое значение аспектам работоспособности человека в автоматизированной кабине экипажа**. Знания о человеческом факторе все более широко применяются изготовителями на этапах проектирования кабины экипажа, так как это позволяет им создавать ориентированные на человека кабины. Кроме того, предпринимаются активные шаги по включению программ по оптимизации работы экипажа в кабине (CRM) в программы переучивания пилотов на новые воздушные суда. Практически все пилоты-инструкторы самолетостроительных фирм проходят подготовку по CRM. Кроме того, программы подготовки по CRM должны стать составной частью курсов обучения персонала по техническому обслуживанию. Один из изготовителей претендует на то, что планируемые им курсы подготовки по CRM будут проводиться применительно к типу самолета, причем для каждой отдельной модели самолета, находящейся в серийном производстве, будет разработан свой конкретный курс

обучения по CRM. Это решение обосновано необходимостью приведения указанного вида подготовки в соответствии с долгосрочным усвоением принципов поведения в пилотской кабине, а также необходимостью сосредоточения внимания на обязанностях, распределяемых между членами летного экипажа. Наиболее важным моментом в этой связи является молчаливое признание того, что ознакомление в ходе обучения с вопросами человеческого фактора не является больше исключительной обязанностью эксплуатантов, а становится неотъемлемой частью современного процесса эксплуатации систем.

3.4.22 Необходима соответствующая подготовка инструкторов и пилотов-инспекторов, на что следует обратить особое внимание, поскольку некоторые инспектора могут обладать лишь незначительным большим полезным опытом (в области летной эксплуатации) и соответствующими знаниями, чем пилоты-курсанты. Можно привести убедительные доводы в пользу внесения практического опыта в подготовку инструкторов и пилотов. Было также предложено уделять в программах подготовки по CRM и подготовки типа LOFT больше внимания вопросам поведения. Хотя специалисты по человеческому фактору признали наличие данной проблемы, вопросам подготовки инструкторов в связи с внедрением автоматизации на воздушных судах до сих пор не уделялось достаточного внимания, а у преподавателей нет источников, руководствуясь которыми они могли бы ориентироваться в вопросах подготовки в области автоматизации. Отбор и обучение инструкторов по-прежнему определяются теми же освященными временем методами и критериями, применяемыми в отношении кабин экипажа на обычных самолетах, хотя вопросы подготовки для работы в автоматизированной кабине являются совершенно другими.

3.4.23 Роль регламентирующего органа при разработке программ обучения и при подготовке инструкторов нельзя не учитывать. В ходе процесса сертификации регламентирующий орган оценивает информацию, представляемую изготовителем. Получаемые при этом сертификационные данные должны передаваться эксплуатанту, поскольку такие данные представляют собой ту основу, на которой следует создавать программы обучения. Например, зная проекционные цели изготовителя, эксплуатант может разработать правила, в рамках которых могут быть правильно определены соответствующие задачи. Составленные таким образом программы обучения затем должны быть утверждены на основе тех же самых источников информации, замыкая тем самым контур "изготовитель - регламентирующий орган - эксплуатант". Обучение должно быть неотъемлемой частью проектирования систем, и его следует рассматривать как часть системного подхода. Кроме того, нормативные полномочные органы должны добиваться, чтобы аспекты человеческого фактора учитывались при проектировании кабин экипажа, и сделать оценку выполнения требований, связанных с человеческим фактором, обычным компонентом своего процесса сертификации.

3.5 МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ И СТРАТЕГИЯ ДЕЙСТВИЙ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕДОСТАТКОВ

3.5.1 Согласно одному предположению, все авиационные происшествия, независимо от степени тяжести, являются результатом неудачной организации. Смысл этого предположения становится ясным в контексте управления летной эксплуатацией воздушных судов. Несмотря на это, роль такого управления часто не принималась во внимание. В вопросах, связанных с автоматизацией, **влияние управления является жизненно важным**. Это объясняется тем, что сейчас мы по-прежнему находимся на этапе внедрения и проходим период "утрастки", который всегда сопровождает перемены. Предстоит принять или видоизменить множество решений, касающихся проектирования, компоновки и отбора оборудования, установления соответствующих правил и проведения надлежащей политики, а также выработки стратегий обучения персонала. На уровне систем преимущества более рациональной организации управления превзойдут те, которые могли быть получены, если решались бы только проблемы с эксплуатационным персоналом.

3.5.2 Основным требованием в отношении управления летной эксплуатацией является **обеспечение недвусмысленного понимания метода осуществления полетов**, например, путем полного объяснения степени ожидаемого использования экипажем автоматизированного оборудования, которое имеется в кабине воздушного судна. Такое понимание должно быть изложено четким и определенным образом, а затем выраженные при этом намерения должны быть с помощью эффективных средств сообщены летным экипажам. Столь же важным является и то, чтобы обучающие пилоты и пилоты-инспектора, проверяющие пилоты и руководители более высокого ранга, ведающие вопросами управления летной эксплуатацией воздушных судов, следовали тем правилам и процедурам, которые были приняты. Такая система должна способствовать установлению надлежащей атмосферы в сфере руководства и указывать на принятие необходимых обязательств в отношении проведения мероприятий, которые в дальнейшем могут быть расширены путем применения правильных методов отбора пилотов и внедрения соответствующих комплексных учебных программ для их подготовки.

3.5.3 Поддержка со стороны управленческих структур также важна при производстве и применении средств информации по эксплуатационным вопросам. Руководства по летной эксплуатации, руководства по производству полетов, контрольные перечни, руководства по оборудованию, эксплуатационные бюллетени и - для автоматизированных кабин экипажа - программное обеспечение являются важными средствами распространения материалов, отражающих определенную философию летной эксплуатации. Однако для установления эффективных каналов связи с пилотами требуется не только издание руководств и директив. Важен постоянный контакт с пилотами при максимальном обмене информацией, мнениями и

соображениями в отношении проводимой политики. При этом должны обсуждаться и обосновываться предлагаемые виды оборудования, порядок действий и правила. Только тогда пилоты смогут понять причины выбора тех, а не иных видов оборудования или порядка действий, и только при этих условиях можно ожидать, что они проявят интерес ко всем этим вещам и будут вовлечены в процесс их согласованного использования. Значение вовлечения пилотов в процесс принятия решений и в разработку процедурных инструктивных указаний также связано с мотивацией, самоудовлетворением и т. п.

3.5.4 Занимающиеся вопросами эксплуатации руководители и пилоты должны быть вовлечены в процесс приобретения оборудования. Воздушные суда, оборудованные передовой техникой, олицетворяют перемены, представляющие собой значительные достижения, но они также порождают много спорных вопросов. Стоимость любой ошибки в проектировании, не исправленной на этапе конструирования или приобретения, возрастет во много раз и будет оплачиваться в течение всего срока эксплуатации, будь то дисплей, ЭВМ или относящееся к ней программное и аппаратное обеспечение. Продуманная правильно разработанная система подготовки, так же, как и методика ее проведения, которые невозможно надлежащим образом применять вследствие наличия несовместимости, связанной с ошибками при проектировании оборудования, ведут к появлению большего числа новых проблем по сравнению с числом тех проблем, которые они решают. В то же время отсутствует единодушное мнение по вопросу о том, с какой степенью вероятности можно обоснованно ожидать от профессиональных пилотов приспособления к оборудованию менее чем оптимальной конструкции.

3.5.5 Вряд ли стоит удивляться тому, что **подготовка и методика ее проведения** были выделены как проблемные области в ранних обзорах вопросов эксплуатации воздушных судов, оборудованных передовой техникой. В такой же степени, как ошибочное проектирование оборудования препятствует осуществлению надлежащей подготовки и применению соответствующей методики, следует также признать, что даже отлично спроектированная система не будет работать оптимально, если относящиеся к ней подготовка персонала и методика ее проведения будут неэффективными. **Установление контура обратной связи** между эксплуатационным персоналом и отделом компании, занимающимся вопросами обучения, является необходимым, поскольку предшествующее полетам обучение оказывает на них определенное влияние. Что касается автоматизации, то имеются некоторые данные, свидетельствующие о том, что летные экипажи могли не получать того объема учебных материалов или того объема информации из руководств или других источников, который требуется им для понимания систем, используемых на автоматизированных воздушных судах, а именно их им предстоит, как ожидается, эксплуатировать в будущем.

3.5.6 Различия в обучении для полетов, выполняемых экипажами из двух и трех человек.

Может оказаться важным предоставить пилотам во время полетов в составе экипажа из двух человек на начальном этапе и на этапах периодической подготовки больше возможности для обучения работе с бортовыми системами, чем это практиковалось на предшествующих воздушных судах, предназначенных для экипажей из трех человек. Переход от экипажей из трех человек к экипажам из двух человек приводит к значительному изменению в стандартных эксплуатационных правилах и контрольных перечнях, требующему другого подхода к оптимизации работы экипажа в кабине. Например, пилотам, переходящим с более старых самолетов В-747 или DC-10 на новые MD-11 или В-747-400, требуется не только овладеть новыми методами самолетовождения и выполнения полета в автоматическом режиме, но также научиться поддерживать взаимоотношения, основанные на командах и общении друг с другом, которые связаны с работой в двухместной, а не трехместной кабине экипажа. Это может оказаться особенно трудным для пилотов, переходящих на новые типы самолетов уже под конец своей летной карьеры. То же самое относится и к руководителям, занимающимся эксплуатационными вопросами, которые еще не осознали эти проблемы. Все это было выражено одним пилотом, который в своем сообщении, направленном в ASRS, указывал:

"Традиционно наша авиакомпания использовала воздушные суда с кабинами экипажа, состоявшего из трех человек, и до сих пор мы продолжаем использовать для экипажей из двух человек те же правила и порядок действий, которые были установлены для экипажей из трех человек. Проблемы заключаются не в самолетах, а в применяемых правилах и контрольных перечнях..."

3.5.7 Политика продвижения пилотов по службе и практика составления графиков полетов создают дополнительные проблемы. Политика продвижения по службе обычно основана на коллективных соглашениях и учете трудового стажа, и пилот, работавший в качестве второго пилота на самолетах с автоматизированной кабиной экипажа, может перейти на более старый реактивный самолет, чтобы получить должность командира воздушного судна. В таком случае пилоту рекомендуется пройти дополнительную переподготовку по основам пилотирования этого самолета. В качестве другого примера можно указать, что определенные эксплуатанты составляют графики полетов экипажей одновременно на самолетах серии "DC-9" и серии "MD-80", объясняя это общностью требующихся для этих самолетов квалификационных отметок в свидетельствах пилотов, поскольку некоторые полномочные органы постановили рассматривать их как модификации, представляющие в основном один и тот же самолет, который может эксплуатироваться пилотами, имеющими общую квалификационную отметку. Такая практика должна тщательно контролироваться со стороны пилотов, эксплуатантов и полномочных органов, а в конечном итоге пересматриваться и изменяться. Самолеты с автоматизированной кабиной экипажа и обычные самолеты должны быть отнесены к разным статусам и паркам самолетов, когда речь идет о составлении графиков полетов. Разделение парков

может быть воспринято эксплуатантами как дополнительное экономическое бремя, однако это является определенным плюсом для безопасности полетов и, следовательно, дает долгосрочный экономический выигрыш.

3.5.8 Обязанности управляющего и контролирующего пилотов должны быть четко разграничены, а задачи правильно распределены, причем особо должна подчеркиваться роль контролирующего пилота. Говоря о последнем, необходимо указать, что значительному отклонению от какой-либо эксплуатационной нормы в полете обычно предшествует та или иная оплошность, допущенная в осуществляемом в профилактических целях контроле, и с точки зрения безопасности систем эта оплошность контролирующего пилота столь же критически важна, как и оплошность управляющего пилота. Имеющаяся в базах данных информация свидетельствует о том, что риск возрастает, когда обязанности контролирующего пилота выполняет командир воздушного судна, поскольку ряд авиационных происшествий и инцидентов произошел именно в то время, когда самолетом управлял второй пилот. Частично проблема заключается в неоднозначной роли командира воздушного судна, когда он осуществляет контроль. Спор по этому вопросу выходит за рамки настоящего сборника, но, несомненно, относится к области автоматизации.

3.5.9 Чтобы рассеять атмосферу скуки и сохранить нужный уровень бдительности и контроля в периоды вынужденной низкой активности пилотов, некоторыми предлагалось выполнять в это время дополнительную целенаправленную работу (см. раздел 3.4). В последнее время рассматривается концепция **заполняющей паузы тренировки** в качестве одного из путей достижения этой цели. Такая тренировка включает в себя использование бортовых ЭВМ. Следует отметить, что целью настоящего пункта является не рассмотрение вопросов, связанных с бдительностью, а путей использования времени, когда от пилотов не требуется проявлять высокую активность в полете. В качестве предостережения следует отметить, что имеется очень мало указаний в отношении разрешения конфликта между необходимостью непрерывно поддерживать состояние эффективного владения обстановкой в полете и проведением действенной "заполняющей паузы тренировки".

3.5.10 Во многих частях мира **развитие службы УВД** не шло в ногу с разработками в области автоматизации кабины экипажа. Нынешняя система УВД не отвечает большим возможностям новых воздушных судов, и это представляет определенную угрозу, поскольку она предназначена для обслуживания в основном таких реактивных транспортных самолетов, как DC-8/9, B-737-100/200, B-727 и прочих подобных самолетов. И наоборот, реактивные транспортные самолеты последнего поколения слишком сложны, чтобы их можно было легко и эффективно эксплуатировать в условиях работы современной системы УВД, и поэтому экипажи этих самолетов не в состоянии использовать их новейшие системы и устройства. Системы управления полетом и отображения данных современных самолетов

являются весьма впечатляющими: возможности систем навигации в вертикальной и поперечной плоскостях, усовершенствованные автоматы тяги, навигация с использованием инерциальной системы отсчета (IRS) и навигационные дисплеи IRS стали уже вполне знакомы. Они идеальны для выполнения полетов в сложных условиях, но попытки согласования их работы с указаниями органов УВД вызывают у летных экипажей определенные трудности. До некоторой степени считается, что в основе всего этого лежит недостаточная осведомленность диспетчеров в отношении возможностей новых самолетов, так же, как и недостаточное знание пилотами проблем службы УВД. Опыт показывает, что служба УВД становится совершеннее по мере ознакомления диспетчеров с новыми поколениями воздушных судов. Ознакомительные полеты на этих воздушных судах позволяют персоналу органов УВД лучше понять возможности, обеспечиваемые в современных кабинах экипажа.

3.5.11 Уже упоминалось о том, что **компании обеспечивают летные экипажи соответствующей документацией** (планами полетов, графиками с расчетами весовой центровки, сводками погоды и т. п.) и устанавливают контур обратной связи между эксплуатационным звеном (планирование полетов, центр подготовки полетов и т. д.) и звеном обучения (хотя это является зависимым от модели, более критически важной такая обратная связь представляется для пилотов, работающих в автоматизированных кабинах экипажа). Значение обратной связи можно лучше всего проиллюстрировать следующим примером, представленным д-ром Винером.

"Летный экипаж самолета B-757 получил план полета, в котором точка маршрута была обозначена просто как "CLB" (Каролина-Бич), что делало это похожим на обозначение радиомаяка VOR. Пилоты набрали это на странице маршрута, но продолжали получать на экране указывающее на ошибку сообщение: "нет в базе данных". Оказалось, что Каролина-Бич - это ненаправленный маяк (NDB), и чтобы быть совместимым с вычислителем оптимизации полета (FMC), план полета должен был иметь в своем перечне в качестве обозначения этого маяка следующее сокращение "CLBNB".

Установленный контур обратной связи позволит эксплуатантам пересмотреть их контрольные перечни, предписываемый порядок действий, правила и всю документацию, чтобы убедиться в том, что они пригодны для современных кабин экипажа и конкретных операций, выполняемых в них.

3.5.12 В разделе 3.4 содержится предположение в отношении того, что **требование выполнять не относящиеся к управлению полетом задачи** в неподходящее время (например, вызов наземных абонентов для связи с пассажирами, решение вопросов, касающихся питания на борту самолета, инвалидных колясок и других вопросов обслуживания пассажиров) может привести к значительному увеличению рабочей нагрузки летного экипажа. Хотя эта проблема не нова,

она стала более критически важной вследствие увеличения рабочей нагрузки экипажа из двух человек во время полета в зонах аэропортов с большой плотностью движения. В то время как в ходе обучения пилотов им будут разъяснены решения проблем с указанием того, как следует устанавливать очередность действий и сокращать рабочую нагрузку, руководство авиакомпании должно разработать такую политику, в соответствии с которой вышеуказанные задачи будут пересмотрены или исключены. При разработке этой политики надлежащее внимание должно быть уделено взаимодействию между членами летного экипажа и бортпроводниками при четком определении того, что во взаимоотношениях между ними есть вопросы, относящиеся к летному экипажу из двух человек и отсутствующие у экипажа из трех человек. Некоторые из руководящих органов признали наличие этой проблемы и требуют установления отдельных средств радиосвязи для бортпроводников, которая должна использоваться в целях, не относящихся к управлению полетом.

3.5.13 **Установление международной справочной системы** для сбора и распространения информации по таким вопросам, как выбор оптимального уровня автоматизации и другим вопросам, отражаемым в эксплуатационных правилах, представляется желательным. Эта система будет связана с существующими системами отчетности об авиационных происшествиях и инцидентах. Имеется значительный объем данных, свидетельствующих о том, что некоторые из проблем, связанных с автоматизацией, вполне могут быть результатом различий в обучении и в установленных правилах и порядке действий. Кроме того, хорошо известен тот факт, что недостатки в обмене эксплуатационным опытом, включая информацию об инцидентах по причине автоматизации, сыграли определенную роль по крайней мере в одном крупном происшествии с высокотехнологичной системой.

СПИСОК СПРАВОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Adler, P. (1984). "New Technologies, New Skills". Working Paper, Harvard Business School.

"Automation in Combat Aircraft". Air Force Studies Board, National Research Council. National Academy Press: Washington, D.C., 1982.

Amalberti, R. "New-machine Interfaces: A Challenge for Aerospace Medicine". Paper presented at Paris Air Show, Le Bourget, 1989.

Bailey, R.W. *Human Performance Engineering: A Guide for System Designers*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs, N.J., 1982.

Bergeron, H.P. "Single Pilot IFR Autopilot Complexity/benefit Tradeoff Study". *Journal of Aircraft*, No. 18 (1981), pp. 705-706.

Boehm-Davis, D.A., Curry, R.E., Wiener, E.L. and Harrison, R.L. "Human Factors of Flight-deck Automation: Report on a NASA-Industry Workshop". *Ergonomics*, No. 26 (1983), pp. 953-961.

Braune, Rolf J. "The Common/Same Type Rating: Human Factors and Other Issues". SAE Technical Paper Series 892229, Boeing Commercial Airplanes, Seattle, WA.

Caesar, H. "Design Philosophies of New-technology Aircraft and Consequences for the Users". Germany.

Chambers, A.B., and Nagel, D.C. "Pilots of the Future: Human or Computer?" *Communications of the ACM*, No. 28 (1985), pp. 1187-1199.

Costley, J., Johnson, D., and Lawson, D. "A Comparison of Cockpit Communication B-737 - B-757". Proceedings of the Fifth International Symposium on Aviation Psychology, Ohio State University, Columbus, Ohio, 1989.

Curry, R.E. "The Introduction of New Cockpit Technology: A Human Factors Study". NASA Technical Memorandum 86659, 1985. NASA-Ames Research Center, Moffett Field, CA.

Degani, A., Wiener, E.L. "Human Factors of Flight Deck Checklists: The Normal Checklists". NASA Contract Report No. 177549. NASA-Ames Research Center, Moffett Field, CA.

Edwards, E., and Lees, F.P. *The Human Operator in Process Control*. Taylor and Francis: London, 1974.

Edwards, E. "Automation in Civil Transport Aircraft". *Applied Ergonomics*, No. 8 (1977), pp. 194-198.

Fadden, D.M. and Weener, E.F. "Selecting Effective Automation". Paper presented at Air Line Pilots Association Safety Workshop, Washington, D.C., 1984.

Federal Aviation Administration. Report on the Interfaces between Flightcrews and Modern Flight Deck Systems. 1996.

Gannett, J.R. "The Pilot and the Flight Management System". Behavioral Objectives in Aviation Automated Systems Symposium (pp. 93-96). Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, 1982.

Gras, A., Moricot, C., Poirot-Delpech, S.L., and Scardigli, V. "Le pilote, le controleur et l'automate". Published report (in French), Université de Paris (Pantheon Sorbonne), Paris, 1990.

Grieve, S. *The Impact on the Airlines of the "New Technology" Aircraft*. United Kingdom.

Hersh, S.M. *The Target is Destroyed*. Random House: New York, 1986.

Hoagland, M. "Winging it in the 1980s: Why Guidelines are Needed for Cockpit Automation". Third Aerospace

- Technology Conference Proceedings (pp. 155-162). Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, 1984.
- Hopkins, H. "Over-dependence on Automatics – The Black Box One Man Band". *International Journal of Air Safety*, No. 1 (1983), pp. 343-348.
- Hoffman, W.C. and Hollister, W.M. "Forecast of the General Aviation Air Traffic Control Environment for the 1980s". NASA Contractor Report CR-137909, 1976. Aerospace Systems, Inc., Burlington, MA.
- Lerner, E.J. "The Automated Cockpit". *IEEE Spectrum*, No. 20 (1983), pp. 57-62.
- Loomis, J.P., and Porter, R.F. "The Performance of Warning Systems in Avoiding Controlled-Flight-into-terrain (CFIT) Accidents". Presented at Symposium on Aviation Psychology, Columbus, Ohio State University, 1981.
- Mackley, W.B. "Aftermath of Mt. Erebus". *Flight Safety Digest*, No. 1 (1982), pp. 3-7.
- Mahon, P. *Verdict on Erebus*. Collins: Auckland, New Zealand, 1984.
- McCormick E.J. and Sanders, M.S. *Human Factors in Engineering and Design*. McGraw-Hill: New York, 1982.
- Melvin, W.W. "A Philosophy of Automation". Behavioral Objectives in Aviation Automated Systems Symposium (pp. 319-325). Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, 1983.
- Morters, K. "B-767 Flight Deck Automation Research" (unpublished report). Australia, 1988.
- Nagel, D.C. "Automation and Human Error". Paper presented at Air Line Pilots Association Symposium "Beyond Pilot Error". Washington, D.C., 1983.
- Oliver, J.G. "A Single Red Light". Paper presented at Air Line Pilots Association Annual Safety Symposium, Washington, D.C., 1984.
- Rasmussen, J. and Rouse, W.B. *Human Detection and Diagnosis of System Failures*. Plenum Press: New York, 1981.
- Rasmussen, J. "Models of Mental Strategies in Process Plant Diagnosis". *Human Detection and Diagnosis of System Failures*, J. Rasmussen, W.B. Rouse (Eds.). Plenum Press: New York, 1981.
- Rasmussen, J. "Reflections on the Concept of Operator Workload". *Mental Workload: Its Theory and Measurement*, N. Moray (Ed.). Plenum Press: New York, 1979.
- Rohmer, R. *Massacre 747*. PaperJack Publishers: Markham, Ontario, 1984.
- Ruffell Smith, H.P. "Some Human Factors of Aircraft Accidents During Collision with High Ground". *Journal of Institute of Navigation*, No. 21 (1968), pp. 1-10.
- Sheridan, T.B. "Understanding Human Error and Aiding Human Diagnostic Behaviour in Nuclear Power Plants". *Human Detection and Diagnosis of System Failures*, J. Rasmussen and W.B. Rouse, Eds. Plenum Press: New York, 1981.
- Sheridan, T.B. and Johannsen, G. (Eds.). *Monitoring Behaviour and Supervisory Control*. Plenum Press: New York, 1976.
- Speyer, J-J. "Cockpit Design-induced Error Tolerance". Paper presented at Orient Airlines Association Flight Safety Seminar, 1987.
- Speyer, J-J, and Blomberg, R.D. "Workload and Automation". Human Error Avoidance Techniques, Society of Automotive Engineers, Warrendale PA, 1989.
- Thompson, D.A. "Commercial Aircrew Detection of System Failures: State of the Art and Future Trends". *Human Detection and Diagnosis of System Failures*, J. Rasmussen and W.B. Rouse, Eds. Plenum Press: New York, 1981.
- Vette, G. *Impact Erebus*. Hodder and Stoughton: Auckland, New Zealand, 1983.
- White, T.N. "Modelling the Human Operator's Supervisory Behaviour". First European Annual Conference on Human Decision-making and Manual Control, H.G. Stassen (Ed.). Plenum Press: New York, 1981.
- Wiener, E.L. "Controlled Flight into Terrain Accidents: System-induced Errors". *Human Factors*, No. 19 (1977), pp. 171-181.
- Wiener, E.L. "Midair Collisions: The Accidents, the Systems, and the Realpolitik". *Human Factors*, No. 22 (1980), pp. 521-533.
- Wiener, E.L. "Cockpit automation: In need of a philosophy". Proceedings of Behavioral Engineering Conference (pp. 369-375). Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, 1985.
- Wiener, E. L. and Nagel, D.C. *Human Factors in Aviation*. Academic Press: San Diego, 1988.
- Wiener, E.L., and Nagel, D.C. "Errors and Error Management in High Technology Aircraft". Proceedings of the Seventh Meeting of Aeronautical and Space Medicine, Paris Air Show, 1989.
- Wiener, E.L. "Human Factors of Cockpit Automation: A Field Study of Flight Crew Transition. (NASA Contractor Report CR-177333. NASA-Ames Research Center, Moffett Field, CA, 1985.
- Wiener, E.L. and Curry, R.E. "Flight-deck Automation: Promises and Problems". *Ergonomics*, No. 23 (1980), pp. 955-1011.

Wiener, E.L. "Beyond the Sterile Cockpit". *Human Factors*, No. 27 (1985), pp. 75-90.

Wiener, E.L. (1984). "Vigilance and Inspection". *Sustained Attention in Human Performance*, Warm, J. (Ed.). Wiley: London, 1984.

Woods, D.D., Johannesen, L.J., Cook, R.I. and Sarter, N.B. Behind human error: Cognitive systems, computers and hindsight. CSERIAC.

Добавление 1 к главе 3

ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ

1. Практические исследования (исследования в полете и других местах эксплуатации) являются окном в реальный мир. Другим окном в реальный мир являются несколько созданных систем предоставления сообщений о нарушении безопасности. Настоящее добавление содержит лишь обзор существующих практических исследований в области автоматизации. Секретариат окажет содействие всем, кто заинтересован в получении более подробных сведений для добывания указанной информации непосредственно из ее источников.

2. Практические исследования являются важными по нескольким причинам:

- Члены летных экипажей - это именно те люди, которые знают все о методах летной эксплуатации самолетов в реальном мире. Они являются фактическими участниками применения этих методов, поэтому следует стремиться к использованию их опыта и советов.
- Проблемы часто не возникают до тех пор, пока не накапливается практический опыт полетов на авиалиниях. Полеты на авиалиниях являются реальной проверкой того или иного проекта, поскольку здесь спроектированное оборудование используется в различных условиях. Дополнительной целью практических исследований является обеспечение обратной связи от эксплуатационного персонала к тем специалистам, которые не занимаются непосредственно эксплуатацией.
- Практические исследования позволяют осуществить беспристрастную оценку системы, поскольку исследователи не участвуют в проектировании, продаже и эксплуатации воздушных судов или в процессе слежения за соблюдением правил. Практические исследования обеспечивают важную обратную связь с проектировщиками и эксплуатантами, а также с другими исследователями.

3. Основными источниками информации при практических исследованиях являются вопросники для членов экипажей-добровольцев и их отзывы, включенные в системы добровольных отчетов. Используются также

устные опросы персонала, включая пилотов-инструкторов, пилотов-руководителей, инструкторов тренажеров и инструкторов-преподавателей теоретических курсов. Исследователи также могут посещать курсы наземной подготовки по соответствующему типу воздушных судов и участвовать в полетах в кабине экипажа в качестве наблюдателей. К настоящему моменту опубликованы три основных практических исследования по автоматизации:

- The Introduction of New Cockpit Technology: A Human Factors Study, by Renwick E. Curry, 1985, in reference to crew transition to Boeing B-767 aircraft. (Внедрение новой техники в кабине экипажа: исследование по человеческому фактору, Ренвик Э. Карри, 1985, применительно к переучиванию экипажей для самолета "Боинг B-767").
- Human Factors of Cockpit Automation: A Field Study of Flight Crew Transition, by Earl L. Wiener, 1985, in reference to crew transition to McDonnell-Douglas MD-80 aircraft. (Автоматизация кабины экипажа с учетом человеческого фактора: практическое исследование по переучиванию экипажа для перехода на другой самолет, Эрл Л. Винер, 1985, применительно к переучиванию экипажей для самолета "Макдоннел-Дуглас MD-80").
- Human Factors of Advanced Technology ("Glass Cockpit") Transport Aircraft, by Earl L. Wiener, 1989, in reference to error analysis, crew coordination, training, and workload in Boeing B-757 aircraft. (Передовая техника (система электронной индикации в кабине экипажа) на транспортных воздушных судах с учетом человеческого фактора, Эрл Л. Винер, 1989, применительно к анализу ошибок, координации действий, обучению и рабочей нагрузке экипажа на самолете "Боинг B-757").

Эти три исследования проводились под эгидой НАСА; их можно получить в НИЦ НАСА в Эймсе. Еще одно крупное исследование в форме обзора было проведено одним из эксплуатантов по системам кабины экипажа самолета "Эрбас А-310". В настоящее время Управ-

ление гражданской авиации Соединенного Королевства начало анкетирование по вопросам автоматизации, чтобы изучить мнения английских пилотов об автоматизации кабины экипажа и определить области, в которых можно было бы больше всего извлечь пользы от проведения научных и технических исследований. Кроме того, отдельные эксплуатанты и организации провели свои внутренние опросы или анкетирование пилотов в целях определения недостатков, относящихся к конкретным видам эксплуатации их воздушных судов.

ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ В КАБИНАХ ЭКИПАЖА: ИССЛЕДОВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

4. Целями этого исследования были следующие:

- определить отрицательные реакции к новой технике;
- обеспечить сбор, классификацию и распространение информации, необходимой для авиакомпаний и пилотов на этапе ввода в эксплуатацию самолета B-767;
- обеспечить обратную связь по программам подготовки пилотов авиакомпаний для работы на новых воздушных судах;
- обеспечить НАСА и других исследователей данными о практических исследованиях для разработки принципов взаимодействия человека с автоматизированными системами.

В исследовании согласились принять участие три авиакомпании и более ста пилотов. Были взяты данные о ранних этапах ввода в эксплуатацию самолета B-767, и выводы относятся только к этому периоду.

5. Выводы исследования:

- Большинству пилотов в большей степени нравится летать на самолете B-767 по сравнению со старыми типами самолетов (этот вывод следует рассматривать как общее наблюдение. Он отражает одобрение пилотами оборудованного передовой техникой самолета вообще, а не самолета какого-то конкретного типа).
- Пилоты принимают новую технику и хотят ее использовать, поскольку находят ее полезной.
- Пилоты осознают возможность потери летных навыков при наличии автоматизации, и, чтобы избежать этого, они летают в режиме ручного управления (обычно используя командный пилотажный прибор). Данные, собранные в ходе исследования, не указывают на какую-либо потерю навыков.
- Чувства замешательства или ошеломления вызвали у пилотов в основном свои во взаимо-

действии автоматов тяги с автопилотом, выполненный автопилотом разворот в "неправильном направлении" или его отказ вывести самолет на заданный курс; и достижение (или недостижение) желаемых результатов с помощью системы оптимизации полета/блока управления и индикации (FMC/CDU).

- Пилоты считают, что обучение работе с FMC/CDU можно улучшить, и они особенно хотели иметь больше опыта работы в режиме ручного управления. Было также отмечено, что во время подготовки необходимо уделять большее внимание работе с пультом управления режимами и выполнять больше учебно-тренировочных полетов в режиме ручного управления.
- Не всегда линейным пилотам удается получить нужную информацию, особенно о "технике" (методах) эксплуатации, от проектировщиков систем.
- Пилотирование воздушных судов со сложным оборудованием и высоким уровнем автоматизации позволяет пилотам отвлекаться от функций управления, что в свою очередь ведет к утрате функций постоянного контроля.
- Пилотов следует учить тому, чтобы они, в случае необходимости, "вырубали все это" (то есть отключали автоматизированные системы) и не пытались "программировать" выход из сложной ситуации.
- Эти полученные на местах проведения исследования данные подтверждают некоторые существующие принципы учета человеческого фактора, предлагают новые принципы и поднимают вопросы, требующие дальнейшего исследования.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КАБИНЫ ЭКИПАЖА С УЧЕТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА: ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ВОПРОСАМ ПЕРЕУЧИВАНИЯ ЛЕТНОГО ЭКИПАЖА ДЛЯ ПЕРЕХОДА НА ДРУГОЙ САМОЛЕТ

6. В этом практическом исследовании участвовали две группы линейных пилотов (из одной авиакомпании) в течение двух лет в целях определения, какие факторы влияют на переучивание пилотов для перехода с самолета, имеющего обычную кабину экипажа, на самолет с автоматизированной пилотской кабиной (с самолета DC-9/10/30/50 на самолет MD-80). Выводы исследования являются следующими:

- Самолет MD-80, его система управления полетом и другие автоматизированные устройства рассматриваются работающими на нем пилотами в целом как правильно задуманные и хорошо спроектированные, и они получают у пилотов высокую оценку при их эксплуатации.

- Пилоты выразили общее благоприятное мнение об автоматизации. Однако даже наиболее верные приверженцы автоматизации выразили озабоченность тем, что при работе с автоматизированным оборудованием увеличивается необходимость контроля над ним. Кроме того, было выражено некоторое беспокойство тем, что при работе в автоматическом режиме пилоты оказываются "вне контура управления" или "приглашенными для сопровождения в поездке".
- В целом автоматизированные устройства использовались в высокой степени, но степень их индивидуального использования широко варьировалась. Пилоты считают, что автоматизацию должна обеспечивать компания, но каждый пилот должен решать сам, когда и при каких обстоятельствах использовать или не использовать автоматизированные устройства.
- После начального периода сомнений в отношении надежности автоматизированного оборудования большинство экипажей поняли, что оно обладает высокой степенью надежности. Основная озабоченность, выраженная пилотами, состояла в том, что это оборудование требует такой степени контроля, к которой пилоты не привыкли, работая на ранних типах самолетов DC-9.
- По вопросу о снижении рабочей нагрузки были выражены разные мнения. Но все согласились с тем, что в цифровом исчислении снижение нагрузки составило примерно 15%, что далеко не совпало с прогнозами относительно самолета MD-80.
- Пилоты были единодушны в том, что по сравнению с самолетом DC-9 автоматизация и компоновка кабины экипажа на самолете MD-80 не позволяют пилотам иметь дополнительное время для обзорного слежения за приборами кабины.
- Большинство пилотов не увидели в использовании автоматизации никаких преимуществ с точки зрения безопасности. Их отношение к аспектам безопасности при использовании автоматизации было в основном нейтральным.
- В ходе данного исследования не было получено каких-либо данных по вопросам, связанным с потерей квалификации вследствие слишком большого упора в работе на автоматизацию. Даже при выражении некоторой озабоченности никто не назвал это серьезной проблемой. Это частично может объясняться тем, что в начале исследования экипажи летали одновременно на самолетах MD-80 и DC-9.
- На период исследования был установлен "отдельный статус" между обычными и передо-

выми моделями. Пилоты отметили, что переход прошел в значительной степени гладко благодаря возможности летать только на самолете MD-80 на начальном этапе привыкания к новой кабине экипажа.

- Освоение функций управления в кабине экипажа, оборудованной новой техникой, требует иного подхода к обучению пилотов. Для подготовки по приобретению навыков, связанных с вводом данных или программ, а также развитием познавательных (умственных) способностей, целесообразно использовать многопрофильный тренажер. Здесь необходима группа динамичных взаимодействующих средств, способных демонстрировать в реальном масштабе времени обучаемому пилоту динамику бортовых систем и последовательность действий пилота. Важным замечанием в отношении качества подготовки является неоднократное указание членами экипажей того, что при возникновении малейшего непредвиденного события, такого как смена ВПП, они отключали автоматику и переходили на режим ручного управления.
- Постоянное внимание следует уделять основным и традиционным проблемам, связанным с человеческим фактором, которые возникают при проектировании кабин экипажа, в частности при проектировании органов управления, устройств с клавиатурой для ввода данных, систем предупреждающей и аварийной сигнализации, освещения кабины экипажа. Эффективное применение новой техники в кабине экипажа зависит от учета освященных временем принципов, относящихся к человеческому фактору.
- Исследование не выявило признаков наличия таких психологических проблем, обусловленных автоматизацией, как отрицательное отношение к летной работе как профессии или утрата чувства самоуважения.

ПЕРЕДОВАЯ ТЕХНИКА (СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОЙ ИНДИКАЦИИ) С УЧЕТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ТРАНСПОРТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДАХ

7. Ниже излагается доклад о результатах трехлетнего практического исследования, в котором принимали участие линейные экипажи двух крупных авиакомпаний и использовали самолет, оборудованный передовой техникой, B-757. Два предыдущих исследования были посвящены начальному переучиванию экипажей и их первому опыту. Настоящий доклад охватывает четыре основных темы: обучение работы с передовой автоматизированной техникой; ошибки экипажа в кабине и снижение их числа; регулирование рабочей нагрузки в кабине экипажа; общее отношение к автоматизации кабины экипажа.

- *Общие выводы.* Пилоты проявили большой энтузиазм в отношении использования вышеуказанного самолета, обучения и возможности летать на ультрасовременных транспортных воздушных судах. Труднее обобщить отношение пилотов к автоматизации в целом, здесь преобладали "смешанные чувства". Особого отношения заслуживают два критически важных вопроса: безопасность (пилоты чувствуют, что они часто находятся "вне контура управления" и теряют ситуационную ориентировку) и рабочая нагрузка (по мнению пилотов, она возрастает на этапах полета, которым уже свойственна большая нагрузка, и уменьшается на тех этапах, когда она обычно бывает небольшой). На этапах полета с большой нагрузкой пилоты предпочитают переходить к ручному управлению.
 - *Оборудование.* Пилоты выражают удовлетворение общей компоновкой кабины экипажа; проблем, связанных традиционно с человеческим фактором, было отмечено мало. По мнению большинства пилотов, системы предупреждения и сигнализации самолета B-757 заслуживают высокой оценки.
 - *Обучение.* Во время исследования обучения пилотированию самолета B-757 в обеих авиакомпаниях было в основном хорошо спланировано и организовано. Наиболее частые критические замечания относились к чрезмерному упору на автоматизацию за счет исключения из программы обучения основных знаний об этом самолете и навыков его пилотирования. Стала очевидной необходимость в тренажерах, оборудованных ЭВМ, для отработки определенных частей полетных заданий.
 - *Ошибки экипажа в кабине.* Исследование не обеспечило данных, на основании которых можно было бы утверждать, где чаще появляются ошибки экипажа: при низком или высоком уровне автоматизации. Произвольный уход с заданной высоты, что всегда вызывает большую обеспокоенность, как правило, чаще возникает, согласно выясненным случаям, по вине человека, а не оборудования.
 - *Координация действий членов экипажа.* По сравнению с традиционными моделями одному пилоту физически трудно увидеть и понять, что делает другой. В автоматизированной кабине экипажа наблюдается меньше разграничений в их действиях, чем в обычной, вследствие стремления членов экипажа "помогать" друг другу при программировании систем в периоды возрастания рабочей нагрузки. В современной кабине экипажа наблюдается непреднамеренное перераспределение полномочий с переходом части из них от командира ко второму пилоту.
 - *Рабочая нагрузка.* Исследование не продемонстрировало общего снижения рабочей нагрузки в автоматизированной кабине, особенно на этапах с высокими уровнями нагрузки, когда больше всего требуется такое снижение. Было отмечено, что, хотя некоторые автоматизированные устройства были установлены на борту самолета в надежде на то, что они будут снижать нагрузку, они воспринимались пилотами как увеличивающие ее. Из этого делается вывод, что нынешнее поколение самолетов, оборудованных передовой техникой, не выполняют свою задачу по снижению нагрузки, как по внутренним, так и по внешним по отношению к конструкции оборудования и программному обеспечению причинам.
 - *Управление воздушным движением.* Существующая система УВД не обеспечивает полного использования возможностей управления полетом автоматизированных воздушных судов. Как представляется, воздушные суда и наземные системы УВД были созданы как независимые, не связанные друг с другом системы.
8. В заключение участниками данного исследования были предложены следующие рекомендации:
- Следует продолжить научные исследования по интерфейсам "человек - автоматизация".
 - Научные исследования по вопросам преобразования систем УВД в целях повышения их восприимчивости по отношению к расширенным возможностям оборудованных передовой техникой воздушных судов следует провести на первоочередной основе, перед тем как войдут в эксплуатацию системы УВД нового поколения.
 - Отделам обучения следует пересмотреть учебные программы и планы, учебное оборудование и учебные пособия, с тем чтобы они соответствовали изменениям, обусловленным новыми воздушными судами.
 - Эксплуатантам современных самолетов, управляемых летными экипажами, состоящими из двух пилотов, следует пересмотреть свои правила, установленный порядок действий, контрольные перечни, планы полетов, метеоинформацию, расчет запаса топлива, руководства и требования компании к летным экипажам в отношении сокращения рабочей нагрузки и уменьшения эксплуатационных ошибок, предоставляя оптимальное обеспечение материалами и упраздняя ненужные правила.
 - Следует начать научные исследования в области оптимизации работы экипажа в кабине, поскольку работа в автоматизированной кабине отличается от работы в традиционной кабине.

- Полномочным органам следует пересмотреть процедуры сертификации, с тем чтобы тщательно определить проблемы, связанные с человеческим фактором, которые относятся к новым моделям. При этом следует принимать во внимание именно человеческий фактор, а не просто результаты оценки рабочей нагрузки, используя методы прогнозирования ошибок.
- Агентствам следует поощрять проведение научных исследований систем, не восприимчивых к ошибкам, и других методов использования машинного интеллекта для предотвращения, обнаружения и исправления ошибок, допускаемых летными экипажами, или придания им более очевидного характера, чтобы сделать их более заметными для выявления.
- Изготовители и пользователи должны стандартизировать терминологию и обозначение навигационных средств на CDU, картах и в составляемых с помощью ЭВМ планах полетов.
- В целом будущие кабины экипажа должны проектироваться таким образом, чтобы внедряемая в них автоматизация имела своим центральным звеном человека, а не технику.

ОБСЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ КАБИНЫ ЭКИПАЖА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ЛЮФТГАНЗЫ: САМОЛЕТ А-310

9. Проводимые вышеуказанным эксплуатантам обследования кабины экипажа своих воздушных судов используются для получения обновленной информации и обеспечения обратной связи от летных экипажей в качестве основы для составления соответствующих технических требований. Для этого используется анонимно заполняемый вопросник, состоящий из двух частей: компоновка кабины, общие характеристики удобства управления и бортовые системы; интерфейсы "экипаж - электронные системы" (бортовое централизованное контрольное устройство, система электронных пилотажных приборов, система автоматического управления полетом, система оптимизации полета). Вторая часть вопросника (интерфейсы с электронными системами разделены согласно стандартной модели интерфейса "человек - машина" на четыре основные области:

- *Физический интерфейс (достать до чего-либо и увидеть что-либо)* - размещение систем управления, досягаемость и удобство управления,

размещение приборов и дисплеев, удобочитаемость их показаний, цвет, освещенность и т. д.

- *Диалог в рамках интерфейса и эксплуатационные соображения (понимание)* - легкость понимания эксплуатационных правил, правил индикации, взаимосвязанных цепей, объем и вид требуемой профессиональной подготовки.
- *Средства обеспечения интерфейса (практичность)* - общая польза, соответствие требованиям и значение их свойств.
- *Организационные аспекты интерфейса (соответствие эксплуатационным условиям)* - такие факторы, как надежность, логистика, ограничения УВД и т. д.

10. Для рассмотрения этих четырех тематических областей использовались следующие системы: централизованная электронная бортовая система контроля (ECAM), система электронных пилотажных приборов (EFIS), система автоматического управления полетом (AFS) и система оптимизации полета (FMS). В результате обследования были сделаны следующие выводы:

- В целом пилоты одобрили автоматизацию.
- Полеты с использованием автоматики должны быть такими же или даже лучше по качеству, чем полеты, управление во время которых осуществляется вручную.
- Возникли некоторые проблемы, связанные с автоматизацией: "удержание пилота в контуре управления" - обязательное требование для любой функции автоматизированной системы.
- Пилотам понравилось работать с FMS и ECAM, хотя обе системы пока не были спроектированы на оптимальном уровне. Первоначальная версия была усовершенствована и испытана относительно небольшой группой пилотов. Дальнейшая разработка должна быть основана на анализе международного опыта авиакомпаний.
- Передовые системы оптимизации полета должны включать в себя усовершенствованный интерфейс с членами экипажа, более высокие вычислительные характеристики и лучшую адаптацию к условиям работы системы УВД.

Добавление 2 к главе 3

ПРИНЦИПЫ АВТОМАТИЗАЦИИ, РАЗРАБОТАННЫЕ ВИНЕРОМ И КАРРИ (1980 год)

ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С УПРАВЛЕНИЕМ

1. Эксплуатация системы должна быть простой и понятной, чтобы можно было облегчить обнаружение неисправностей и их диагноза.
2. Проектировать автоматизированную систему следует таким образом, чтобы она решала поставленные задачи в соответствии с требованиями пользователя (с учетом таких ограничений, какие могут быть обусловлены безопасностью полетов; это может потребовать контроля со стороны пользователя за такими некоторыми параметрами, как коэффициенты усиления системы (см. принцип 5). Многие пользователи автоматизированных систем находят, что системы не выполняют функции так, как это было бы желательно с точки зрения оператора. Например, автопилотам, особенно предшествующих моделей, свойственно слишком сильное "покачивание крылом", неприятное для пассажиров при слежении за сигналами наземных навигационных станций. Поэтому многие пилоты не включают автопилот даже при беспосадочных трансконтинентальных полетах.
3. Следует проектировать автоматизированные системы таким образом, чтобы предотвращать избыточность пиковых уровней требований к выполнению задач (у разных операторов этот уровень будет неодинаковым). Контроль за работой систем является не только оправданным, но и необходимым действием человека-оператора, тем не менее он всегда ставится на второе место после задач, определяемых событиями. Удержание требований к выполнению задач на разумном уровне обеспечит время, нужное для контроля.
4. При работе с большинством сложных систем для ЭВМ бывает очень трудно определить, когда требования к оператору в отношении выполнения задачи становятся чрезмерными. Поэтому оператор должен иметь соответствующую подготовку и мотивацию, чтобы уметь использовать автоматику в качестве дополнительного средства (или помощника).
5. У каждого оператора пожелания и требования в отношении автоматизации различны. По возможности, следует учитывать разные "стили" операторов (т. е.

обеспечить выбор в области автоматизированных устройств и систем).

6. Следует принять меры к тому, чтобы вся система была невосприимчива к разным вариантам или стилям работы. Например, пилот может выбрать для автопилота режим полета по тому или иному курсу, установленному самим пилотом, или режим полета с отслеживанием сигналов наземных навигационных станций.
 7. Следует обеспечить средства проверки настройки, выставления и ввода информации в автоматизированные системы. Многие отказы систем происходили и будут происходить вследствие ошибок при настройке или вводе данных, а не вследствие отказов оборудования. Автоматическая система может сама проверить настройку или ввод данных, однако, когда это бывает целесообразно, должны обеспечиваться соответствующие независимые виды оборудования или предусматриваться порядок действий по контролю за ошибками.
 8. Для работы с автоматизированными системами требуется широкая профессиональная подготовка не только для обеспечения правильной эксплуатации, а также настройки и ввода данных, но и для обладания знаниями о правильной работе оборудования (для обнаружения отклонений от нормы) и о порядке действий при тех или иных неисправностях (для их диагностики и устранения).
- #### ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С КОНТРОЛЕМ
9. Для эффективного осуществления контроля операторы должны иметь соответствующую подготовку, мотивировку и их работа должна подлежать соответствующей оценке.
 10. Если автоматизация сокращает требования к объему выполняемых задач, доводя их до низких уровней, то в целях сохранения вовлечения оператора в процесс управления и предотвращения отвлечения его внимания от этого процесса на него следует возложить обязанности по выполнению целенаправленной работы. Многие рекомендуют ставить при этом дополнительные задачи, однако очень важно, чтобы любые дополни-

тельные функции были целенаправленными (а не предусматривали "работу ради работы") и были подчинены выполнению основной задачи.

11. Следует удерживать частоту ложных срабатываний предупреждающей и аварийной сигнализации в приемлемых пределах (следует признать отрицательное влияние чрезмерной частоты ложных тревог на поведение оператора).

12. Аварийная сигнализация, связанная с более чем одним режимом или более чем одним состоянием той или иной системы, которые могут вызвать ее срабатывание в отношении какого-либо из режимов, должна четко указывать, какое из этих состояний является источником аварийной индикации.

13. Если время ответной реакции не является критически важным, большинство операторов будут пытаться проверить правильность срабатывания аварийной сигнализации. Следует давать информацию в рамках соответствующего формата, чтобы можно было точно и быстро установить, было ли срабатывание

сигнализации ложным или нет, и чтобы такая проверка не стала причиной отвлечения внимания от основных задач. Оператор должен быть обеспечен информацией и соответствующими средствами управления для диагностики автоматизированной работы системы и предупреждающей сигнальной системы. Это должны быть легкие и быстрые проверки датчиков и индикаторов (такие, как известный метод проверки для электроламп: "нажать для контроля"); более крупные системы могут потребовать логических проверок.

14. Формат аварийной сигнализации должен указывать степень аварийной ситуации. Полезными могут быть множественные указания уровней срочности действий в отношении одного и того же условия или состояния.

15. Следует разработать методы и средства обучения (включая тренажеры с частичным и полным выполнением задач), чтобы обеспечивать ознакомление членов летных экипажей со всеми видами сигналов тревоги и многими из возможных условий их срабатывания, с тем чтобы они знали, как действовать в этих случаях.

Добавление 3 к главе 3

ФИЛОСОФИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ, ИЗЛОЖЕННАЯ АВИАКОМПАНИЕЙ "ДЕЛЬТА ЭРЛАЙНЗ" (1990 год)

Слово "автоматизация", встречающееся в этом изложении, означает замену функций человека, выполняемых либо физически, либо путем использования познавательных способностей, функциями машины. Это определение применимо ко всем уровням автоматизации на всех самолетах, эксплуатируемых вышеуказанной авиакомпанией. Целью автоматизации является оказание пилотам помощи в их работе.

Пилот - это наиболее сложный, способный и гибкий элемент авиатранспортной системы, и как таковой он лучше всех подходит для того, чтобы определять оптимальное использование ресурсов в любой данной ситуации.

Пилоты должны обладать достаточным умением и опытом полетов на своих самолетах при всех уровнях их автоматизации. Они должны иметь необходимые знания для того, чтобы выбирать соответствующую степень

автоматизации, а также иметь навыки для перехода от одного уровня автоматизации к другому.

Автоматизацию следует использовать на уровне, наиболее подходящем для достижения первоочередных целей обеспечения безопасности, удобства пассажиров, связей с общественностью, составления графиков и расписаний и обеспечения экономии ресурсов, как указано в Руководстве о политике в области производства полетов.

Для достижения вышеуказанных целей все учебные программы и средства обучения пилотов авиакомпании "Дельта Эрлайнз", правила, контрольные перечни, программа приобретений воздушных судов и оборудования, руководства, программы управления качеством, стандартизация, документация и повседневная эксплуатация воздушных судов авиакомпании "Дельта Эрлайнз" будут согласовываться с настоящим изложением философии автоматизации.

ГЛАВА 4

ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

4.1 ВВЕДЕНИЕ

4.1.1 Человеческий фактор связан с большинством событий, происходящих в сфере авиационной деятельности. Следовательно, для повышения безопасности полетов нам следует расширить способность определять связь человеческого фактора с авиационными происшествиями и инцидентами. Благодаря этому мы сможем извлекать больше полезных уроков из случившегося и принимать новые более действенные меры по предотвращению повторения отрицательных явлений в будущем. Мы не в состоянии полностью предотвратить совершение ошибок людьми, но мы, конечно, можем уменьшить частоту совершения ошибок и свести к минимуму их последствия. В этом заключается одна из основных причин принятия программы ИКАО по предотвращению авиационных происшествий.

4.1.2 В настоящей главе приводится информация, на основе которой может быть разработан учебный курс подготовки специалистов по расследованию происшествий в области человеческого фактора. В этой главе:

- излагаются основные материалы, которые следует включать в учебный курс подготовки специалистов по расследованию происшествий в области человеческого фактора;
- для специалистов и полномочных органов, занимающихся расследованием авиационных происшествий, руководителей авиакомпаний и корпораций и другого авиационного персонала приводится информация, разъясняющая необходимость и цели исследований в области человеческого фактора;
- в общих чертах излагается методика исследований роли человеческого фактора в авиационных происшествиях и инцидентах; и
- разъясняется, каким образом должна излагаться собранная информация в отчетах о расследованиях авиационных происшествий и инцидентов.

4.1.3 Сборник материалов предназначен для дополнения *Руководства ИКАО по расследованию авиационных происшествий* (Дос 6920). (Дополнительная информация о подготовке специалистов по расследованию авиационных происшествий приводится в главах 1 и 2 части 1 настоящего Руководства). При применении практических инструктивных указаний, обеспечиваемых в руководствах по расследованию и предотвращению авиационных происшествий, следует понять тот принципиальный подход, который лежит в основе настоящей главы. В область, охватываемую человеческим фактором, входят также медицинские вопросы, однако в настоящей главе основной упор делается на немедицинские аспекты данной тематики.

4.1.4 Главное внимание в данной главе уделяется событиям, которые привели к рассматриваемому происшествию, а не таким имеющим место после него событиям, как поиск и спасание, или вопросам выживания. В него не включены инструктивные указания в отношении осуществления аутопсии, токсикологических исследований и анализа характеристик телесных повреждений. Эти специализированные области рассматриваются в *Руководстве по расследованию авиационных происшествий* и *Руководстве по авиационной медицине* (Дос 8984). Тем не менее предполагается, что лицо, проводящее расследование, должно быть ознакомлено с физиологическими, а также психологическими аспектами работоспособности человека.

4.1.5 Посредством международных Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS), изложенные в Приложении 13 к Чикагской конвенции, ИКАО оказывает помощь государствам в области расследования авиационных происшествий и их предотвращения. При этом постоянно подчеркивается значение соблюдения объективности как при проведении расследований происшествий, так и принятии мер по их предотвращению. Повышение качества исследования человеческого фактора в связи с авиационными происшествиями и инцидентами будет в значительной степени способствовать успеху предпринимаемых в этом направлении усилий.

4.1.6 В настоящей главе:

- рассматриваются необходимость и цели расследования, человеческого фактора; рассмотрению характера ошибок человека и происшествий; в ней излагается модель системного подхода, с помощью которого могут быть определены рамки исследования человеческого фактора;
- идет речь об аспектах проведения расследований в области человеческого фактора, а именно уточняются вопросы организации таких расследований и руководства их проведением; определяются лица, которые должны проводить расследования, и какая информация должна при этом собираться и где ее можно найти; а также рассматриваются методики проведения анализа собранной информации;
- рассматриваются некоторые аспекты подготовки отчетов о происшествиях и инцидентах с уделением особого внимания обработке информации о человеческом факторе, распознаванию опасностей и разработке мер безопасности для предотвращения их повторного возникновения;
- приводятся примеры контрольных перечней, относящихся к человеческому фактору (см. добавление 1);
- содержатся рекомендации в отношении методов опроса свидетелей (см. добавление 2);
- приводится образец перечня поясняющих факторов, которые предлагается использовать для расширения Руководства по представлению данных об авиационных происшествиях (ADREP) (см. добавление 3);
- приводится перечень имеющихся баз данных об авиационных происшествиях/инцидентах (см. добавление 4).

4.2 НЕОБХОДИМОСТЬ И ЦЕЛИ РАССЛЕДОВАНИЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

История вопроса

4.2.1 Как об этом свидетельствуют зарегистрированные данные о расследовании авиационных происшествий, относящиеся еще к 40-м годам, человеческий фактор связан с большинством авиационных происшествий и инцидентов. Независимо от процентных показателей, мнения правительственных и работающих в авиационной отрасли экспертов мало в чем расходятся в отношении важности человеческого фактора как основного элемента среди причин авиационных происшествий и инцидентов. Несмотря на то, что это стало широко известным фактом, а также на преобладающее убеждение в том, что "человеку

свойственно ошибаться", до сих пор не было достигнуто значительного прогресса в принятии унифицированного подхода к исследованию роли человеческого фактора в событиях, происходящих в авиационной деятельности. В тех случаях, когда не было обнаружено каких-либо ясных доказательств технического характера для объяснения причин того или иного события, участники расследования и стоящие над ними полномочные органы иногда находили слишком сложным для себя заниматься вопросами, связанными с человеческим фактором. Этот печальный результат был охарактеризован адъюнкт-профессором Южнокалифорнийского университета Джорджем Б. Паркером, специалистом по вопросам безопасности, как закон исключений: *"Если мы исключили все, кроме пилота, то причиной должен быть фактор пилота"*.

4.2.2 В отчетах о расследовании авиационных происшествий, как правило, четко указывается, **что** произошло и **когда**, однако во многих случаях в них отсутствуют представленные в полной мере объяснения того, **как** и **почему** возникли данные происшествия. Попытки распознать, проанализировать и понять лежащие в основе того или иного события проблемы, которые привели к срывам в работе человека и тем самым к происшествию, являются иногда непоследовательными. Когда утверждают, что пилот не соблюдал правила, то при этом подразумевают, что эти правила хорошо обоснованы, обеспечивают безопасность и соответствуют предъявляемым требованиям. Вследствие этого в отчетах о расследовании выводы часто ограничиваются такими фразами, как "ошибка пилота", "не заметил и не принял мер", "неправильное использование органов управления" или "не выполнял и не придерживался установленных стандартных правил эксплуатации (SOPs)". Этот узкий подход является ничем иным, как одним из многих препятствий на пути к эффективному исследованию человеческого фактора.

4.2.3 Ниже перечислены другие хорошо известные препятствия и предлагаются пути их устранения.

Препятствия и пути их устранения

Препятствие: с необходимостью исследовать вопросы человеческого фактора не всегда легко соглашались. Можно было слышать такие реплики, как "человеческий фактор — это слишком неопределенная область", "человеческую натуру не исправишь" или "слишком сложно полностью доказать, что этот фактор способствовал случившемуся происшествию".

Решение: требуется в большей степени проводить разъяснительно-просветительную работу с описанием того, как экспериментальные научные исследования помогли устранить большое число гипотетических элементов в области человеческого фактора, на основе использования научно подтверждаемой документации. Например, исследования имперически указали на преимущества эффективного общения в кабине экипажа, признание наличия которых материализовалось непосредственно в организацию курсов подготовки по оптимизации работы экипажа в кабине и принятию решений пилотами.

Препятствие: нежелание исследовать человеческий фактор может быть результатом недостаточного понимания того, что охватывается термином "человеческий фактор". К сожалению, некоторые исследователи считают себя плохо подготовленными по этому вопросу, поскольку они не обладают специальностью врача или психолога. Область человеческого фактора выходит далеко за пределы области физиологии или психологии; по иронии судьбы большинство исследователей, сами того не ведая, обладают широкими познаниями в отношении данного предмета, которые они применяют на неформальной основе.

Решение: более качественная подготовка по вопросам человеческого фактора исследователей разовьет у них более глубокое понимание того, какие результаты может дать исследование человеческого фактора.

Препятствие: участники расследования происшествий могут неправильно рассматривать и понимать вопросы, относящиеся к работе членов летного экипажа, диспетчеров УВД, персонала, занимающегося техническим обслуживанием, и других сотрудников. Это может происходить в тех случаях, когда лицу, проводящему расследование, не удается установить атмосферу объективности и доверия, и те, чья работа ставится под сомнение, испытывают чувство страха перед расследователем или бывают настроены по отношению к нему антагонистично. В худшем случае члены экипажа или другие заинтересованные стороны могут придержать ценную информацию и не оказать должной помощи проводящему расследование органу.

Решение: участники расследования должны принять меры к тому, чтобы люди поняли его цель — предотвратить повторение происшествия в будущем — а также методику, с помощью которой эта цель может быть достигнута. Если существует возможность непонимания всего этого, то в самом начале процесса расследования следует открыто обсудить этот вопрос, предоставив полную информацию о цели и методах расследования.

Препятствие: со стороны свидетелей (для целей настоящего сборника в их число включаются сотрудники равного по степени служебного положения, инспектора, проверяющие, члены руководства и супруги) часто проявляется естественное нежелание говорить откровенно о покойных. Кроме того, лица, проводящие расследование, могут иногда и не совсем охотно задавать вопросы, которые могут быть истолкованы родственниками, друзьями или коллегами покойного как отражающие проявление неблагоприятного к нему отношения.

Решение: требуется хорошо спланированная схема опроса свидетелей. Путем сравнения информации, полученной на основе этого опроса, с информацией, собранной с помощью других средств в процессе расследования, может быть обеспечено полное объяснение причин происшествия.

Препятствие: соблюдение равновесия между правом индивидуума на невмешательство в его личную жизнь и необходимостью вскрывать и сообщать причинные факторы, связанные с авиационными происшествиями, представляет собой еще одну трудность. С одной стороны, информация, извлекаемая из записей бортового речевого

самописца (CVR), органа УВД и свидетельских показаний может быть существенно важной при определении того, как и почему случилось данное происшествие. С другой стороны, эти же источники часто содержат не подлежащую разглашению сугубо личную информацию о лицах, связанных с происшествием, которые, естественно, хотели бы, чтобы такая информация была защищена от огласки.

Решение: полномочные органы по расследованию авиационных происшествий должны обеспечивать для таких источников определенную степень защиты (см. Приложение 13, главу 5). В зависимости от законов отдельно взятого государства может потребоваться принять соответствующее законодательство об установлении подобной защиты. Полномочные органы по расследованию авиационных происшествий должны будут действовать избирательно, предавая гласности только ту информацию, которая является существенно важной для понимания причин, приведших к происшествию, и для содействия предотвращению таких происшествий в будущем.

Препятствие: принятый руководством полномочного органа по расследованию авиационных происшествий принципиальный подход имеет очень большое значение. Усилия участников расследования, предпринимаемые для его проведения, могут оказаться под угрозой провала, если руководство указанного органа, для которого они проводят свою работу, не верит в важность исследования человеческого фактора в связи с авиационными происшествиями и инцидентами. Без поддержки руководства эта область, несомненно, будет по-прежнему игнорироваться при проведении расследований.

Решение: знание человеческого фактора и понимание путей применения этого знания при проведении расследований обеспечивает для полномочного органа по расследованию авиационных происшествий более широкую возможность для распознавания коренных причин, которые не выявлялись ранее. Кроме того, это обеспечивает административным государствам конструктивные средства для решения запутанных и противоречивых вопросов, относящихся к работоспособности человека. Одними из ключевых методов, посредством которых лица, проводящие расследования, и их руководители смогут содействовать исследованию человеческого фактора, являются слежение за текущей литературой в данной области, посещение курсов и семинаров по изучению человеческого фактора и применение концепций, подобных тем, которые излагаются в настоящем сборнике материалов.

Препятствие: во многих государствах ответственность за расследование авиационных происшествий и инцидентов лежит также на регламентирующих органах. Отсутствие независимых полномочных органов по расследованию авиационных происшествий чревато столкновением интересов и злоупотреблением своим положением должностных лиц в рамках какой-либо организации. Со стороны тех должностных лиц, которые занимаются вопросами регламентирования, может проявиться нежелание расследовать те вопросы, которые относятся к их роли как регламентирующих. Такое положение может привести к тому, что общественные круги, отражающие интересы авиапассажиров, будут скептически относиться к

выводам, сделанным в ходе расследования должностным лицом, занимающимся вопросами регламентирования.

Решение: некоторые государства создали независимый полномочный орган по расследованию авиационных происшествий, единственной задачей которого является определение причин происшествий и подготовка рекомендаций по безопасности полетов для предотвращения повторения происшествий в будущем. Такой орган вправе делать выводы и готовить рекомендации без каких-либо препятствий.

Препятствие: поспешные действия средств массовой информации и лиц, вступивших в тяжбу, по нахождению каких-либо виновных для достижения своих собственных целей могут привести к принятию преждевременных выводов. Например, для заверения общественности в том, что было найдено лицо, ответственное за происшествие, иногда "козлом отпущения" делают пилота.

Решение: участники расследования должны прилагать неустанные усилия к тому, чтобы проводить в жизнь принцип, в соответствии с которым считается возможным определить все причины происшествия только после завершения полного систематического расследования.

Препятствие: при подготовке выводов и определении причин в ходе проведения расследования полномочный орган непреднамеренно может заняться установлением той или иной степени вины или ответственности. В той мере, в какой это будет происходить, может уменьшаться и потенциальная возможность предотвращения авиационных происшествий и инцидентов в будущем. Следовательно, форма и методы опубликования государствами выводов проведенных расследований станет важнейшей частью процесса предотвращения будущих происшествий.

Решение: отчеты о расследовании авиационных происшествий, в которых все внимание сосредоточено на выявлении лежащих в их основе проблем, а не на обвинении кого-либо в случившейся аварии, в намного большей степени будут способствовать предотвращению таких происшествий. Однако несмотря на то, что следует прилагать все усилия к тому, чтобы избегать возложения вины или ответственности на тех или иных лиц, тем не менее не следует уклоняться от включения в отчет объективно и полностью изложенных причин только потому, что этот отчет мог бы послужить поводом для такого возложения вины или ответственности.

Препятствие: для данной области характерна общая нехватка приемлемого инструктивного материала.

Решение: предполагается, что в результате опубликования настоящего Руководства и серии сборников материалов будут устранены наиболее значительные помехи, возникающие при исследовании человеческого фактора. Применяя подход, изложенный в настоящей главе, специалисты по проведению расследований и возглавляющие их полномочные органы должны чувствовать себя более уверенно при проведении вышеуказанного исследования.

4.2.4 Несмотря на указанные препятствия, отношение к исследованию человеческого фактора меняется. Правительственные эксперты и эксперты, работающие в авиационной отрасли, подчеркивают ценное значение исследования человеческого фактора в связи с авиационными происшествиями и инцидентами как неотъемлемой части процесса достижения общей цели предотвращения происшествий и повышения безопасности полетов. ИКАО признает это изменение в оценках как положительный шаг, предпринятый государствами для улучшения процедур и методов проведения расследований авиационных происшествий и их предотвращения.

Характер авиационных происшествий и инцидентов

4.2.5 Исследование роли человеческого фактора в авиационных происшествиях и инцидентах должно быть неотъемлемой частью всего процесса расследования и составления в результате его проведения соответствующего отчета. Люди не являются единственными субъектами действий; они представляют собой нечто иное, как один из элементов сложной системы. Зачастую человек играет роль последнего барьера, который препятствует всей цепи событий привести к происшествию. Однако в тех случаях, когда события сочетаются и взаимодействуют таким образом, что это приводит к катастрофе, полномочный орган по расследованию авиационных происшествий должен убедиться в том, что было проведено исследование всех элементов сложной системы, для того чтобы понять, почему случилось данное происшествие. Систематические поиски ответа на вопрос "почему" не направлены на то, чтобы выделить какую-либо одну причину, или на то, чтобы возложить на кого-либо вину или ответственность, или даже на то, чтобы оправдать ошибку человека. Эти поиски помогают определить те недостатки, которые могут вызвать другие инциденты, или привести к еще одному происшествию.

4.2.6 Официальное определение авиационного происшествия является полезным при установлении критериев, используемых в ходе составления отчетов для полномочного органа по расследованию авиационных происшествий, и при установлении условий, когда следует проводить расследование. Масштабы проведения расследования будут определяться установленным в законодательном порядке мандатом полномочного органа по расследованию авиационных происшествий.

Определение авиационного происшествия и инцидента

4.2.7 В главе 1 Приложения 13 ИКАО авиационное происшествие определяется как:

"событие, связанное с использованием воздушного судна, которое имеет место с момента, когда какое-либо лицо поднимается на борт с намерением совершить полет, до момента, когда все находившиеся на борту лица покинули воздушное судно, и в ходе которого какое-либо лицо получает телесное повреждение

со смертельным исходом или серьезное телесное повреждение..., воздушное судно получает повреждение или происходит разрушение его конструкции..., или воздушное судно пропадает без вести или оказывается в таком месте, где доступ к нему абсолютно невозможен".

Инцидент (который будет рассмотрен ниже) определяется как:

"любое событие, кроме авиационного происшествия, связанное с использованием воздушного судна, которое влияет или могло бы повлиять на безопасность эксплуатации".

Системный подход к исследованию человеческого фактора

4.2.8 Приняв решение о проведении расследования, полномочный орган должен полностью учитывать все аспекты события для того, чтобы была достигнута цель данного расследования. Принятие системного подхода к проведению расследования авиационных происшествий и инцидентов помогает участникам расследований устанавливать причины, лежащие в основе сложной авиатранспортной системы. Это позволяет лучше понять, каким образом происходили взаимодействие и интегрирование различных элементов системы, которые в результате привели к происшествию, и тем самым дает возможность указывать путь к принятию мер по исправлению положения. Существует много различных подходов, помогающих лицам, проводящим расследование, распознавать действующие при этом компоненты и анализировать собранную информацию. Один из таких подходов, предложенный Джеймсом Ризоном¹ в отношении выявления причин происшествий, представлен в нижеследующих пунктах и графически отображен на рисунках 4-1 и 4-2.

4.2.9 Джеймс Ризон рассматривает авиационную отрасль как сложную производительную систему. Один из основных элементов этой системы состоит из лиц, **принимающих решения** (высший эшелон руководства, корпоративный орган компании или регламентирующий орган), которые несут ответственность за установление целей и управление имеющимися ресурсами для достижения и уравнивания двух четко обозначенных целей: обеспечение безопасности и своевременная и рентабельная перевозка пассажиров и грузов. Другим ключевым элементом является **линейное руководство** — лица, выполняющие решения, принятые высшим эшелоном руководства. Для того чтобы решения высшего эшелона и действия линейного руководства были претворены в эффективную и продуктивную деятельность, осуществляемую соответствующей рабочей силой, существуют определенные **предварительные условия**. Например, оборудование должно быть надежным и быть в наличии, работники — квалифицированными, знающими и заинтересованными, условия работы — безопасными. Заключительный элемент — **различные виды охраны** (защиты) труда или гарантии — обычно предназначен для предотвращения предвидимых телесных повреждений,

ущерба или приносящих материальные потери перерывов в работе.

4.2.10 На рисунке 4-2 изображена модель Ризона, поясняющая, каким образом люди содействуют нарушению работы этих сложных взаимодействующих и хорошо защищенных систем, которое приводит к происшествию. В авиационном контексте понятие "хорошо защищенные" относится к применению строгих правил, высоких стандартов и усовершенствованного контрольного оборудования. Благодаря достигнутому техническому прогрессу и отличным мерам защиты происшествия редко вызываются исключительно ошибочными действиями эксплуатационного персонала (операторов "переднего края") или серьезными отказами оборудования. Зато они являются результатом взаимосвязанного воздействия целой серии недостатков и дефектов, уже присутствующих в данной системе. Многие из этих недостатков не всегда легко поддаются обнаружению, и их последствия могут проявиться не сразу.

4.2.11 Недостатки могут быть двух типов в зависимости от того, сразу или не сразу проявляются их последствия. **Активный недостаток** представляет собой ошибку или нарушение, которые оказывают незамедлительное неблагоприятное воздействие. Такие ошибки обычно совершаются оператором "переднего края". Пилот, берущийся за рычаг управления уборкой шасси вместо рычага управления закрылками, служит ярким примером недостатка этого типа. **Скрытый недостаток** является результатом решения или действия, которые были осуществлены задолго до происшествия и последствия которых могут не проявляться в течение длительного времени. Такие недостатки обычно порождаются на уровне руководства, занятого принятием решений и регламентацией, или на уровне линейного руководства, то есть на уровне людей, далеко отстоящих от происшедшего события как во времени, так и в пространстве. Решение об объединении двух компаний без обеспечения подготовки персонала в области стандартизации правил эксплуатации является характерной иллюстрацией скрытого недостатка. Эти недостатки могут быть также внедрены на любом уровне системы вследствие того или иного состояния человека — например, в связи со слабой заинтересованностью в своей работе или усталостью.

4.2.12 Скрытые недостатки, которые являются результатом сомнительных решений или неправильных действий, хотя и не приносят вреда, если они проявляются изолированно, могут взаимодействовать друг с другом, создавая "зону возможности" для пилота, диспетчера УВД или авиамеханика предпринимать входящие в категорию активных недостатков действия, которые разрушают все виды защиты системы и приводят к происшествию. Операторы "переднего края" играют роль наследников дефектов системы. Именно они сталкиваются с ситуацией, в которой технические проблемы, неблагоприятные условия или их собственные действия делают присущие данной системе скрытые недостатки явными. В хорошо защищенной системе скрытые и активные недостатки хотя и будут взаимодействовать друг с другом, однако часто не в состоянии полностью разрушить ее защитные элементы. Когда те или иные виды защиты работают, указанное взаимодействие недостатков приводит к инциденту, но когда они перестают работать, это приводит к происшествию.

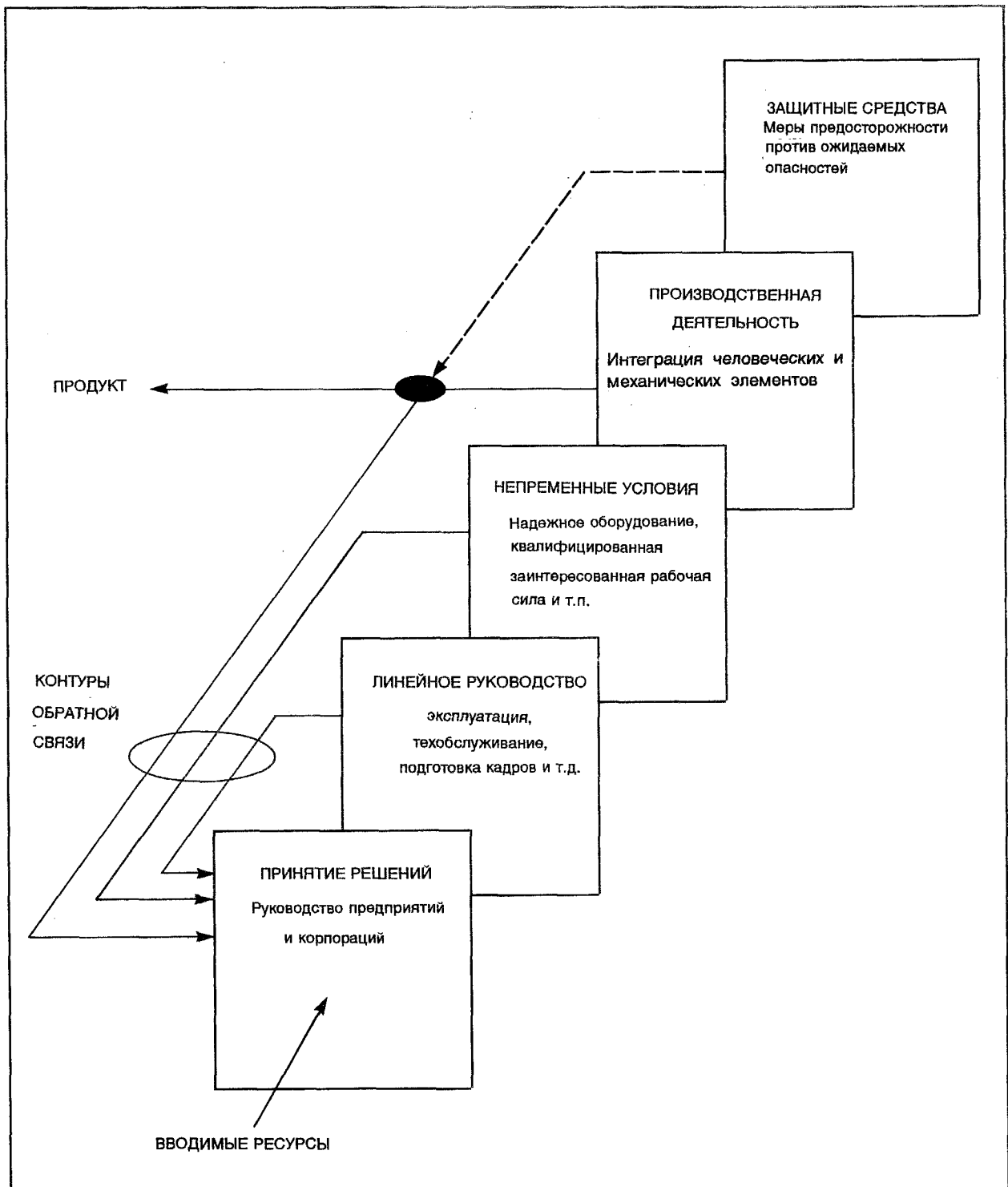


Рис. 4.1. Основные компоненты любой производственной системы
 (Источник: James Reason (1990). Human Error. UK: Gambridge University Press. 302 p.)

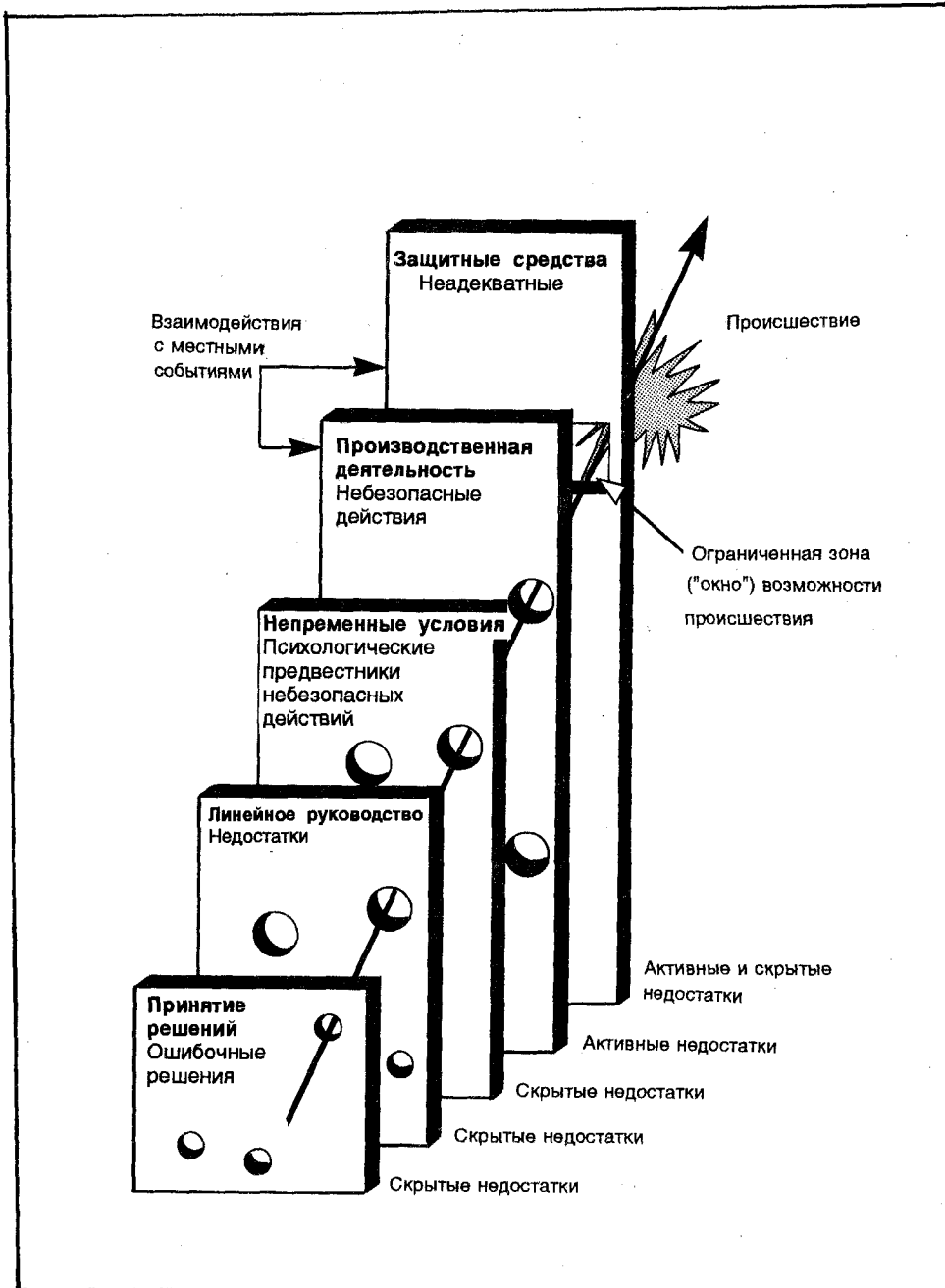


Рис. 4-2. Видоизмененный вариант модели установления причин
авиационных происшествий, разработанный Джеймсом Ризоном.
На рисунке показаны различные виды содействия человека
разрушению сложной системы.

(Источник: James Reason. (1990). Human Error. UK: Cambridge University Press. 302 p.)

Сценарий авиационного происшествия

4.2.13 Для того чтобы лучше понять, каким образом люди содействуют нарушению работы авиационной системы, попробуем применить основные принципы модели Ризона к комплексному сценарию происшествия. Излагаемый ниже вымышленный, но основанный на реальных событиях сценарий может в полной мере послужить иллюстрацией действия всех компонентов системы:

- В поздние часы летного вечера в пятницу при посадке на обильно покрытую водой ВПП выкатился за ее западный конец в аэропорту города N транспортный реактивный двухдвигательный самолет с четырьмя членами экипажа и 65 пассажирами на борту. Самолет остановился на размокшем грунте на небольшом расстоянии за концом ВПП. В результате выкатывания за пределы ВПП ни экипажу, ни пассажирам не было нанесено никаких телесных повреждений; никакого видимого ущерба не было причинено и самому воздушному судну. Однако начавшийся пожар привел в конечном итоге к уничтожению самолета.
- Город N представляет собой популярный летний курорт. Преобладающие условия погоды для типичного летнего дня — низкие слоистые облака и туман ранним утром, которые постепенно, по мере прогревания воздуха, преобразуются в конвективные облака. В раннее послеполуденное время обычны сильные грозы, которые продолжаются до позднего вечера. Весь район, где расположен город N, в летний период называют "страной гроз".
- Длина ВПП в аэропорту города N составляет 4520 фут. ВПП является относительно широкой с крутым уклоном в западном направлении. Она обслуживается маломощным, с коротким радиусом действия ненаправленным радиомаяком (NDB), который не является надежным средством при конвективных условиях погоды. Светосигнальное оборудование ВПП имеет низкую интенсивность, при этом отсутствуют огни приближения или какие-либо визуальные ориентиры для захода на посадку. Во время ночных посадок это классический заход на посадку в "черную дыру".
- Полет самолета начался с аэродрома, являющегося главной базой его авиакомпании, который расположен на расстоянии 400 км от аэродрома города N. Это был предпоследний полет летного экипажа за данные сутки. Члены экипажа приступили к работе в 11 час. 30 мин. и должны были освободиться в 22 час. 00 мин. В течение последних трех недель экипаж выполнял полеты по различным графикам. Это было началом нового четырехсуточного графика по другому маршруту. Погода во второй половине того дня была типичной для летнего сезона — с грозами, охватившими весь этот район. Грозовая активность затронула город N в начале второй половины дня. Прогноз погоды отсутствовал, и командир воздушного судна решил отложить вылет.
- График полетов был очень плотным, и решение командира отложить вылет привело к целому ряду дополнительных задержек для последующего полета. Готовивший данный рейс сотрудник по обеспечению полетов не обратил внимание членов летного экипажа на необходимость учесть тот факт, что ВПП в N-ском аэропорту эксплуатируется в условиях, при которых ее поверхность покрыта водой, и не рассмотрел вместе с ними ограничения посадочных характеристик. После длительной задержки командир решил дополнительно взять чрезвычайный резерв топлива и отправился в рейс.
- В районе города N существовали визуальные условия, хотя в окрестностях аэропорта имели место грозы и устойчивый мелкий дождь. При отсутствии сообщений о движении других воздушных судов экипаж получил разрешение на заход на посадку в ночных визуальных условиях. После приземления воздушное судно стало глиссировать и выкатилось за конец ВПП со скоростью, слегка превышающей скорость руления.
- Командир воздушного судна был весьма опытным пилотом. Он проработал в данной авиакомпании много лет, налетав несколько тысяч часов в качестве второго пилота на двух других типах тяжелых реактивных воздушных судов. Однако он обладал ограниченным опытом полетов на самолете того типа, на котором он летел в ту ночь, когда имело место вышеуказанное происшествие. У него не было возможности выполнять полеты в город N в предшествующее время, поскольку в аэропорту этого города более тяжелые самолеты, на которых ранее летал командир воздушного судна, не принимались. Он проработал в должности командира воздушного судна всего один месяц. Это был вполне уравновешенный человек без каких-либо крайних личных или профессиональных отклонений в своем поведении.
- Ко времени данного происшествия второй пилот обладал весьма малым опытом. Он лишь недавно поступил на работу в данную авиакомпанию и проработал в ней линейным пилотом в течение примерно одного месяца. Он выполнял полеты в город N всего два раза и с другим командиром воздушного судна, при этом полеты совершались только днем. В его документах о прохождении профессиональной подготовки указаны стандартные характеристики, когда он приступил к летной работе в авиакомпании.

4.2.14 Первоначально основное внимание при расследовании сосредоточивается на том, что фактически произошло в N-ском аэропорту. Было установлено, что в аэропорту прошел сильный дождь и на поверхности ВПП скопилось стоячая вода. Считывание записей бортовых самописцев выявило, что командир воздушного судна выполнял заход на посадку с превышением воздушной скорости, что привело к мягкому приземлению самолета, но далеко за пределами зоны приземления на ВПП, а затем и его глиссированию с выкатыванием за конец ВПП. Было также определено, что командир воздушного судна пренебрег таб-

лицами летно-технических характеристик в руководстве по летной эксплуатации воздушного судна, позволяющими установить правильную посадочную дистанцию на мокрой ВПП. Кроме того, второй пилот не докладывал, вопреки существующему требованию, о показаниях приборов и результатах своих наблюдений во время захода на посадку.

4.2.15 Эти нарушающие правила безопасности действия членов летного экипажа могли бы уже сами по себе послужить объяснением выкатывания самолета за пределы ВПП и сосредоточить процесс расследования на выводе об "ошибке экипажа" как причине происшествия. Однако, если продолжить расследование, углубившись в изучение эксплуатационных правил и практики авиакомпании и рассматривая истоки проблем на основе поисков факторов, влияющих на работу экипажа, то можно будет установить дополнительные активные и скрытые недостатки, которые присутствовали при расследуемом полете. Следовательно, расследование не должно прекращаться на том месте, где были обнаружены ошибки экипажа.

4.2.16 Если бы в качестве цели расследования была поставлена задача определить, были ли совершены какие-либо другие акты, угрожающие безопасности в ходе данного полета, то было бы обнаружено, что сотрудник по обеспечению полетов не только не проинструктировал командира воздушного судна о потенциальных проблемах в аэропорту посадки (как этого требуют правила авиакомпании), но и представитель авиакомпании в N-ском аэропорту не сообщил указанному сотруднику на базовом аэродроме о прошедшем сильном дожде. Обследование ВПП выявило дефекты, заложенные при ее строительстве, плохое состояние ее поверхности и отсутствие достаточной дренажной системы. К числу выявленных факторов относится и несоблюдение предписанных процедур и правил технического обслуживания и осмотра радиомаяка NDB. В течение предшествующего месяца другие летные экипажи сообщали в ряде случаев о том, что это наземное средство давало во время заходов на посадку воздушных судов неустойчивые показания; при этом не было предпринято никаких попыток по устранению этой проблемы.

4.2.17 С учетом этих фактов и опираясь на модель Ризона, можно видеть, что действия операторов "переднего края" также ставили под угрозу безопасность и влияли на работу летного экипажа и исход полета. Эти действия могут быть классифицированы как активные недостатки, а также увязаны с работой линейного руководства и работой лиц, принимающих решения.

4.2.18 Затем в ходе расследования должно быть установлено, существовали ли предварительные неблагоприятные условия, в которых пришлось действовать летному экипажу. Они могут составить следующий перечень: 1) неточный заход на посадку по приборам в ночных условиях в незнакомом аэропорту; 2) плохо освещенная, короткая, широкая и имеющая крутой уклон ВПП; 3) плохое состояние поверхности ВПП и дренажной системы; 4) отсутствие достоверной информации о рабочих характеристиках радиомаяка NDB; 5) отсутствие достоверной информации о ветровых условиях; 6) график полетов, позволяющий выделить в N-ском аэропорту только 15-минутный период времени на выгрузку, погрузку и подготовку к обратному рейсу; 7) прибытие с задержкой на 2 часа, требования к служебному времени экипажа, ставящие под угрозу работоспособность его чле-

нов; 8) воздушное судно, не оборудованное системой обратной тяги; 9) недостаточно подготовленный летный экипаж, не имеющий опыта полетов на данном типе воздушного судна и в данный аэропорт; и 10) не отвечающие требованиям противопожарные и аварийные спасательные службы.

4.2.19 Согласно модели Ризона, эти предварительные условия отнесены к категории открытых недостатков, многие из которых не проявляются в течение какого-то периода времени до происшествия и которые являются следствием действий линейного руководства и лиц, принимающих решения, или отсутствия таких действий. Например, включение в состав летного экипажа двух пилотов, которые не обладали опытом летной эксплуатации данного типа воздушного судна, и разрешение командиру воздушного судна выполнить в незнакомом для него аэропорту полет по схеме неточного захода на посадку представляют собой результат нарушающих правила безопасности действий линейного руководства. Кроме того, непринятие надлежащих последующих действий в ответ на сообщения о расходящихся показаниях радиомаяка NDB и отказ от проведения соответствующих инспекционных действий в аэропорту указывают либо на отсутствие понимания последствий этого для безопасности полетов, либо на примирительное отношение к существующим опасностям у лиц, принимающих решения, линейного руководства и у регламентирующего полномочного органа. Расследование помогло обнаружить, что пилоты не были проинструктированы относительно использования таблиц посадочных характеристик на загрязненных ВПП и не пользовались практикой применения методики предотвращения глиссирования воздушного судна на ВПП. Эти недостатки могут быть отнесены к тому, что как линейное, так и высшее руководство не позаботилось об обеспечении соответствующей подготовки подчиненного ему персонала.

4.2.20 В основе рассматриваемого события лежали другие "ошибочные решения", принимавшиеся как высшими эшелонами руководства на уровне авиакомпании, так и регламентирующими полномочными органами. Руководство приняло решение осуществлять регулярное воздушное сообщение с использованием аэропорта, оборудование и службы которого обладали известными дефектами и недостатками (плохое светосигнальное оборудование и средства обеспечения захода на посадку и не отвечающие требованиям метеорологические службы). И что более важно, они решили производить полеты при отсутствии в аэропорту отвечающих требуемому уровню аварийно-спасательных и противопожарных служб. Кроме того, руководство выбрало для этого маршрута, исходя из рыночных и финансовых соображений, данный тип самолета, несмотря на его непригодность для всепогодных посадок в N-ском аэропорту. Проблема была усугублена решением регламентирующего полномочного органа сертифицировать указанный аэропорт для обеспечения регулярных воздушных перевозок, не взирая на его значительные недостатки с точки зрения безопасности полетов.

4.2.21 На рисунке 4-3 изображены на основе использования модели Ризона активные и скрытые недостатки, выявленные в результате расследования вышеизложенного происшествия. Эта модель отражает взаимодействующий характер упомянутых недостатков и то, как ожидалось, можно было найти в условиях данной

Происшествие в аэропорту города N

- слабая координация действий экипажа
- неэффективный инструктаж перед отправлением в рейс
- неадекватные противопожарные и аварийно-спасательные средства
- несоответствующая техника выполнения посадки
- неиспользование таблиц летно-технических характеристик
- неадекватный инструктаж перед отправлением в рейс
- ограниченные аэродромные средства обеспечения захода на посадку
- ночной заход на посадку
- недостаточная квалификация пилота для данного маршрута/аэродрома
- отсутствие метеопрогнозов/неадекватное метеосообщение
- плотный график
- несовершенная программа подготовки
- неправильное комплектование экипажа
- слабая координация работы службы обеспечения полетов и службы производства полетов
- выбор авиакомпании типа воздушного судна
- сертификация аэропорта регламентирующим органом



Рис. 4-3. Как происшествие в аэропорту города N соответствует модели установления причин авиационных происшествий, разработанной Джеймсом Ризоном

организационной и эксплуатационной системы. Она также отражает жизненно важное значение распознавания скрытых недостатков в той мере, в какой они относятся к процессу предотвращения будущих происшествий.

4.2.22 Короче говоря, этот подход к исследованию человеческого фактора побуждает исследователя не останавливаться только на действиях операторов "переднего края", а идти дальше в своих поисках опасностей, которые уже присутствовали в рамках данной системы и которые могли бы способствовать появлению неблагоприятных событий в будущем. Такой подход имеет прямую связь с деятельностью эксплуатантов и регламентирующих органов в области предотвращения авиационных происшествий, при этом как те, так и другие должны выявлять и устранять или брать под контроль скрытые недостатки.

Расследование инцидентов

4.2.23 Большинство авиационных происшествий, подобных тому, какое имело место в N-ском аэропорту, порождаются действиями, предпринимаемыми разумными и рассудительными индивидуумами при выполнении поставленной перед ними задачи, которые поступают при этом, как им представляется, вполне ответственно и профессионально². Эти и другие лица совершали те же ставящие под угрозу безопасность акты и раньше, но без каких-либо отрицательных последствий, поскольку существовавшие тогда условия не благоприятствовали взаимодействию ошибочных решений или присутствовавших в системе недостатков. При других обстоятельствах последствия создавшегося в N-ском аэропорту положения могли бы привести к инциденту, а не происшествию.

4.2.24 Ежедневно имеет место большое число инцидентов, когда могут потребовать, а могут и не потребовать сообщения о них полномочным органом по проведению расследований; при этом некоторые инциденты могут мало чем отличаться от происшествий. Вследствие того, что при таких инцидентах не имеют место телесные повреждения или причиняется лишь малый ущерб, они могут не расследоваться. Однако следует подчеркнуть необходимость в расследовании этих инцидентов, проводимом либо полномочным органом, либо эксплуатантом, поскольку расследование инцидента может часто давать более полезные для предотвращения авиационных происшествий результаты, чем расследование того или иного происшествия.

4.2.25 При инциденте уровень телесных повреждений, материального ущерба и возлагаемой при этом ответственности, как правило, бывает ниже, и со всем этим бывает связано меньше огласки. В результате имеется большее количество доступной информации, а сама атмосфера носит менее конфронтационный характер. Лица, проводящие расследование, и специалисты по исследованию человеческого фактора обладают более благоприятными возможностями для выделения лежащих в основе данного инцидента вопросов, связанных с рабочими характеристиками причастных к инциденту людей. Таким образом, в этих условиях более вероятным представ-

ляется определение причин происшедших инцидентов и в равной степени выяснение того, как встроенные в систему механизмы защиты воспрепятствовали этим инцидентам стать происшествиями.

4.2.26 Знание всей подоплеки инцидентов независимо от того, были ли они расследованы углубленно или нет, обеспечивает в значительной степени понимание того, какие меры следует принять для эффективного предотвращения происшествий. Осознание этого привело к созданию ряда систем по представлению конфиденциальных сообщений о случаях недостаточного обеспечения безопасности, и поступающие с помощью этих систем сведения представляют богатый источник данных о человеческом факторе в авиации.

Выводы

4.2.27 Авиационное происшествие или инцидент не являются только результатом действий, предпринятых каким-либо одним индивидуумом. Возможность происшествия создается в тех условиях, когда действия людей и скрытые недостатки, имеющиеся в организации или авиатранспортной системе, вступают во взаимодействие таким образом, что это приводит к разрушению всех видов защиты.

4.2.28 Цель исследования человеческого фактора заключается в распознавании причин того, почему те или иные действия ведут к разрушению имеющихся видов защиты и заканчиваются происшествиями. Это требует определения соответствующих скрытых недостатков, имеющихся на всех уровнях организации (включая высшие эшелоны руководства) и авиационной системы, частью которой она является. Само собой разумеется, что в равной степени важным условием является определение того, каким образом могли бы быть предотвращены эти подрывающие безопасность действия. Мы не в состоянии полностью предотвратить совершение ошибок людьми, но можем уменьшить частоту совершения этих ошибок и ограничить их последствия. Это является сутью всей деятельности по предотвращению авиационных происшествий и подчеркивает важность расследования инцидентов и представления данных о них.

4.3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАССЛЕДОВАНИЯ

Общие положения

4.3.1 Расследование человеческого фактора является неотъемлемой частью расследования авиационного происшествия или инцидента. Сбор и анализ информации о человеческом факторе должны выполняться столь же методично и в полном объеме, как сбор и анализ информации, относящейся к воздушному судну, его системам или к любой из прочих областей расследования. Объем и масштабы расследования человеческого фактора будут зависеть от обстоятельств, при которых произошло данное событие; им может заниматься один исследователь, который также будет нести ответственность за другие

аспекты расследования, или оно будет проводиться одним или несколькими специалистами, которые полностью посвятят все свое время только этому исследованию человеческого фактора. Независимо от большого или малого объема расследования, многие из инструктивных указаний, приводимых в настоящей главе в отношении подготовки исследователей, могут быть использованы в обоих случаях. Успех исследования человеческого фактора будет зависеть от того, насколько тесно оно объединено и скоординировано с другими элементами расследования, и при этом оно потребует эффективного, оперативного и рационального управления имеющимися ресурсами путем применения основных управленческих принципов. Исследование само по себе должно рассматриваться как процесс, требующий участия хорошо подготовленных и дисциплинированных специалистов, которые способны применять свои навыки на систематической основе.

4.3.2 В настоящем разделе излагаются инструктивные указания, которые следует использовать для объединения исследования человеческого фактора с общим процессом расследования. В ней рассматриваются вопросы о том, кто должен проводить исследование — индивидуальный исследователь или исследовательская группа, и указывается, какого рода информацию следует собирать, где ее находить и каким образом ее анализировать.

Кто должен проводить расследование

4.3.3 Большинство авиационных происшествий и инцидентов расследуются специалистами, имеющими общую подготовку. В течение целого ряда лет эти специалисты общего профиля проводили исследование весьма высокотехнических и сложных аспектов событий, включая вопросы, относящиеся к человеческому фактору. Там, где это необходимо, для консультаций привлекаются эксперты, специализирующиеся в конкретных областях, которые оказывают специальную помощь и дают необходимые указания, но в целом сбор и анализ данных производится не узкими, а общими специалистами по расследованию. ИКАО не видит никаких причин для введения в эту практику каких-либо изменений и выступает за продолжение применения этого принципа при исследовании роли человеческого фактора в авиационных событиях.

4.3.4 Ввиду растущего усложнения авиационных систем исследователи должны обладать соответствующими знаниями и навыками по применению принципов изучения человеческого фактора и надежных методов сбора и анализа данных. Им не требуется быть врачами, психологами, социологами или эргономистами. Любой хороший специалист по расследованию обладает основными квалификационными качествами хорошего исследователя по вопросам человеческого фактора. Как указывается в *Руководстве ИКАО по расследованию авиационных происшествий* (Doc 6920), специалисты по расследованию должны обладать прочными рабочими знаниями, касающимися авиации и тех факторов, которые влияют на производство полетов в целом. Эти знания должны дополняться техническими навыками, а также такими личными качествами, как любознательность,

преданность своему делу, усердие и старательность, терпение, скромность, честность и умение логически мыслить. Критерием того, является ли данный исследователь хорошим специалистом, являются не его профессиональная квалификация с точки зрения знания бихевиористических наук, а умение определять, если необходимо, с помощью других специалистов, какая информация является подходящей, задавать правильные вопросы, выслушивать ответы и анализировать собранную информацию на логической и практической основе.

4.3.5 Для адекватной подготовки исследователей общего профиля, которые могли бы заниматься вопросами человеческого фактора, необходимо, чтобы они прошли соответствующий курс обучения. Такое обучение должно включать подготовку по ориентации в отношении многопланового характера данного вида исследования, основных областей, подлежащих изучению и сбору данных, их источников, методов сбора данных, включая способы опроса свидетелей и технические приемы проведения анализа. Обучение должно также включать подготовку по общей ориентации в отношении того, какие специалисты могут быть призваны для оказания помощи, где их можно найти и какое время будет подходящим для их найма. Обладающий таким уровнем подготовки опытный специалист по расследованию должен быть способен проводить исследование всех аспектов, связанных с человеческим фактором, за исключением лишь тех, которые требуют наиболее специализированного подхода.

Индивидуально работающий исследователь

4.3.6 Индивидуально работающий специалист, которому поручили провести расследование авиационного происшествия или инцидента, стоит перед задачей правильно расставить приоритеты и оптимально распределить имеющееся время для эффективного охвата всех областей расследования, включая исследование человеческого фактора.

4.3.7 Как и при любом расследовании, для расследователя важно принять немедленные меры для сохранения вещественных доказательств на месте происшествия и в других местах. Работающий в одиночку специалист, возможно, будет в значительной степени полагаться на помощь и содействие таких прочих сил, как полиция или должностные лица аэропорта. При этом требуется заранее спланировать использование откликнувшегося на его просьбу о помощи персонала; в *Руководстве по расследованию авиационных происшествий* приведены подробные инструктивные указания, касающиеся данной области деятельности исследователя. После того как им были предприняты эти первоначальные шаги, исследователь может приступить к организации проведения расследования, исходя из разумного предположения относительно того, что к нему будет поступать для изучения и анализа информация, которая может иметь значение для конечных результатов расследования, включая исследование областей, относящихся к человеческому фактору. На начальном этапе первоочередное внимание следует уделять сбору информации или вещественных доказательств, которые могут, по всей вероятности,

исчезнуть или оказаться забытыми, перемещенными в другие места или потерянными вскоре после происшествия.

4.3.8 Индивидуально работающему исследователю также потребуются спланировать и установить очередность остальных работ. Для эффективного использования ограниченного времени и ресурсов для него будет особенно важно периодически производить оценку достигнутого прогресса.

Исследователь человеческого фактора

4.3.9 В тех случаях, когда часть работы по расследованию, которая посвящается исследованию роли человеческого фактора, поручается исследователю, входящему в состав группы, ведущей расследование, организационная задача становится менее сложной, но при этом по-прежнему применяются те же основные принципы. В ходе работы должно быть налажено тесное сотрудничество и взаимодействие со всеми прочими членами группы по расследованию, поскольку значительная доля информации и данных, относящихся к исследованию различных аспектов человеческого фактора, будет на деле собираться исследователями, работающими в других областях.

Группа по расследованию человеческого фактора

4.3.10 В зависимости от обстоятельств происшествия, может оказаться желательным создать под руководством уполномоченного по расследованию группу по исследованию человеческого фактора. Обычно такие группы формируются как часть более крупной группы по расследованию в качестве ответной меры на сложный характер крупного авиационного происшествия. Хотя любой исследователь в составе группы может взять на себя определенную роль в исследовании человеческого фактора, группа по исследованию человеческого фактора несет ответственность за координацию изучения отдельных элементов работоспособности людей и выполнения ими своей работы, принимая меры к тому, чтобы были собраны в достаточном объеме относящиеся к делу данные и целенаправленно синтезированы результаты этой деятельности.

4.3.11 Состав группы по исследованию человеческого фактора будет зависеть от характера происшествия. Поскольку объектами изучения работоспособности и рабочих характеристик обычно являются пилоты, диспетчеры УВД, инженеры по техническому обслуживанию, сотрудники по обеспечению полетов и руководители полетов, то для участия в таком изучении хорошо подходят лица, имеющие сходную с вышеуказанными работниками квалификацию. В ходе расследования может оказаться целесообразным изменять состав группы по исследованию человеческого фактора или объединять группы для обеспечения в достаточной мере экспертных оценок в соответствующих обследуемых областях.

4.3.12 Для воссоздания последовательности событий до того, как могут быть тщательно изучены действия и характеристики работы причастных к происшествию или

инциденту операторов "переднего края", требуется также информация, собранная другими членами группы по расследованию (в таких областях, как производство полетов, управление воздушным движением, конструкции, системы, силовые установки, бортовые самописцы, летно-технические характеристики воздушного судна и т. п.). Группа по исследованию человеческого фактора должна обладать способностью полагаться на помощь и экспертные заключения этих других групп, проводящих расследование.

Какую информацию следует собирать?

4.3.13 В целом данные, подлежащие сбору, делятся на две широкие категории: информация, позволяющая исследователям воссоздать подробную хронологию каждого значительного события, о котором известно, что оно имело место до и, в соответствующих случаях, после происшествия или инцидента (при установлении этой хронологии особое внимание следует уделять поведенческим событиям и тому, как они могли повлиять на последовательность связанных с происшествием событий); и информация, которая даст исследователям возможность делать обоснованные заключения относительно факторов, которые могли оказать влияние, ведущее к конкретному чреватому происшествием поведению, или побудить к нему. С точки зрения модели Ризона, это информация, которая характеризует "предварительные условия", в которых работали операторы "переднего края".

4.3.14 Кроме того, для статистических и прочих специальных целей может потребоваться прочая информация. Для удовлетворения потребности в достижении этих целей исследователи должны следовать национальным инструктивным указаниям, а также подобным же указаниям ИКАО (см. *Руководство ИКАО по предоставлению данных об авиационных происшествиях/инцидентах*, Doc 9156).

4.3.15 Исследователи должны собирать информацию, которая охватывает решения, действия и поведение **всех** людей, связанных с происшествием или инцидентом, а не только операторов "переднего края". Исследователи также должны определять условия, в которых принимались эти решения, предпринимались действия или имело место данное поведение. Эти условия могут включать организационную структуру и проводившуюся политику, установленные правила, процедуры и практику, в соответствии с которыми осуществлялась исследуемая деятельность. Именно на основе применения такого подхода можно полностью понять, как была создана "зона возможностей" для того или иного происшествия или инцидента.

Модель "SHEL"

4.3.16 Помимо модели Ризона, выполнение задачи по сбору данных может быть облегчено с помощью концептуальной модели "SHEL", которая поможет обеспечить системный подход к распознаванию проблем (см. рисунок 4-4, на котором приводится полное описание модели "SHEL"). Центральным компонент "человек" не действует сам по



Рис. 4-4. Модель "SHEL" (измененная Хоукинсом, 1975 г.)

себе, он непосредственно взаимодействует с каждым другим элементом. Границы человеческого блока не простые и ровные, поэтому остальные блоки должны быть тщательно подогнаны к нему во избежание напряжения и возникающего в конечном счете срыва (происшествия). Исследование компонентов человеческого фактора должно показать существование нестыковок между компонентами, приводящих к происшествиям, а собранные в результате исследования данные должны позволить провести тщательное изучение и анализ каждого компонента модели "SHEL".

4.3.17 Приводимое ниже описание компонентов и их сопряжений поможет исследователям собирать необходимые данные для проведения тщательного изучения роли компонентов человеческого фактора. Где это возможно, приводятся данные сценария в городе.

Субъект - индивидуум

4.3.18 Субъективный компонент — индивидуум — является сердцевинной модели "SHEL". Данные, которые необходимо собрать для рассмотрения этого центрального компонента, могут быть разбиты на четыре категории: физические, физиологические, психологические и психосоциологические.

Физические факторы относятся к физическим возможностям и ограничениям индивидуума. Сюда

включаются антропометрические признаки индивидуума (основные физические), физическое состояние, физическая сила, двигательные навыки, зрение, слух и другие чувства.

Задача — определить:

- был ли индивидуум физически в состоянии выполнить поставленную задачу?
- какие физические недостатки или ограничения препятствовали успешному выполнению задачи? и
- каким образом эти физические или сенсорные ограничения создавали трудности или иллюзии, влияющие на решение задачи?

Город N: Исследование не выявило каких-либо физических факторов, могущих негативно сказаться на работоспособности командира воздушного судна, второго пилота или другого действующего лица.

Физиологические факторы связаны с индивидуумом, представляющим собой сложный организм, состоящий из большого числа систем. Сюда включаются общее состояние здоровья индивидуума, а также питание, болезни, курение, употребление спиртных напитков или наркотиков, уровни стрессового воздействия или утомляемости и общий образ жизни.

Задача — определить:

- был ли индивидуум физиологически годен для выполнения поставленной задачи?
- как физиологическая пригодность повлияла на работоспособность индивидуума и принятие им решений?
- как способность индивидуума бороться со стрессом, усталостью или болезнью повлияла на его действия, поведение и профессиональную мыслительную способность?
- и
- был ли индивидуум под воздействием какого-либо вида физиологической депривации?

Город N: За исключением предположения о том, что усталость и стресс следует брать в расчет в качестве физиологических факторов, исследование не обнаружило других физиологических факторов, негативно влияющих на действия экипажа или других действующих лиц.

Психологические факторы определяют, что привносят в рабочую ситуацию индивидуумы в результате применения приобретенных ими знаний и опыта, а также своих умственных способностей. Сюда включаются профессиональная подготовка, знания, опыт и навыки планирования; восприятие и анализ информации, степень внимания и уровень рабочей нагрузки; индивидуальные особенности личности, умственное и эмоциональное состояние, настроение и отношение.

Задача — в ходе рассмотрения профессиональной подготовки, знаний, опыта и навыков планирования определить:

- была ли профессиональная подготовка индивидуума, его знания и опыт достаточными в данной ситуации, применимы к ней и уместны?
- как характер и новизна опыта, профессиональной подготовки или знаний повлиял на уверенность индивидуума в себе, умение выполнять требуемые действия или уровень воспринимаемой рабочей нагрузки?

Задача — в ходе рассмотрения восприятия и анализа информации, степени внимания и уровня воспринимаемой рабочей нагрузки определить:

- имело ли место неточное восприятие или мысленное представление задачи, подлежащей выполнению?
- сказались ли на индивидууме какие-либо ложные представления, заторможенное восприятие или иллюзии, вызванные либо зрением, либо вестибулярной системой, либо условиями полета?

- имели ли место случаи, когда необходимая степень внимания или объем информации, подлежащий обработке, превышали предел возможностей данного индивидуума?
- вызывала ли способность индивидуума справляться с ситуацией необъективность в оценке событий и изменения в уровне воспринимаемой рабочей нагрузки?

Задача — в ходе рассмотрения индивидуальных особенностей личности, умственного и эмоционального состояния, настроения и отношения определить:

- был ли индивидуум психологически пригоден для выполнения данной задачи?
- что говорят факты об отношении индивидуума к работе, окружающим и к себе?
- как это отношение влияло на мотивацию, качество работы и профессиональную мыслительную способность?
- как индивидуальные особенности личности и умственное состояние сказывались на подходе индивидуума в данной ситуации?
- как умение индивидуума справляться со стрессовой ситуацией и реагировать на возникновение чрезвычайных обстоятельств повлияло на изменение последовательности событий?

Город N: Полученные данные дают основание предположить, что необходимо более детальное изучение нескольких областей. В их число входят профессиональная подготовка и знания, уровни восприятия, обработка информации, рабочая нагрузка и, возможно, отношение. Хотя первоначально сообщалось о том, что командир воздушного судна — человек уравновешенный, без экстремальных эмоциональных и профессиональных отклонений в поведении, будет полезным собрать больший объем информации, касающейся его умения действовать в рамках более высокой ответственности, возлагаемой на командира воздушного судна. Тот факт, что он еще не летал с другими вторыми пилотами, затруднит оценку его деятельности как командира воздушного судна. Необходимость изучения некоторых из указанных психологических факторов в равной степени относится ко второму пилоту, сотруднику по обеспечению полетов и представителю из города N.

Психосоциальные факторы связаны с давлением, оказываемым на индивидуума со стороны социальной системы (внезабочая окружающая среда). Сюда входят события и стрессы (например, смерть в семье или финансовые проблемы), а также взаимоотношение с другими лицами (членами семьи, друзьями и коллегами).

Задача — определить:

- послужили ли психосоциальные факторы моти-

вацией подхода индивидуума к данной ситуации и повлияли ли они на его умение справляться со стрессовой ситуацией или непредвиденными обстоятельствами; усугубили ли они степень утомления индивидуума?

Город N: Исследование не выявило данных, свидетельствующих о том, что психосоциальные факторы отрицательно сказались на действиях экипажа. Однако представитель компании Безымянска долгое время находился в разлуке со своей семьей, что снизило степень его мотивации.

Интерфейс "субъект - субъект"

4.3.19 Сопряжение "субъект - субъект" — это отношения между индивидуумом и другими лицами на рабочем месте. Взаимоотношения между начальником и подчиненным так-же входят в эту взаимосвязь, поскольку корпоративный дух и оперативные нагрузки в компании могут в значительной степени повлиять на действия человека. Требования к сбору данных охватывают такой спектр вопросов, как взаимодействие людей, общение (словесное и несловесное) и визуальные сигналы.

Задача — определить:

- повлияло ли взаимодействие или общение с другими людьми в рабочей среде на действия индивидуумов, их отношение, стрессовый уровень, требования к поставленной задаче и уровни рабочей нагрузки;
- явилось ли наличие или отсутствие словесного или бессловесного общения причиной выполнения последовательности действий в несоответствующей или необратимой форме?
- заменили ли визуальные сигналы информацию, передаваемую в устной форме, подкрепили ли они ее или вступили с ней в противоречие?
- как можно оценить взаимодействие и совместимость членов экипажа с точки зрения их личности, уровня накопленного опыта и рабочих навыков?
- как члены экипажа работали вместе и как они использовали свои возможности?
- влияла ли на условия работы, опыт и уровень знаний работников кадровая политика руководства?
- были ли приняты, наблюдались или находились под контролем существующие, действующие и надлежащим образом осуществляемые политика и стандарты?
- как повлияло на работу соотношение числа начальников и подчиненных?

- как профсоюзы повлияли на политику, сотрудников и руководящий состав?
- за какой тип рабочей обстановки выступает руководство и как это сказывалось на процессе принятия решения сотрудниками и их выборе действий?

Город N: Имеется более чем достаточное количество данных, свидетельствующих о том, что необходимо исследовать сопряжение "субъект - субъект", начиная с сопряжений внутри экипажа, сопряжения между командиром воздушного судна и сотрудником по обеспечению полетов, а также между сотрудником по обеспечению полетов и представителем компании в Безымянске. В число дополнительных объектов для изучения этих взаимоотношений следует включить персонал отдела подготовки кадров, пилотов-инспекторов компании и линейный руководящий состав отделов подготовки кадров и производства полетов.

Интерфейс "субъект - оборудование"

4.3.20 Интерфейс "субъект - оборудование" представляет собой отношения между человеком и машиной. Требования к сбору данных касаются таких вопросов, как компоновка кабины экипажа и рабочих мест, конструкция дисплеев и пульта управления, конструкция кресел и их расположение.

Задача — определить:

- как взаимосвязь индивидуума и оборудования влияет на способность обрабатывать информацию?
- как влияет конструкция или компоновка на время реагирования, установление последовательности действий, характер привычек, рабочую нагрузку или ориентацию?

Город N: Некоторые физические особенности воздушного судна могут сыграть роль определенных факторов при происшествии. Приведенные в действие запасной системы торможения требуют неестественных телодвижений. Выпуск наземных интерцепторов требует использования ручек на рычагах управления тягой, которые похожи на ручки реверса тяги. Кроме этого известно, что в связи с пониженным давлением в его пневматиках данное воздушное судно в большей степени предрасположено к глиссированию, чем другие типы воздушных судов, на которых командир воздушного судна имел больший опыт полетов.

Интерфейс "субъект - процедуры"

4.3.21 Интерфейс "субъект - программное обеспечение" отражает отношения между индивидуумом и вспомогательными системами, имеющимися на рабочем месте. Требования к наличию данных охватывают такие аспекты, как правила, руководства, контрольные перечни, печатные работы, стандартные эксплуатационные нормативы и конфигурация программного обеспечения.

Задача — определить:

- были ли легко доступными руководства, контрольные перечни, карты или другие документы, отвечали ли они требованиям, были ли использованы?
- обеспечивались ли последовательность в терминологии, содержании и формате использовавшихся документов, было ли их легко использовать и понимать, были ли они логичны и отвечали ли требованиям?
- каким образом письменная или компьютеризированная информация приводила к ошибкам, влияла на время реагирования или вызывала путаницу?
- каким образом совместимость компьютерных дисплеев и клавиатуры вызывала неразбериху, влияла на время реагирования или скрывала очевидные ошибки?
- как автоматизация сказывалась на действиях индивидуума и его рабочей нагрузке, условиях работы, отношении к работе и мысленном представлении о представленной задаче?

Город N: Факты свидетельствуют о наличии нескольких потенциальных проблем, касающихся адекватности учебного материала, удобного справочного материала, относящегося к характеристикам посадки воздушного судна на загрязненную ВПП, информации учебного характера, руководств и контрольных перечней для сотрудников по обеспечению полетов и представителей, и т. д.

Интерфейс "субъект - среда"

4.3.22 Сопряжение "субъект - среда" — это отношения между индивидуумом и внутренней и внешней окружающей средой. Внутренняя окружающая среда — это непосредственно рабочее место, включая температуру, окружающее освещение, шумовой фон и качество воздуха. Под внешней окружающей средой подразумеваются как физическая окружающая среда вне рабочего места, так и в широком смысле политические и экономические ограничения, в условиях которых действует авиационная система. Требования к наличию данных охватывают погодные условия, характер земной поверхности (местности) и физические объекты, инфраструктуру и экономическую ситуацию.

Задача — определить:

- наличие каких факторов окружающей среды могло побудить индивидуума к "срезанию углов" или принятию решений на основе необъективных оценок или вызвать иллюзии путем воздействия на вестибулярный аппарат, зрительное или слуховое восприятие?

- имеются ли какие-нибудь указания на то, что условия погоды или процесс отправления в рейс, вывод воздушного судна из ангара, посадочный выход или аэродромная инфраструктура явились причиной задержки, повлекшей за собой стремление "срезать углы", снижение порога безопасности или ограничившей индивидуума выбор действий из имеющихся вариантов?
- было ли оказано давление экономического или нормативного характера, приведшее к принятию решений на необъективной основе?

Город N: Есть основания считать, что внешняя окружающая среда, в которой действовал летный экипаж, могла создавать зрительные иллюзии при заходе на посадку по приборам. Погодные условия сыграли свою роль, когда командир воздушного судна принял решение задержать рейс, и ухудшили тормозные характеристики самолета. Кроме того, расположение и состояние ВПП привели к образованию стоячей воды. Были проблемы и с отпавлением, а также, вероятно, имело место косвенное давление на командира воздушного судна совершить посадку с первого захода, поскольку он уже значительно задержал рейс. Этот последний фактор также следует принять во внимание под рубрикой "физиологические факторы" (потенциальный стресс).

Какой объем информации является достаточным?

4.3.23 При исследовании человеческого фактора часто возникает вопрос: "Какое количество данных следует считать достаточным?" Скольких коллег, родственников и начальников пилота следует опросить? За какой период времени следует рассматривать межличностные отношения (включая супружеские)? В какой момент прошлое поведение перестает влиять на нынешнее поведение? В какой степени следует рассматривать межличностные отношения (включая супружеские)? До какого руководящего звена следует вести исследование?

4.3.24 При рассмотрении вопросов, связанных с человеческим фактором, часто стирается грань между тем, что к нему относится, и тем, что к нему не относится. Данные, которые изначально, казалось бы, не имели никакого отношения к происшедшему, могут оказаться чрезвычайно важными после того, как будет установлена связь между конкретными событиями или факторами. Для того чтобы установить степень значимости информации, полученной в ходе исследования, безусловно, необходим здравый смысл.

4.3.25 Часто говорят о том, что лица, проводящие расследования авиационных происшествий, в ходе расследования только собирают факты и не анализируют их до тех пор, пока не будут собраны все факты, уточнены условия и обстоятельства авиационного происшествия. Для самого расследования это может быть и объективный подход, но он не является реалистичным. "Фактически, ничего нет хуже для полевого этапа расследования, чем

иллюзия о том, что все важные факты могут быть обнаружены без выборочного анализа".³ Хотя какая-либо стандартизированная методика пока еще не принята, специалисты по расследованиям признали необходимость в некотором постоянном аналитическом процессе.

4.3.26 Дж.М. Браггинк описывает процесс аналитических размышлений как теоретизирование — "чтобы путем рассуждений прийти к возможным объяснениям известных или предполагаемых фактов авиационного происшествия". Он считает, что рассуждения служат основой для развития и интеграции перспективных путей расследования, и предполагает, что степень уверенности в правильности этих объяснений будет зависеть от убедительности имеющихся доказательств.⁴

4.3.27 Безусловно, существуют пределы исследования человеческого фактора. Реализация этих аспектов расследования в интересах академической науки не является целью расследования и может привести к обратным результатам. Исследователи должны также помнить, что факты, результаты аналитической работы и выводы участников расследования могут не фигурировать в суде, поскольку это является целью судебного разбирательства, а не деятельности по предотвращению авиационных происшествий. Имеющиеся в распоряжении исследователей ресурсы также должны учитываться при определении степени глубины и детализации собираемой информации. Ограниченные ресурсы могут означать, что усилия по расследованию должны быть направлены на изучение основных действующих лиц и что о второстепенных участниках происшествия может быть собрана менее подробная информация.

4.3.28 В заключение, определяя степень и глубины детализации данных, не следует забывать о цели работы по исследованию человеческого фактора. Задача заключается в том, чтобы объяснить, как образовалась причинная связь событий и почему ее не удалось прервать до происшествия — ПОЧЕМУ, а не кто виноват. Если собранные данные не могут помочь ответить на эти вопросы, значит эти данные не имеют отношения к сути проблемы.

Использование контрольных перечней

4.3.29 Контрольные перечни не являются строгими протоколами для проведения четкого поэтапного исследования человеческого фактора, но, напротив, служат полезным средством организации и проведения такого исследования. Они могут помочь проверить, насколько тщательно проводилось исследование соответствующих аспектов человеческого фактора, и оказать содействие исследователю при организации и установлении приоритетности собранных доказательств. Однако, учитывая тот факт, что большинство этих случаев носит уникальный по своей природе характер, исследователю надлежит гибко использовать контрольные перечни.

4.3.30 Различными организациями, проводящими расследования, подготовлено большое число контрольных перечней. В добавлении 1 приведены три примера: первый пример предназначен для оказания помощи исследо-

вателям в определении и анализе наиболее важных областей; второй пример обеспечивает более детальную классификацию информации, подлежащей сбору, на основе модели "SHEL", третий пример предназначен для оказания помощи исследователям при выработке понимания важности вопросов отбора персонала, его подготовки и наличия у него опыта применительно к конкретному расследованию происшествия или инцидента.

Источники информации

4.3.31 Информацию, относящуюся к авиационному происшествию, можно получить из ряда различных источников. Основными источниками, непосредственно относящимися к вопросам человеческого фактора, являются данные об оборудовании, документация, записи речевого и бортового самописцев и опросы свидетелей, непосредственное наблюдение за деятельностью авиационного персонала и моделирование. В число вспомогательных источников входят базы данных об авиационных происшествиях, справочная литература и специалисты и эксперты в области человеческого фактора.

Основные источники

4.3.32 Данные об оборудовании часто ассоциируют с воздушным судном, но в данном случае речь может идти и о других местах работы и другом оборудовании, использовавшимся авиационным персоналом (например, диспетчерами УВД, работниками по техническому обслуживанию воздушных судов и другим обслуживающим персоналом). Особыми источниками информации могут быть обломки воздушного судна, воздушные суда аналогичной конфигурации, данные, представленные изготовителями, учетные материалы и технические журналы и формуляры компании, оборудование, применяемое для обслуживания и ремонта, средства и оборудование УВД.

4.3.33 Бумажная документация охватывает весь спектр интерфейсов элементов "SHEL". Характерными источниками информации могут служить: личные дела и записи о профессиональной подготовке персонала, руководства по летной эксплуатации воздушных судов, наставления и стандартные правила эксплуатации, принятые в компании, руководства по подготовке и учебные программы, графики учебных занятий и полетов, архивы регламентирующего полномочного органа, прогнозы погоды, учетный и инструктивный материал, документы по планированию полетов, медицинская учетная документация, данные медицинских обследований и аутопсии (см. *Руководство ИКАО по авиационной медицине*, Дос 8984).

4.3.34 Записи самописцев полетных данных и магнитные ленты с РЛС УВД являются наиболее важным источником информации для определения последовательности событий и изучения сопряжений "субъект - субъект" и "субъект - объект". В авиакомпаниях, где используются программы контроля за работой бортовых самописцев, накоплен огромный объем материалов относительно обычных действий экипажа в полете. Помимо стандартных записей самописцев полетных данных новое поколение воздушных судов оснащено устройствами записи данных о

техобслуживании и некоторыми электронными компонентами с энергонезависимыми запоминающими устройствами, которые тоже могут выступать в роли потенциальных источников важной информации. Аудиозаписи (УВД и бортового речевого самописца) также представляют собой бесценный источник информации о сопряжениях "субъект - субъект" и "субъект - объект". Кроме сохранения записи разговоров персонала аудиопленки дают информацию об умственном состоянии индивидуумов и возможных стрессах или утомлении. Поэтому важно, чтобы лица, знакомые с членами экипажа, прослушивали записи с целью установления личности говорящего (если не использовались постоянно включенные микрофоны) и указания любых отклонений в манере или стиле речи.

4.3.35 Также важны данные, полученные в результате бесед с лицами, прямо или косвенно связанными с происшествием или инцидентом. Для примера приводится перечень таких лиц, которых может потребоваться опросить:

- оставшиеся в живых (члены летного экипажа и бортпроводники или пассажиры), ближайшие родственники, соседи, друзья, коллеги, диспетчеры УВД, очевидцы;
- работники наземных служб, сотрудники по обеспечению полетов, метеоинструкторы, инженеры по техобслуживанию, работники служб обработки багажа, персонал, проводящий противообледенительные работы;
- владелец компании, руководитель полетов, главный пилот, главный конструктор, пилот-инспектор, проверяющий, бывшие сотрудники, старшие пилоты, ответственные за летную подготовку;
- начальник службы техобслуживания, инженеры по техобслуживанию, технические специалисты, представители регламентирующих полномочных органов;
- семейный или личный врач, психолог, специалист врачебно-летной экспертизы.

Данные, полученные в ходе опроса таких лиц, могут быть использованы для подтверждения, уточнения или дополнения данных, поступивших из других источников. В отсутствие измеримых данных указанные опросы становятся единственным источником информации, и специалисты по расследованию должны поэтому иметь хорошие навыки ведения бесед во время таких опросов. Инструктивные указания по методике проведения опросов содержатся в добавлении 2 к настоящему сборнику.

4.3.36 Непосредственное наблюдение за действиями авиационного персонала в реальной обстановке может послужить источником важной информации о человеческом факторе. Можно проводить наблюдения за производством полетов, за выполнением учебно-тренировочных полетов, за техническим обслуживанием и деятельностью по управлению воздушным движением.

4.3.37 Моделирование позволяет воссоздать картину происшествия или инцидента и облегчить понимание хода событий, приведших к нему, и также условия, в которых персонал воспринимал эти события. Для воссоздания событий может быть использовано компьютерное моделирование путем применения данных бортовых самописцев, записей на магнитной ленте УВД и других вещественных доказательств. Часто сеанс работы на тренажере, имитирующем условия полета на данном воздушном судне, или воссоздание условий полета на аналогичном воздушном судне может обеспечить ценные сведения для понимания происшедшего.

Вспомогательные источники

4.3.38 Не вся фактическая информация о роли человеческого фактора собирается в "полевых" условиях. По завершении "полевой" стадии исследования может быть собрана дополнительная информация о человеческом факторе, что облегчает анализ собранной в "поле" фактической информации. Эти эмпирические данные поступают из нескольких источников.

4.3.39 Базы данных по авиационной безопасности, содержащие данные об авиационных происшествиях/инцидентах или системы конфиденциального представления информации и базы данных, которые ведут некоторые изготовители воздушных судов, являются полезными источниками информации, непосредственно относящейся к среде эксплуатации авиационной техники. Примерами являются: Группа экспертов ADREP (ИКАО), SIE (ИАТА), SECURITAS (Канада), ASRS (США), CAIR (Австралия), CHIRP (Соединенное Королевство).

4.3.40 Расследователи должны, тем не менее, осторожно относиться к использованию информации из баз данных, учитывая характер источника информации и ее целевую совокупность, а также ее ограничения. Они должны быть знакомы с терминологией изучаемой базы данных, поскольку нет ни одного набора ключевых терминов, который был бы общим для каждой базы данных. Системы кодирования и критерии ввода данных меняются в зависимости от базы данных, что может сказаться на понимании рассматриваемых данных. В отношении более детального рассмотрения вопроса о базах данных и их применения при исследовании человеческого фактора см. добавление 4 к настоящей главе.

4.3.41 Справочные материалы по основным вопросам психологии и социологии может быть хорошим источником информации по общим вопросам работоспособности человека, но в них редко рассматривается поведение человека в условиях, сравнимых с условиями выполнения полетов. В последние годы эксперты в области человеческого фактора предоставили определенный полезный материал по вопросам, связанным с эксплуатацией авиационной техники, и в добавлении 5 к настоящей главе кратко перечислены соответствующие справочные документы. Некоторые из авиационных исследовательских организаций предоставят, по запросу, услуги по подготовке обзорных материалов по выборочной тематике. Дополнительный справочный материал можно найти в главе 1 части 1 настоящего Руководства.

4.3.42 На любом этапе расследования исследователи человеческого фактора должны стремиться к консультациям со специалистами в других, выходящих за рамки их области знаний, областях. В число этих специалистов могут среди прочих входить:

- медики — для анализа последствий каких-либо отклонений от нормального состояния здоровья членов летного экипажа или других причастных к данному происшествию или инциденту лиц;
- психологи — для оказания помощи при анализе влияния связанных со средой, с условиями эксплуатации или с данной ситуацией факторов на мотивацию и поведение индивидуума;
- социологи — для оказания помощи в оценке факторов, влияющих на взаимодействие и работоспособность людей;
- исследователи и специалисты в области сна — для оценки качества предоставленного индивидууму отдыха и влияния на работоспособность индивидуума конкретного цикла "работа — отдых" или факторов суточного биоцикла; и
- специалисты в области эргономики — для оценки влияния конструкции и компоновки оборудования на пользователя.

Анализ данных

4.3.43 Завершив сбор информации о человеческом факторе, относящейся к данному происшествию или инциденту, исследователь приступает к ее анализу. В большинстве случаев исследователи успешно анализируют данные, которые могут быть *измерены*, применительно к человеческому фактору — например, мускульное усилие, необходимое для приведения в движение штурвальной колонки, освещение, необходимое для считывания показаний с дисплея, требуемые температурные характеристики и показатели давления и т. д. К сожалению, большинство более важных элементов человеческого фактора не поддаются простым измерениям и, следовательно, не являются полностью предсказуемыми. В результате этого большой объем информации о человеческом факторе не позволяет исследователю сделать неоспоримые выводы.

4.3.44 Логика анализа менее осязаемых явлений, безусловно, отличается от подхода, используемого в других областях расследования происшествия или инцидента. Высказывалось мнение, что традиционно специалистам по расследованию вполне достаточно прибегнуть к помощи дедукции, чтобы представить "убедительные доказательства истины...", потому что их выводы самоочевидны.⁹ Когда правильность выводов нельзя с достаточной степенью надежности проверить, и, вместо этого, они должны иметь дело с результатами анализа, основанного на вероятности и допустимой возможности, исследователи становятся

осторожными и неуверенными. Осторожность может быть достойна похвалы, но исследователям необходимо выработать стратегию борьбы с неуверенностью.

4.3.45 Ряд других выявленных проблем, которые исследователям требуется принимать во внимание при анализе информации о человеческом факторе, выглядят следующим образом:

- как оценить причастность некоторых особенностей поведения или действий, считающихся нестандартными или необычными;
- как подходить к вопросам деликатного и интимного характера;
- как избежать абстрактного теоретизирования.

4.3.46 Дедуктивные методы довольно просты для представления и приводят к убедительным выводам. Например, замер сдвига ветра дает расчет ухудшения летно-технических характеристик воздушного судна, приводя к выводу о том, что показатель сдвига ветра превышал основанные на этих характеристиках возможности воздушного судна. В другом примере отказ двигателя был вызван повреждением лопасти турбины вследствие усталости металла, которая не была обнаружена при проверке, потому что процедура проверки не отвечает требованиям.

4.3.47 Такой прямолинейный причинно-следственный подход не всегда оправдывает себя в решении таких вопросов человеческого фактора, как небрежность, утомление или невнимательность. Для целей данного обсуждения эти аспекты определены как "неосязаемые" факторы человеческой деятельности в противоположность таким легкоизмеряемым параметрам человеческого фактора, как слух, зрение, сердечный приступ, ухудшение работоспособности под воздействием алкоголя или наркотиков и т. п.

4.3.48 Например, если расследование показало, что пилот совершил ошибку, ведущую к авиационному происшествию, и если имели место условия, способствовавшие появлению утомления, или ведению отвлекающего разговора, или проявлению небрежности, из этого не всегда следует, что ошибка была допущена в результате этих условий. При этом неизбежна некоторая степень абстрактного теоретизирования, положенная в основу сделанных выводов, и их право на существование зависит от логики рассуждений исследователя и того, насколько вескими являются имеющиеся доказательства.

4.3.49 По сравнению с дедуктивным методом индуктивный менее точен, поскольку он связан с использованием понятий вероятности и допустимой возможности. (В данном контексте "вероятность" не означает точного математического термина; напротив, это слово используется в том смысле, в котором непрофессиональный оратор применяет его, говоря о выводах как о чем-то определенном, вероятном, возможном или неизвестном). Выводы основываются на наиболее

вероятном или наиболее возможном объяснении фактов поведения, и заключение, полученное на основе индуктивного рассуждения, нельзя проверить с исчерпывающей убедительностью. Индуктивные выводы можно оспаривать в зависимости от степени вескости подкрепляющих их доказательств. Соответственно, они должны основываться на применении последовательного и признанного метода аргументирования сделанных выводов.

4.3.50 Для того чтобы учесть все обоснованные возможности и в то же время свести задачи, стоящие перед исследователем до управляемого уровня, австралийское Бюро по исследованию вопросов авиационной безопасности успешно применяет следующий аналогичный поэтапный процесс рассуждений для рассмотрения менее осязаемых аспектов человеческого фактора. В приведенном ниже рассмотрении этого процесса слова "эмпирические известные данные" относятся к результатам экспериментов, получивших широкое признание в кругах исследователей, занимающихся вопросами человеческого фактора. Предполагается, что исследователь достаточно хорошо знаком с общими вопросами человеческого фактора, и собранные в ходе исследования доказательства являются исчерпывающими. После описания каждого этапа дается краткая иллюстрация происшествия в Безымянске.

Этап 1: проверка на существование

4.3.51 Целью первого этапа процесса является определение степени вероятности существования некоторых условий человеческого фактора.

- Принимая во внимание все имеющиеся доказательства, определить, какие вопросы человеческого фактора следует рассмотреть.

Город N: На основе применения контрольного перечня исследователь решил, что существуют по меньшей мере некоторые доказательства существования 17 различных вопросов человеческого фактора, таких, как: утомление, неправильное понимание визуальных ориентиров, неадекватный поток информации, недостатки в профессиональной подготовке, давление, испытываемое в связи с соблюдением графика, приводящее к путанице расположения приборов управления, освещение кабины экипажа, стресс, отвлекающие моменты, и т. д.

- Взвесив относительную важность всех этих возможностей, определить, какие вопросы следует детально изучить.

Город N: Рассмотрев 17 возможных факторов, исследователь решил, что некоторые, как например освещение в кабине экипажа, не столь важны. Осталось 9 вопросов, требующих детального изучения.

- Установить, что эмпирически известно о каждом из этих вопросов и лежащих в их основе причинах.

Город N: Исследователь просмотрел справочный материал по человеческому фактору для подтверждения того, что известно о 9 ключевых вопросах; специалист по работоспособности человека дал консультации по вопросу оптических иллюзий.

- Сравнить обстоятельства происшествия с эмпирически известными данными.

Город N: Доказательства, относящиеся к 9 ключевым вопросам, сравнивались с соответствующим справочным материалом.

- Определить вероятность существования одного или нескольких из этих условий человеческого фактора.

Город N: Зрительные иллюзии были признаны весьма вероятным фактором в происшествии в связи с существовавшими условиями и траекторией полета воздушного судна.

Этап 2: проверка на влияние

4.3.52 Целью второго этапа является установление вероятности того, что конкретное условие человеческого фактора **повлияло** на последовательность событий таким образом, что это привело к происшествию.

- Изучить, что эмпирически известно о влиянии условий человеческого фактора, которые, как установлено на этапе 1, действительно могли существовать.

Город N: Зрительные иллюзии, которые, вероятно, испытывал пилот ("черная дыра"), широко изучены, и о них известно, что они могут приводить к характерной траектории захода на посадку.

- Сравнить действия и характеристики работоспособности людей, связанных с происшествием, с эмпирически известными данными.

Город N: Траектория начального этапа захода на посадку, зарегистрированная самописцем полетных данных, во многом совпадает с характерной траекторией захода на посадку при наличии у пилота иллюзии "черной дыры". Запись бортового речевого самописца свидетельствует о том, что экипаж был уверен в точности траектории захода на посадку.

- Определить вероятность того, что действия и характеристики работоспособности членов летного экипажа находились под влиянием существовавших условий человеческого фактора.

Город N: "В момент происшествия командир воздушного судна, вероятно, испытывал зрительную иллюзию, вызванную отсутствием

визуальных ориентиров при ночном заходе на посадку". Обратите внимание на использование слова "вероятно". Был сделан вывод, что командир воздушного судна неверно оценил точность траектории начального этапа захода на посадку по причине иллюзии.

- Определить вероятность того, что данное условие действительно способствовало появлению той последовательности событий, которая привела к происшествию.

Город N: Уже в процессе захода на посадку экипаж обнаружил, что воздушное судно находилось ниже требуемой траектории захода на посадку. При попытке вернуться на безопасную траекторию захода на посадку экипаж чрезмерно увеличил воздушную скорость, что привело к выкатыванию воздушного судна за пределы ВПП. "Вероятно, зрительная иллюзия способствовала неверной оценке пилотом точности траектории захода на посадку."

Этап 3: проверка на обоснованность

4.3.53 Вышеизложенные этапы основываются на накоплении данных, которые не могут позволить сделать бесспорные выводы, но часто позволяют прийти к вероятностным заключениям. Иногда использование вероятностных заключений сходно с использованием юристами косвенных доказательств, требующих развития и проверки гипотез. Преимуществом этого подхода является то, что он заставляет исследователя делать систематизированные выводы на основе эмпирически известных данных и поддающихся проверке доказательств, из которых нельзя сделать бесспорных выводов, и это ведет к тому, что исследователь учитывает все вероятные факторы.

4.3.54 При анализе человеческого фактора необходимо принимать во внимание цель расследования, направленную на предотвращение авиационных происшествий. Установлено, что происшествия редко вызываются какой-либо одной причиной. Поэтому для того, чтобы в ходе расследования достигалась цель, заключающаяся в предотвращении авиационных происшествий, при проведении анализа человеческого фактора необходимо признать, что, несмотря на кажущуюся незначительность отдельных, взятых изолированно факторов, они могут способствовать созданию последовательности не связанных между собой событий, совокупность которых может привести к происшествию. Взгляд на взаимодействующую авиационную систему, предложенный Джеймсом Ризоном, создает необходимую основу для того, чтобы исследователи могли проводить глубокий анализ аспектов человеческого фактора на всех уровнях. Анализ человеческого фактора не должен сосредотачиваться только на активных ошибках операторов "переднего края", но должен охватывать и чреватые ошибками решения на всех уровнях, которые могут создать "окно вероятности" возникновения происшествия.

4.4 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТОВ И МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРОИСШЕСТВИЙ И ИНЦИДЕНТОВ

Общие положения

4.4.1 По окончании сбора и анализа соответствующих данных лицо, занимающееся расследованием происшествия, должно подготовить отчет о расследовании. В настоящей главе рассматриваются общие принципы составления отчетов с уделением особого внимания вопросам, относящимся к человеческому фактору, излагается предназначенный в помощь указанному лицу метод представления отчетов, основанный на расширительном применении инструктивных указаний, содержащихся в *Руководстве ИКАО по расследованию авиационных происшествий*.

4.4.2 Лицо, занимающееся расследованием, должно учитывать, кто будет читать его отчет. Отчеты о происшествиях и инцидентах привлекают внимание самой различной читательской аудитории, и каждый читающий будет рассматривать содержание отчета под своим углом зрения. Представители авиационной отрасли захотят ознакомиться с отчетом, чтобы удостовериться в том, что он составлен технически грамотно; те, кто был непосредственно причастен к данному происшествию или инциденту, будут проявлять озабоченность в отношении своей ответственности за происшедшее; пассажиры захотят почувствовать себя уверенными в том, что связанные с аварией проблемы полностью выявлены и что принимаются должные меры к их решению; представители средств массовой информации пожелают извлечь из отчета наиболее сенсационные детали, стороны, готовые возбудить судебный процесс, будут искать вероятных виновников. Лицо, составляющее отчет, должно принимать во внимание эти различные мотивации его читателей, стремясь обеспечить техническую точность, но при этом ему следует постараться сделать используемый в отчете язык понятным для неспециалиста и избежать формулировок, позволяющих возложить на кого-либо вину или ответственность.

4.4.3 Особенно важно то, что лицо, проводящее расследование, никогда не должно упускать из вида основополагающую цель расследования: предотвращение происшествий и инцидентов. Следовательно, наряду с описанием чисто технических причин указанных событий, определенных в ходе расследования, отчет должен послужить средством идентификации тех опасностей, которые были выявлены в ходе расследования, а также того, насколько эффективно боролись с этими опасностями эксплуатант и регламентирующий орган. Отчет должен также содержать рекомендации, направленные на то, чтобы либо устранить такие опасности, либо взять их под контроль. Отчет, кроме того, служит средством просвещения авиационного сообщества — для обеспечения его действенности в этом отношении он должен быть написан таким образом, чтобы его читатель (пилот, механик, руководитель или разработчик нормативных документов) мог бы распознать с помощью сообщенных в отчете

опасностей аналогичные опасности в своей собственной сфере деятельности, установить связь между теми и другими и принять соответствующие предупредительные меры.

4.4.4 Лицо, занимающееся расследованием, должно также четко понимать, что наиболее важными читателями его отчета будут люди, ответственные за претворение в жизнь содержащихся в отчете рекомендаций по вопросам безопасности полетов. Если эти люди не будут убеждены в правильности содержащихся в отчете рекомендаций, то никакие предупредительные меры, по всей вероятности, приняты не будут.

4.4.5 При обсуждении вопроса о составлении отчетов об авиационных происшествиях на Конференции Международного общества специалистов по расследованию в целях обеспечения воздушной безопасности (ISASI), проводившейся в 1989 году в Мюнхене, Ричард Вуд заявил, что "каждый человек, участвующий в расследовании авиационного происшествия, считает, что способен понять то, что произошло, однако написанный о расследовании отчет должен стать основой для предотвращения авиационных происшествий в будущем, а не просто сборником воспоминаний о выполненных работах теми, кто вел расследование. Если отчет не будет отвечать этим требованиям, то уже не будет иметь значения, насколько тщательно было проведено само расследование".⁶ Он также указывает, что плохо составленный отчет может свести на нет результаты расследования, поскольку лица, принимающие решения, никак не прореагируют на страдающий изъянами или недостаточно обоснованный отчет. При составлении отчета о происшествии специалисты по расследованию должны принимать во внимание одно из положений *Руководства ИКАО по расследованию авиационных происшествий*.

"Наиболее важным является то, чтобы "Окончательный отчет" был полным и точным не только в целях должной регистрации фактов, но и вследствие того, что исследования по вопросам предотвращения авиационных происшествий могут иметь ценность только в том случае, если они основаны на полной и точной информации".

Составление отчета

4.4.6 После того как удалось определить, что произошло и каковы были причины происшествия или инцидента, составление отчета является относительно легким делом. Его написание — это не блуждание вслепую в поисках открытия, когда фиксируется все, что известно о случившемся, в надежде на то, что, когда отчет будет дописан до конца, факты будут говорить сами за себя, а выводы будут логически следовать из самого текста. Для того чтобы подготовленный отчет получил хорошую оценку, его автор должен ознакомить читателей с фактами, условиями и обстоятельствами происшествия или инцидента, изложив их в упорядоченном виде, а также произвести необходимый анализ данных, с тем чтобы можно

было понять представленные им выводы и рекомендации. Чтобы добиться в этом успеха, специалист по расследованию, как и любой составитель технического текста, должен, прежде чем приступить к написанию отчета, подготовить подробные тезисы. Возможно, что ему придется подготовить несколько пробных вариантов в целях достижения необходимого результата.

4.4.7 При составлении окончательного отчета следует руководствоваться формой, приведенной в Приложении 13: раздел 1 — Фактическая информация; раздел 2 — Анализ; раздел 3 — Причины и заключения; раздел 4 — Рекомендации по безопасности, согласно помещенному ниже описанию.

4.4.8 В разделе 1 — **Фактическая информация** — специалист по расследованию дает описание того, что произошло, и включает данные, способствующие пониманию обстоятельств происшествия (или инцидента). Раздел делится на 18 подразделов, что обеспечивает достаточную гибкость структуры изложения соответствующей информации. Используемые подразделы следует рассматривать как средство организации имеющегося материала, позволяющей логически распределить собранные в ходе расследования данные по различным местам отчета. Данные, подлежащие включению в раздел 1, должны удовлетворять следующим требованиям: а) обеспечивать понимание происшедшего; б) показывать в общих чертах роль и уровень квалификации эксплуатационного персонала; с) обеспечивать исходные данные, касающиеся выявленных опасностей, как связанных, так и не связанных с причинами расследуемого события.

4.4.9 Сведения о человеческом факторе и относящиеся к нему вопросы должны содержаться в большей части подразделов раздела 1, причем они должны быть изложены соответственно с соблюдением стандартной формы. Например:

- в подразделе 1.1 — *Подготовка и ход полета* — описываются последовательность происшедших событий и действия членов экипажа, операторов "переднего края", работников службы УВД, наземного обслуживающего персонала и т. д. в той мере, в какой может быть воссоздана картина этих событий и действий. Объем данного подраздела преднамеренно ограничен для того, чтобы помочь читателю быстро сориентироваться в обстоятельствах происшествия (или инцидента);
- в подразделе 1.5 — *Сведения о персонале* — включаются данные, относящиеся к опыту, уровню профессиональной подготовки и квалификации, количеству служебного времени и времени отдыха членов экипажа. В этот же подраздел под соответствующими подзаголовками также включается информация об эксплуатационном персонале, сыгравшем значительную роль в расследуемом событии, в том числе о персонале, занимающемся техническим обслуживанием воздушных судов, рабочих, осуществляющих контроль и управление, а также о персонале регламентирующего органа;

- подраздел 1.6 — *Сведения о воздушном судне* — содержит описание конструкции воздушного судна, сертификации его летной годности, массы и центровки, которые могли повлиять на летную эксплуатацию воздушного судна;
- данные о средствах связи и навигационных средствах, погодных условиях и различных вопросах авиационной патологии и т. п., то есть о всех элементах, которые могли повлиять на работу экипажа и снизить безопасность, охватываются в специальных подразделах;
- информация о занимающихся эксплуатацией воздушных судов организациях и системе управления ими, включая сведения об их организационной структуре и выполняемых функциях, имеющихся у них ресурсах, а также о положении дел с финансами, основных принципах, методах управления и нормативной основе их деятельности, то есть вся информация организационного и управленческого характера;
- подраздел 1.18 — *Дополнительные сведения* — обеспечивает место для той информации, которую невозможно органично включить в какой-либо из предыдущих подразделов. При этом предлагается, чтобы специалист по расследованию скомпоновал рассматриваемый раздел, руководствуясь принципом, согласно которому в подразделе 1.18.1 может быть представлена фактическая информация с использованием формата, подобного формату модели "SHEL". В этом подразделе могут быть рассмотрены все сопряжения с центральным компонентом субъекта. Например, используя в качестве образца сценарий происшествия в аэропорту города N, специалист по расследованию мог бы шире рассмотреть проблемы, связанные с сопряжением "субъект - субъект", которые выявились при взаимодействии командира воздушного судна со вторым пилотом, под таким соответствующим заголовком, как "Взаимодействие членов экипажа". Этот же подраздел вполне подходит для рассмотрения такого ограничения в рамках сопряжения "субъект - объект", как пригодность типа воздушного судна для данного полета и сопутствующие этому ограничению требования, предъявляемые к членам летного экипажа. Здесь также можно рассмотреть в контексте ограничения в рамках сопряжения "установки (процедуры) - субъект" проблемы, имеющие отношение к наличию необходимых письменных информационных документов (например, речь может идти об отсутствии стандартных правил эксплуатации). Кроме того, специалист по расследованию может рассмотреть такие ограничения в рамках сопряжения "субъект - среда", как решения руководства по отбору и комплектации летных экипажей, стандартизации и подготовке, составлению графиков и т. д. Можно остановиться и на вопросах регламентации, таких, как отсутствие в рамках регламентирующего органа отвечающего тре-

бованиям процесса контроля за сертифицированием новых маршрутов. Если специалист по расследованию будет использовать модель "SHEL" в качестве средства, помогающего систематизировать сбор данных на этапе проведения расследования, то работа по написанию рассматриваемого раздела станет логическим продолжением указанного процесса.

Как было отмечено в главе 2 настоящей главы, специалист, проводящий расследование, должен представить эмпирически полученные данные для подкрепления результатов анализа тех аспектов человеческого фактора, которые, как полагают, оказали определенное влияние в ходе расследуемого события. Для дополнительной информации такого рода вполне подходящим местом может послужить подраздел 1.18.2. Например, снова используя в качестве образца сценарий происшествия в аэропорту города N, исследователь может рассмотреть эмпирически полученные свидетельства, которые относятся к зрительным иллюзиям.

4.4.10 Во всех частях раздела 1 следует определить только факты, фактические расхождения и опасности. Одним из способов указания расхождения является сравнение известных событий с общепринятыми авиационными стандартами; например, расхождение в ходе происшествия, имевшего место в аэропорту города N, заключалось в том факте, что пилот, выполняя посадку, не использовал рекомендованную методику избегания глиссирования. Опасность, связанная с данным расхождением между рекомендованной методикой и фактическими действиями пилота, возникла в результате отсутствия указаний или требований со стороны авиакомпании в отношении практической отработки правильной методики избегания гидроглиссирования в ходе занятий пилотов на тренажерах или во время летной подготовки. С учетом того, что многие читатели отчета могут не быть знакомы с соответствующими авиационными стандартами и практикой, нередко бывает необходимо включать в той или иной степени подробное описание характера отклонений от указанных стандартов и практики.

4.4.11 В качестве итога следует указать, что во всех частях раздела 1 отчета проводится сравнение отклонений, расхождений и опасностей с общепризнанными стандартами или эмпирически установленными нормами, что позволяет анализировать их влияние при появлении предпосылок, ведущих к происшествию.

4.4.12 В разделе 2 — **Анализ** — исследователь может сосредоточить свое внимание на развитии тех причин, по которым появление тех или иных обстоятельств привело к происшествию, обеспечивая тем самым переход от фактической информации к выводам. В этой части аналитической работы должны быть сообщены результаты проведения поэтапной проверки на существование в отношении менее осязаемых вопросов человеческого фактора (см. пункт 2.53). Пробелы в фактических данных следует заполнять путем экстраполяции имеющихся данных, путем предположений

или логических построений. Предположения, сделанные в ходе расследования, следует четко выделить, с тем чтобы показать логику процесса рассуждения. В равной степени важно уточнить, что остается неизвестным и не может быть выяснено, а также рассмотреть спорные и противоречивые данные и попытаться устранить обнаруженные противоречия.

4.4.13 После установления всех важных фактов, составляющих суть происшествия или инцидента, специалист по расследованию должен определить причинные связи. Необходимо изложить и оценить все допустимые гипотезы, с тем чтобы показать, что тщательно рассмотрены альтернативные объяснения событий. Что касается менее осязаемых вопросов человеческого фактора, то здесь приводятся результаты поэтапной проверки на влияние (см. пункт 2.54). Согласно предложению Ричарда Вуда, каждый подраздел анализа должен представлять собой "отчет о мини-происшествии", где приводятся факты, относящиеся к тому или иному конкретному вопросу, а также анализ с обобщением мнения исследователя, основанного на фактах, предшествовавших происшествию, и выводы относительно их причастности к последнему. Каждая часть общего анализа должна "выделяться в ходе самостоятельного определяющего анализа данного вопроса"¹⁷.

4.4.14 Одним из способов представления результатов анализа может быть порядок представления информации, изложенный в Добавлении 1, часть 1. Однако специалист по расследованию волен по своему усмотрению излагать аргументацию в любой логической последовательности, добиваясь при этом максимальной эффективности, и эта последовательность зачастую будет зависеть от конкретных обстоятельств происшествия или инцидента.

4.4.15 Еще одним эффективным способом представления результатов анализа является использование модели Ризона, которая была рассмотрена в главе 1 настоящего сборника. Модель Ризона (как и модель "SHEL") представляет собой хороший инструмент, и обе эти модели являются равноценными и совместимыми. Модель "SHEL" является средством сбора информации как в ходе расследования, так и при представлении фактической информации в отчете, а модель Ризона может служить рамками для анализа фактической информации. Применение этой модели способствует выработке систематического подхода к процессу расследования и побуждает специалиста по расследованию включать в отчет описание условий, существовавших в период, когда имело место происшествие (или инцидент), в том числе факты о причастности к расследуемым событиям линейного руководства авиакомпании, а также об ошибочных решениях ее высших руководителей и регламентирующего органа, и после этого произвести анализ каждого из этих элементов в той последовательности событий, которая имела место во время происшествия. Эта модель позволяет исследователю определить именно те опасности, которые в совокупности привели к происшествию или инциденту, а также указать пути устранения этих опасностей. Например, исследователь может начать с описания защитных систем, которые были или не были установлены в рассматриваемом случае, и показать, почему совершение ошибок не привело к срабатыванию этих защитных систем.

4.4.16 Применение модели Ризона можно рассмотреть на примере происшествия в аэропорту города N. Автор отчета может начать с показа нарушающих правила безопасности действий командира воздушного судна и причин того, почему защитные системы оказались не в состоянии предотвратить развитие событий, приведших к происшествию:

- командир воздушного судна не использовал рекомендованные способы избежания глиссирования: если бы он заглянул в таблицы посадочных характеристик, то понял бы, что длина ВПП недостаточна для данных условий;
- персонал аэропорта не проверил состояние ВПП на предмет наличия стоячей воды на ее поверхности и тем самым ликвидировал действие одной из защитных систем;
- представители регламентирующего органа выдали сертификат на использование аэропорта, несмотря на отсутствие необходимого противопожарного оборудования, и тем самым не обеспечили установления необходимой защитной системы;
- решение командира воздушного судна выполнить данный рейс было принято без учета всей имевшейся информации.

Эти активные недостатки представляют собой признаки скрытых недостатков - решений, принятых высшим руководством, и результатами воплощения этих решений линейным руководством авиакомпании. Действия командира воздушного судна, приведшие к происшествию, являются отражением ошибочной политики, принятой как руководством авиакомпании, так и руководством авиационной администрации, причем недостатки проводимой ими политики включали в себя недостаточную систему профессиональной подготовки, графики полетов, уплотненные до такой степени, что любая задержка рейса приводила к их полному срыву, использование для полета неподходящего типа воздушного судна и сертификацию аэропорта города N, несмотря на его известные недостатки с точки зрения эксплуатации и обеспечения безопасности. При применении модели Ризона в качестве рамок для анализа исследователь может начать перечисление действий, снижающих уровень безопасности, и с показа их происхождения, связанного с решениями, принятие которых далеко отстояло от происшествия во времени и пространстве.

4.4.17 После определения причинно-следственной связи событий и выявления опасностей, явившихся причиной происшествия, составитель отчета может обратиться к другим опасностям, которые не способствовали в данном случае возникновению условий, приведших к происшествию, но которые тем не менее требуют принятия мер безопасности.

4.4.18 Раздел 3 — **Заключения** — должен логически вытекать из аналитической части отчета. Сделанные выводы должны согласовываться с результатами анализа, и при

этом должны быть определены соответствующим образом все виды опасности. Наиболее важные выводы могут быть перефразированием или повторением выводов, уже сделанных в аналитической части. При этом исследователи должны сформулировать выводы с той же степенью определенности, что и в аналитической части.

Город N: Сделанный в ходе анализа роли зрительной иллюзии вывод можно было бы условно повторить следующим образом: "Вероятно, зрительная иллюзия способствовала совершению пилотом ошибки в расчете при посадке". Было бы непоследовательным и этически нечестным исключить из данного вывода слово "вероятно", придав этому конкретному выводу определенный характер.

4.4.19 Иногда обстоятельства происшествия таковы, что нельзя сделать определенного вывода относительно его причины. Следует рассмотреть ряд наиболее вероятных предположений, однако исследователь должен при этом без всяких колебаний заявить, что эти причины остаются неопределенными.

4.4.20 В *Руководстве ИКАО по расследованию авиационных происшествий* говорится, что при изложении причин происшествий в отчетах необходимо представить в сжатой формулировке причины того, почему возникло данное происшествие, а не краткое описание обстоятельств происшествия. Трудность состоит в том, что зачастую вместо указаний причин, на основании которых можно дать рекомендации по повышению уровня безопасности, отчеты содержат просто краткое описание самого происшествия. Изложение причин может иметь другие недостатки: иногда все внимание уделяется, например, одному или небольшому числу причинных факторов происшествия за счет игнорирования других факторов, столь же существенных для обеспечения безопасности полетов. Проявляется также тенденция к подчеркиванию роли активных недостатков в действиях лиц, имевших наиболее тесную связь с происшествием, вместо приведения полного объяснения того, что послужило причинами этого происшествия.

4.4.21 Изложение причин должно основываться на следующих принципах:

- следует перечислить все причины, причем, как правило, в хронологическом порядке;
- при формулировании излагаемых причин следует иметь в виду меры по исправлению существующего положения и предотвращению подобных происшествий или инцидентов в будущем;
- причины должны быть увязаны с соответствующими рекомендациями по обеспечению безопасности полетов и иметь к ним прямое отношение;
- изложение причин не должно иметь ничего общего с определением доли чьей-либо вины или ответственности за произошедшее.

4.4.22 Ряд государств пользовались при составлении отчетов такой формой, которая позволяла обойти проблемы

формулировок при изложении причин просто путем отказа от изложения этих причин. Вместо этого в разделе, предназначенном для выводов, под рубрикой "относящиеся к причинам данные" перечисляются все полученные данные, рассматриваемые в качестве факторов, содействовавших возникновению происшествия или инцидента. Вслед за этим под рубрикой "прочие данные" перечисляются все виды опасностей, которые не содействовали возникновению расследованных событий, но тем не менее требуют, чтобы на них было обращено внимание.

4.4.23 При изложении полученных данных и сделанных по ним заключений, которые относятся к характеристикам действий и работоспособности людей, может потребоваться использование языка, исключающего безапелляционные утверждения и предусматривающего употребление выражений, содержащих слова типа "возможно" или "вероятно". В тех случаях, когда недостаточная весомость полученных свидетельств не позволяет делать окончательных выводов, исследователи должны излагать свои заключения как можно точнее, выражая в своих формулировках соответствующую степень уверенности в их правильности, как и степень вероятности тех событий или действий, на которых они основываются.

Предотвращение происшествий

4.4.24 В соответствии с положениями *Руководства ИКАО по предотвращению авиационных происшествий* меры по предупреждению происшествий должны быть направлены на устранение всех опасностей в рамках авиационной системы независимо от их происхождения. Для того чтобы предупреждать авиационные происшествия в качестве реагирования на выявление в ходе расследования происшествий и инцидентов вышеуказанных опасностей, должны предприниматься соответствующие последующие меры. В Приложении 13 ИКАО таким мерам по предотвращению происшествий уделяется значительное внимание. Пункт 7.1 гласит:

На любом этапе расследования авиационного происшествия или инцидента, где бы они ни произошли, полномочному органу по расследованию авиационных происшествий государства, проводящего расследование, следует рекомендовать соответствующим полномочным органам, включая органы других государств, любые предупредительные меры, которые необходимо срочно принять для предотвращения аналогичных событий.

4.4.25 В отношении раздела 4 окончательного отчета — **Рекомендации по безопасности** — в *Руководстве ИКАО по расследованию авиационных происшествий* указывается:

Сюда следует включить любую рекомендацию по безопасности, подготовленную с целью предотвращения авиационных происшествий, и указать в соответствующем случае любые вытекающие из нее корректирующие действия. Независимо от того, включаются ли рекомендации в отчет в качестве его неотъемлемой части и представляются отдельно (в

зависимости от принятых в государствах процедур), следует иметь в виду, что конечной целью действительно эффективного расследования является повышение уровня воздушной безопасности. Для этого рекомендации должны готовиться на общей или специальной основе с учетом вопросов, возникших в результате проведения расследования независимо от того, связаны ли они непосредственно с причинными факторами или были порождены другими факторами, выявленными в ходе расследования.

4.4.26 Хотя основное внимание уделяется составлению рекомендаций, более сложной задачей является четкое указание опасностей, оправдывающих последующие действия по обеспечению безопасности. Специалист по расследованию должен сосредоточить свои усилия в данный момент на проблеме определения, ибо только после того, как данная проблема будет четко указана и ее наличие должным образом подтверждено, станет возможным с полным основанием рассмотреть вопрос о корректирующих действиях.

4.4.27 Модель Ризона, показанная на рисунке 4-5, обеспечивает инструктивные указания в отношении разработки предупредительных мер точно так же, как и в отношении проведения расследования происшествий. Поскольку многие из психологических предпосылок и снижающих уровень безопасности действий являются результатом решений, принимавшихся "наверху", было бы целесообразно избрать мишенью для предупредительных мер те виды опасностей, которые были созданы или оставлены без внимания высшими эшелонами руководства. Если составитель отчета сконцентрирует свое внимание на какой-либо конкретной ошибке того или иного лица, не рассматривая в то же время решения, принятые на более высоких уровнях, то это приведет к тому, что при этом игнорируются основные обязанности в отношении указания опасностей и устранения или смягчения последствий их воздействия.

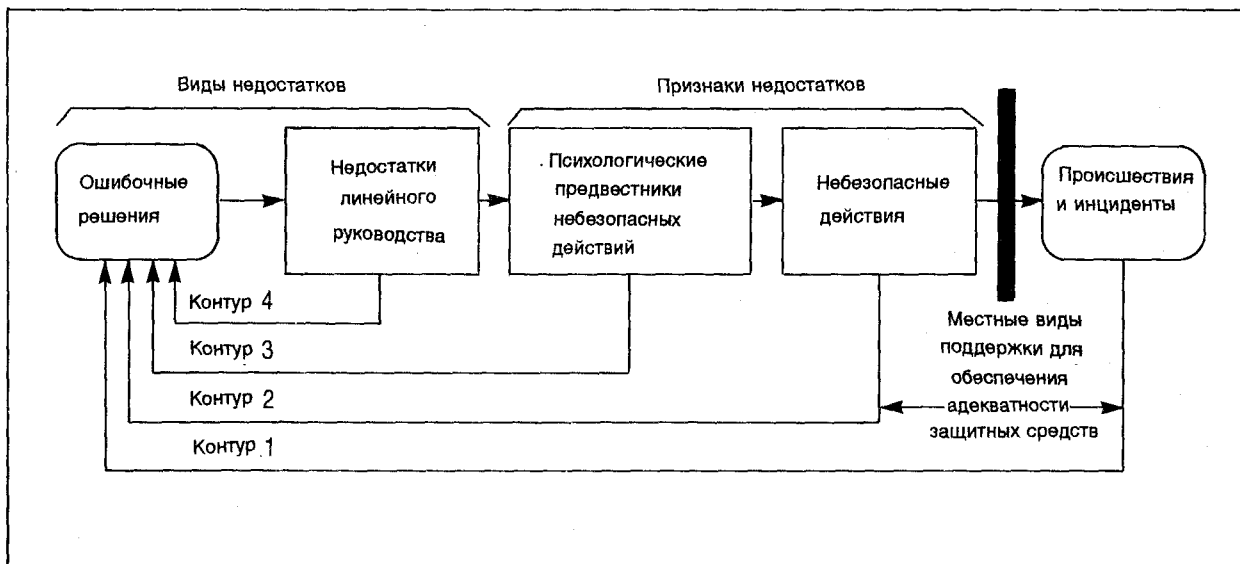


Рис. 4-5. Меры по предупреждению событий, ведущих к происшествию, могут приниматься параллельно с использованием подхода Джеймса Ризона к той роли, которую играют контуры обратной связи в ходе контроля за безопасностью полетов

4.4.28 Степень эффективности действий компании, изготовителей или регламентирующих органов при определении, устранении или смягчении опасностей зависит от принятия ими той или иной стратегии реагирования. Они могут выбирать из трех следующих стратегий:

- **отрицание** существования проблемы;
- **обращение** к замеченной проблеме для предотвращения ее повторного появления;
- **реформирование** или оптимизация системы в целом.

Каждая стратегия связана со своим собственным набором действий. Стратегия отрицания проблемы может выразиться в увольнении пилота или выступлении с заявлением об ошибке пилота; в соответствии с этой стратегией внимание уделяется только актам, снижающим уровень безопасности, и не производится никаких дальнейших действий в поисках объяснения происшедшего. Стратегия обращения к проблеме признает наличие конкретной проблемы, и согласно этой стратегии предпринимаются попытки решения проблемы путем принятия таких мер, как проведение переподготовки лица, совершившего акт, приведший к снижению уровня безопасности, или модификации тех видов оборудования, эксплуатация которых приводила к опасным ситуациям. Стратегия реформирования системы признает существование проблем, выходящих за рамки актов, снижающих уровень безопасности, и предусматривает принятие мер, ведущих к переоценке всей системы, а в конечном итоге — к ее преобразованию в целом.

4.4.29 Когда компании, регламентирующие органы и специалисты по расследованию выбирают стратегию реформирования, они уделяют внимание контурам 3 и 4 на рисунке 4-5. На этапах расследования и написания отчета наибольшего внимания заслуживают недостатки на этих более высоких уровнях, включая и те, которые не имеют ничего общего с рассматриваемым происшествием. Поскольку причинно-следственная связь часто бывает малоуловимой, то установить, что опасная ситуация была создана действиями на указанных уровнях, нередко представляет собой исключительно трудную задачу. Следует также отметить, что лица, принимающие решения, не всегда обладают обратной связью, требующейся для того, чтобы принимать правильные решения, — такая обратная связь иногда перекрывается линейным руководством, что приводит к непредсказуемым последствиям для организации и ее персонала.

4.4.30 Проблема определения причинно-следственной связи между опасностью и действиями высших эшелонов руководства может быть решена путем их систематического изучения, путем соответствующего исследования других аналогичных видов производства полетов, а также в результате рассмотрения содержимого баз данных об обеспечении безопасности полетов. Например, на основе использования сценария происшествия в аэропорту города N можно определить, что координация действий командира воздушного судна и второго пилота не отвечала требованиям частично в силу того, что оба пилота не

обладали опытом полетов на данном типе воздушного судна, а также достаточным эксплуатационным опытом. Меры дисциплинарного воздействия на этих пилотов или даже их увольнение не будет способствовать устранению проблем комплектования летных экипажей не только в данной авиакомпании, но и в авиации в целом. Но для установления наличия этой опасности исследователю, возможно, придется обратиться к данным о ряде других происшествий, при расследовании которых была установлена связь между проблемами координации действий членов экипажа и решениями по вопросам комплектования экипажей, принимавшимися высшими эшелонами руководства авиакомпаний. Установление такой общей опасности для данного вида производства полетов привело бы затем непосредственно к разработке целого ряда различных предупредительных стратегий для борьбы с такими опасностями в области производства полетов — стратегий, которые могли бы быть внедрены на практике при организации контроля за их осуществлением.

4.4.31 Для обоснования наличия той или иной опасности, угрожающей безопасности полетов, может потребоваться различное количество времени. При использовании таких ясных основанных на фактах заключений, как те, которые касаются погрешностей в публикациях, материальных дефектов, явившихся результатом конструкторских просчетов и т. д., этап обоснования может быть сравнительно коротким. Однако в тех случаях, когда речь идет о потенциальных угрожающих безопасности полетов опасностях, которые связаны с теми или иными аспектами человеческого фактора (например, влияние утомления на работоспособность членов экипажа, последствия давления со стороны администрации авиакомпании на пилота во время принятия решений и т. д.), процесс обоснования может потребовать много времени, поскольку получение основанных на фактах свидетельств часто бывает в этих случаях более сложным, а оценка влияния взаимодействия вышеуказанных аспектов — более трудной. Эти трудности иллюстрируются на примере проведения Национальным управлением США по безопасности перевозок (NTSB) расследования происшествия с самолетом "Фейрчайлд Метро III" в Бейфилде (штат Колорадо) в 1988 году. Токсикологический анализ выявил присутствие у пилота следов кокаина и метаболита кокаина. Главная проблема, связанная с человеческой работоспособностью, заключалась в выяснении возможного влияния принятия кокаина пилотом на последовательность действий последнего во время происшествия. Научные данные о воздействии кокаина на поведение человека были ограниченными, а оценка влияния кокаина на работоспособность осложнялась тем, что к решению данного уравнения со многими неизвестными пришлось еще добавить данные о недостаточном времени отдыха пилота и его длительном рабочем дне. При определении последствий взаимодействия этих факторов следовало также учитывать индивидуальные особенности организма. Эта проблема до сих пор остается нерешенной.

4.4.32 В отношении многих явлений, относящихся к работоспособности человека, данные, полученные при одном происшествии, могут быть недостаточными для обоснования наличия опасности, угрожающей безопасности полетов. Следовательно, для того чтобы продемонстри-

ровать возможное влияние какого-либо конкретного явления на работоспособность человека в рамках рассматриваемого расследования, исследователь должен произвести оценку данных об аналогичных происшествиях (возможно, собранных на всемирной основе). При этом может потребоваться произвести полный обзор специальной литературы. Для обоснования наличия опасности, в крайнем случае, может стать оправданным проведение специалистами на официальной основе дополнительного исследования.

4.4.33 Для решения данной проблемы при ясном ее понимании исследователь может заняться разработкой и оценкой альтернативных направлений действий. Разрабатываемый при этом проект резолюции должен быть рассмотрен в отношении ее технической выполнимости, приемлемости для авиационного сообщества, практической полезности и легкости осуществления. При оценке альтернативных направлений действий следует также рассмотреть вопрос о том, кто явится наиболее подходящим адресатом для разрабатываемой рекомендации.

4.4.34 Рекомендации по безопасности не следует считать подлежащими беспрекословному выполнению "указами" органа по проведению расследований. Поскольку исследователь не может быть универсальным специалистом, слепое следование регламентирующего органа содержащимся в этих рекомендациях указаниям могло бы причинить авиационной отрасли большой вред. Например, исследователь редко бывает в состоянии оценить осуществимость какого-либо конкретного мероприятия по обеспечению безопасности с экономической точки зрения, и органу, получающему рекомендацию по безопасности, следует предоставить значительную свободу для выбора им наиболее подходящего курса действий. Орган по проведению расследований должен быть удовлетворен адекватным решением выявленной им проблемы снижения безопасности независимо от того, насколько точно следовали содержащимся в рекомендациях указаниям. Следовательно, для того чтобы предоставить исполнительному органу достаточную свободу действий, сам текст рекомендаций должен составляться с применением вполне обиходных выражений. Ричард Х. Вуд говорит об этом следующее⁸:

"Хорошо продуманная рекомендация должна преследовать две цели:

- a) она должна сосредоточивать внимание на проблеме, а не на предлагаемых методах ее решения. Это должно исключить возможность того, что если будет отвергнута рекомендация, то будет и отвергнуто решение самой проблемы;
- b) рекомендация должна обеспечивать достаточную гибкость, чтобы предоставить исполнительному органу определенную степень свободы при точном определении того, как должна быть достигнута поставленная цель. Это особенно важно в тех условиях, когда еще не были получены основные факты, и представляется необходимым провести некоторые дополнительные исследования и проверки.

Другими словами, рекомендация должна заострять внимание на том, **что** требуется изменить, а не на том, **как** это сделать."

Ричард Вуд также отметил, что рекомендации по безопасности можно, как правило, классифицировать, распределяя по трем уровням:

- рекомендация по безопасности **первого уровня** предусматривает действия, позволяющие полностью устранить опасность, нарушающую систему безопасности;
- рекомендация по безопасности **второго уровня** предусматривает действия по модификации системы для того, чтобы уменьшить риск попадания в зону действия опасности, лежащей в основе создавшейся ситуации;
- рекомендация по безопасности **третьего уровня** признает, что существующая опасность не может быть ни устранена, ни уменьшена (взята под контроль), и поэтому рекомендация направлена на то, чтобы разъяснить соответствующим работникам, как можно справиться с существованием этой опасности.

Цель рекомендаций всегда должна заключаться в устранении опасностей; к сожалению, при принятии мер по борьбе с опасностями, которые являются результатом воздействия человеческого фактора, как правило, проявлялась тенденция предписывать применение стратегии, предусматриваемой в рекомендациях третьего уровня.

4.4.35 Поскольку может оказаться чрезвычайно трудно обосновать наличие опасностей, связанных со многими аспектами человеческого фактора, то было бы целесообразно рекомендовать, чтобы такого рода осознаваемые опасности стали объектом исследования, проводимого компетентными органами. Таким образом, исследователь может проводить свою работу, будучи уверенным в том, что отчет о расследовании не представляет собой последнее слово в области решения особенно сложных вопросов обеспечения безопасности полетов. Это положение подтверждается той важностью, какая придается авиационной отраслью оптимизации работы экипажа в кабине (CRM). В ряде отчетов одного государства о расследовании авиационных происшествий были выявлены опасности, возникшие в результате недостаточно эффективной оптимизации работы экипажа в кабине, и были представлены соответствующие рекомендации. Эта проблема была обоснована таким образом на основе расследования многих происшествий и анализа его результатов, и такое обоснование побудило некоторые из крупных авиакомпаний не только признать существование в кабинах экипажа потенциальных проблем, но также и подготовить и внедрить курсы обучения по CRM в целях улучшения координации действий членов экипажа в кабине. Другие авиакомпании, осознав ценность курсов обучения по CRM, впоследствии приступили к обучению своих летных экипажей, используя учебные материалы, разработанные крупными авиакомпаниями, и в настоящее время

время обучение приемам и методам CRM получило широкое признание и стало общедоступным.

Требования к базе данных

4.4.36 Как уже упоминалось выше, события, имевшие место во время какого-либо одного происшествия или инцидента, действительно редко с достаточной убедительностью указывают на наличие угрозы безопасности полетов, вызываемой человеческим фактором. Обычно такие угрозы и опасности обосновываются только с помощью анализа данных о других аналогичных происшествиях или инцидентах. Для обеспечения эффективности такого процесса обоснования вся относящаяся к делу информация, полученная в результате расследования предшествующих аналогичных событий, должна надлежащим образом регистрироваться для справочных целей на будущее. И действительно, одной из многих причин медленного развития прогресса в отношении принятия предупредительных мер по решению вопросов, связанных с человеческим фактором, является тот факт, что в недостаточной степени поступает информация указанного выше типа.

4.4.37 Независимо от того, проявляется ли четко выраженная связь собранных во время расследования данных о человеческом факторе с причинами тех или иных конкретных событий, эти данные должны регистрироваться в базе данных о человеческом факторе, с тем чтобы облегчить проведение соответствующей аналитической работы в будущем. Для договаривающихся государств ИКАО главной базой данных для регистрации такой информации является база данных ADREP — система, которая регистрирует серии факторов, показывающих *что* произошло, и серии факторов, объясняющих *почему* это произошло.

4.4.38 Поскольку человеческие ошибки или недостатки в работе людей, как правило, становятся факторами, проявляющимися в происшествиях, база данных ADREP обеспечивает прочную основу для регистрации данных о человеческом факторе. Однако, что касается инцидентов, то в базе данных ADREP есть данные только о тех

инцидентах, расследование которых проводилось, и соответствующие данные были представлены ИКАО согласно положениям Приложения 13.

4.4.39 Для обеспечения исследования человеческого фактора имеются и другие базы данных. Например, Система информации о безопасности полетов в Соединенных Штатах Америки собрала данные на основе использования более 100 000 добровольных сообщений об опасностях, поступивших от пилотов и диспетчеров УВД; большинство этих данных касаются фактов, относящихся к характеристикам человеческой работоспособности и деятельности. Другие государства, имеющие системы сбора данных с помощью добровольных сообщений, аналогичным образом создают и расширяют базы данных, содержащих высокий процент данных, относящихся к человеческому фактору. Университеты и научно-исследовательские организации также имеют высокоспециализированные базы данных для проведения анализа конкретных явлений, связанных с человеческим фактором, в рамках своей исследовательской деятельности. В то время как такие базы данных могут служить полезным подспорьем при анализировании какого-либо конкретного расследуемого события, они не могут быть подходящими хранилищами для данных, поступающих в результате проведения расследования происшествий, — только ADREP является единственной базой данных, которая обеспечивает на удовлетворительном уровне, на всеобъемлющей основе и во всемирном масштабе средство регистрации данных об авиационных происшествиях/инцидентах, чтобы способствовать лучшему пониманию факторов, помогающих объяснить то, что привело к таким событиям.

4.4.40 По-прежнему ощущается потребность в обеспечении более совершенных средств регистрации на всемирной основе данных о человеческом факторе в удобном для пользователей формате, с тем чтобы нам можно было извлекать уроки из ошибок других. С учетом частоты проявления элементов человеческого фактора в происшествиях и инцидентах для нас настоятельно необходимым является облегчение проведения в будущем анализа проблем обеспечения безопасности полетов посредством улучшения системы представления данных.

Добавление 1 к главе 4

КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕЧНИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Данное добавление содержит образцы контрольных перечней, созданных на основе перечней, используемых в трех различных странах - членах ИКАО. Хотя каждый перечень отражает различный подход к исследованию человеческого фактора, все они ставят своей целью помочь лицам, проводящим расследование, выявить относящиеся к делу факторы и сосредоточить внимание на анализе коренных проблем. Лицо, проводящее расследование, может пользоваться любым или всеми тремя перечнями.

КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ А

Для того чтобы обозначить те области, в которых требуется дополнительное расследование/анализ человеческого фактора, укажите степень важности каждого фактора, проставив соответствующий уровень значимости рядом с каждым пунктом.

- 0 = Не влияет
- 1 = Возможно, влияет
- 2 = Вероятно, влияет
- 3 = Наличие опасности

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

- A. Неправильное планирование (предполетное, полетное) _____
- B. Спешка (поспешный вылет и т. д.) _____
- C. Влияние погодных условий _____
- D. Скука, невнимательность, рассеянность _____
- E. Личные проблемы (семейные, профессиональные, финансовые) _____
- F. Самоуверенность, излишняя мотивация _____
- G. Неуверенность _____
- H. Способность оценки ситуации/паника _____
- I. Нарушение полетной дисциплины (риск) _____
- J. Ошибка в оценке обстановки _____
- K. Замедленная реакция _____
- L. Неуверенность, отсутствие мотивации _____

- M. Напряженность отношений между членами экипажа _____
- N. Неспособность снятия стресса _____
- O. Злоупотребление наркотиками _____
- P. Употребление алкоголя/состояние похмелья _____
- Q. Личность, типы настроения, черты характера _____
- R. Склад ума _____
- S. Привычки _____
- T. Восприятия или зрительные иллюзии _____
- U. Синдром пилота, выполняющего полеты в неконтролируемом воздушном пространстве _____

МЕДИЦИНСКИЕ ФАКТОРЫ

- A. Физические данные, общее состояние здоровья _____
- B. Острота органов чувств (зрение, слух, обоняние и т. д.) _____
- C. Утомляемость _____
- D. Лишение сна _____
- E. Изменение времени сна в результате смены часовых поясов _____

F. Факторы питания (пропущенные приемы пищи, пищевые отравления и т. д.)	_____	J. Нагрузка, предписанная авиакомпанией	_____
G. Прием лекарственных средств (самостоятельный)	_____	K. Совместимость членов экипажа	_____
H. Прием лекарственных средств (прописанных врачом)	_____	L. Подготовка экипажа (например, управление в кабине воздушного судна)	_____
I. Употребление наркотиков/алкоголя	_____	M. Недостаточность полетной информации (инструкции, планирование полета и т. д.)	_____
J. Изменения в сознании	_____		
K. Длительность реакции или временные смещения	_____		
L. Кислородное голодание, гипервентиляция и т. д.	_____		
M. Перепады давления, эмболия и т. д.	_____		
N. Декомпрессия	_____		
O. Укачивание	_____		
P. Нарушение ориентации в пространстве, головокружение	_____		
Q. Зрительные иллюзии	_____		
R. Стресс	_____		
S. Гипотермия/гипертермия	_____		
T. Прочие острые заболевания	_____		
U. Ранее перенесенные заболевания	_____		

**ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ
С ВЫПОЛНЕНИЕМ ЗАДАНИЯ**

A. Информация о полете (инструктаж и т. д.)	_____
B. Элементы задания (номер, длительность полета и т. д.)	_____
C. Темпы выполнения задания	_____
D. Выполнение задания	_____
E. Контрольное наблюдение за выполнением полета	_____
F. Оценка и принятие решений	_____
G. Понимание обстановки	_____
H. Отвлекающие факторы	_____
I. Кратковременная память	_____
J. Неверные предположения (или способность предвидения, привычки и т. д.)	_____
K. Управление работой экипажа в кабине	_____

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ

A. Отбор персонала	_____
B. Недостаточный опыт	_____
C. Недостаточный уровень переподготовки	_____
D. Отсутствие квалификационных отметок	_____
E. Недостаточное знание систем воздушного судна	_____
F. Недостаточное знание систем жизнеобеспечения воздушного судна	_____
G. Установленные авиакомпанией политика и процедуры	_____
H. Контроль	_____
I. Взаимосвязь между командой и контролем	_____

**ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ
С КОНСТРУКЦИЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ**

A. Конструкция и расположение приборов и органов управления	_____
B. Освещение	_____
C. Несовместимость в рабочем пространстве	_____
D. Антропометрическая несовместимость	_____
E. Путаница при работе с органами управления, переключателями и т. п.	_____
F. Неправильное считывание показаний приборов	_____
G. Ограничения угла зрения из-за конструкции	_____

- H. Слишком широкий круг обязанностей (сложные виды работы) _____
- I. Неосторожные действия _____
- J. Недостатки стандартизации кабины экипажа _____
- K. Сбои в работе персонального оборудования _____
- L. Оборудование жизнеобеспечения в ходе полета _____
- M. Результаты использования автоматизации _____
- N. Конструкция/конфигурация сидения _____
- O. Схема и план аэродрома _____
- P. Четкость видимости других самолетов, транспортных средств и т. д. _____

ФАКТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- A. Погода _____
- B. Воздушная турбулентность _____
- C. Зрительные иллюзии (белая пелена, черные дыры и т. д.) _____
- D. Ограничение видимости (свечение и т. д.) _____
- E. Освещенность рабочего места _____
- F. Шум _____
- G. Силы ускорения/замедления _____
- H. Декомпрессия _____
- I. Вибрация _____
- J. Воздействие жары или холода _____
- K. Порывы ветра _____
- L. Воздействие движения (качка, тряска и т. д.) _____
- M. Наличие дыма и испарений в кабине _____
- N. Загрязнение кислорода _____
- O. Отравление угарным газом или другими токсичными веществами _____
- P. Наличие радиации _____
- Q. Поражение электрическим током _____
- R. Кратковременные приступы головокружения _____

- S. Работа диспетчерской службы УВД _____

ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ СО СБОРОМ И ПЕРЕДАЧЕЙ ДАННЫХ

- A. Адекватность письменных материалов (доступность, понятность, квалифицированность и т. д.) _____
- B. Неправильная интерпретация устных сообщений _____
- C. Языковой барьер _____
- D. Шумовые помехи в эфире _____
- E. Перерывы в радиотелефонных переговорах _____
- F. Координация действий экипажа _____
- G. Связь экипажа со службой УВД _____
- H. Своевременность и точность устных сообщений _____
- I. Невербальная связь между членами экипажа _____
- J. Звуковая сигнализация в кабине экипажа (предупреждения, гудки, звонки и т. д.) _____
- K. Отображение показаний приборов в кабине _____
- L. Сигналы, маркировки надписей и освещение на аэродроме _____
- M. Сигналы, подаваемые рукой на аэродроме _____

ДРУГИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Управление воздушным движением

- A. Внимательность (бдительность, забывчивость и т. д.) _____
- B. Степень усталости по отношению к рабочей нагрузке _____
- C. Ведение связи (выбор лексики, темп речи, произношение и т. д.) _____
- D. Условия работы экипажа (освещение, шум, видимость и т. д.) _____
- E. Расположение и конструкция оборудования и средств отображения информации _____
- F. Оценка ситуации в полете _____
- G. Уровень подготовки и квалификации _____

- H. Взаимодействие и функции поддержки _____
- I. Присутствие контролеров _____
- J. Методики работы диспетчерской службы УВД _____

Линейный персонал по обслуживанию воздушных судов

- K. Отбор и уровень подготовки _____
- L. Условия работы (шум, степень усталости, условия видимости и т. д.) _____
- M. Управление и осуществление контроля за работой _____

Персонал, обслуживающий авиалинии

- N. Отбор и уровень подготовки _____
- O. Наличие необходимой информации _____

- P. Рабочее давление _____
- Q. Контроль _____

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ

- A. Устойчивость конструкции к авариям _____
- B. Оборудование аварийного жизнеобеспечения (выходы, трапы, спасательные жилеты, аварийные приводные передатчики, аптечки и т. д.) _____
- C. Процедуры командования и контроля _____
- D. Подготовка экипажа _____
- E. Инструктаж и демонстрационные показы для пассажиров _____

В. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ "SHEL"

ФАКТОРЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ИНДИВИДУУМУ (СУБЪЕКТУ)

1. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Физические характеристики

- * рост, вес, возраст, пол
- * телосложение, рост в сидячем положении, функциональная досягаемость (руки), длина ног, ширина плеч
- * сила и координация движений

Ограничения органов чувств

Зрение

- * зрительный порог
- * острота зрения (способность различать детали)
- * время, необходимое для фокусирования зрения
- * адаптация к смене уровня освещенности
- * периферическое зрение
- * скорость, глубинное зрение
- * миопия "пустого" пространства
- * очки или контактные линзы

Прочие характеристики

- * слуховой порог и понимание услышанного
- * вестибулярный аппарат (слуховой)
- * обоняние и осязание
- * кинестетическое состояние (чувствительность тела)
- * переносимость перегрузок

2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Факторы питания

- * прием пищи в течение суток
- * время, прошедшее после последнего приема пищи
- * обезвоживание организма
- * диета/потеря веса

Состояние здоровья

- * заболевание
- * профпригодность
- * болевые ощущения
- * состояние зубов
- * донорство
- * тучность, беременность
- * способность преодоления стрессов (эмоциональные и поведенческие проявления)
- * курительщик

Образ жизни

- * взаимоотношения с друзьями
- * взаимоотношения с прочими людьми
- * смена занятий
- * привычки в повседневной жизни

Утомление

- * острое (кратковременное)
- * хроническое (долговременное)
- * ухудшение навыков (в связи с заданием)
- * уровень активности (умственной/физической)

Службное время

- * длительность полета

- * период служебного времени
 - * нерабочие периоды - род деятельности
- Сон*
- * отдых экипажа, время сна
 - * недосыпание, прерывание сна
 - * нарушение суточного биоритма (jet lag)

Лекарства

- * лекарственные средства без рецепта
- * лекарственные средства по рецепту
- * запрещенные лекарственные средства
- * сигареты, кофе и т. д.

Алкоголь

- * нарушение функций
- * состояние похмелья
- * хронический алкоголизм

Потеря работоспособности

- * отравление окисью углерода
- * гипоксия/аноксия
- * гипервентиляция (легких)
- * потеря сознания
- * болезнь движения (укачивание)
- * пищевые отравления
- * вызывающие тошноту газы
- * токсичные газы
- * другие факторы

Декомпрессия/пикирование

- * декомпрессия
- * эффект эмболии
- * подводное погружение

Иллюзии

Иллюзии вестибулярного происхождения

- * соматовращательные (головокружение)
- * соматогравические
- * ложные ощущения наклонов тела
- * эффект Кориолиса
- * иллюзия "лифта"
- * иллюзия "гигантской руки"

Зрительные иллюзии

- * "черная дыра"
- * аутокинетическая иллюзия
- * иллюзия аномального расположения в горизонтальной плоскости
- * иллюзия движения по кругу
- * иллюзия линейного движения
- * иллюзии при посадке
- * иллюзия "цепной ограды"
- * головокружение от мелькающего света
- * иллюзия "геометрической перспективы"

3. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Восприятие

Виды восприятия

- * отсутствие восприятия
- * искаженное восприятие
- * замедленное восприятие

Время реагирования для:

- * обнаружения
- * принятия правильного решения
- * выполнения соответствующих действий

Дезориентировка

- * осведомленность о сложившейся обстановке
- * пространственная дезориентировка
- * зрительная дезориентировка
- * временная дезориентировка
- * географическая дезориентировка (сбился с курса)

Внимание

- * продолжительность внимания
- * невнимательность (общая, избирательная)
- * отвлечение внимания (внутреннее, внешнее)
- * направленное внимание
- * застойная концентрация (фиксация) внимания
- * бдительность, скука, монотонность
- * нарушение привычной совокупности
- * замена одной привычной совокупности другой
- * искажение времени

Обработка информации

- * умственные способности
- * принятие решений (замедленное, неадекватное)
- * рассудительность (замедленная, неадекватная)
- * способность к запоминанию
- * забывчивость
- * координация - распределение во времени (действий)

Рабочая нагрузка

- * насыщенность заданиями
- * недостаточная нагрузка
- * определение приоритетов
- * компоненты задания

Опыт/новизна работы

- * в данной должности
- * на данном типе воздушного судна, общее время работы
- * с данными приборами
- * на данном маршруте, аэродроме
- * в ночное время
- * в аварийных (чрезвычайных) ситуациях

Знание

- * компетентность
- * навыки/владение методикой
- * летное мастерство
- * знание правил (порядка действий)

Подготовка

- * начальная
- * на рабочем месте
- * наземная
- * летная
- * переучивание для перехода на другой тип в/с
- * периодическая
- * по проблемным областям
- * по отработке порядка действий в аварийных ситуациях

Планирование

- * предполетное
- * в полете

Отношения/настроение

- * общее настроение

- * мотивация
- * привыкание (адаптация)
- * отношение
- * скука
- * благодушие (самоуверенность)

Ожидания

- * заданное мышление/ожидание
- * ложное предположение
- * "тяга к дому"
- * готовность идти на риск

Уверенность

- * в воздушном судне
- * в оборудовании
- * в себе
- * излишняя уверенность, бравада

Психическое/эмоциональное состояние

- * эмоциональное состояние
- * беспокойство
- * опасение
- * паническое состояние
- * уровень активности/реакции
- * самовывызываемое нервно-психическое давление/стресс

Личность

- * склонная к уходу в себя, ворчанию, неспособная к гибкости
- * склонная к проявлению враждебности и сарказма, негативного отношения
- * склонная к агрессивности, самоутверждению, импульсивности
- * легко возбудимая, беспечная, незрелая
- * склонная к риску, проявлению неуверенности, стремления следовать за другими
- * отличающаяся неорганизованностью, медлительностью, неряшливостью
- * отличающаяся независимостью, скрытностью и сдержанностью
- * отличающаяся неуязвимостью, стремлением к показной храбрости

4. ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ

- * нервно-психическое давление
- * конфликты с другими лицами
- * потеря веры в себя
- * финансовые проблемы
- * важные изменения в образе жизни
- * семейные проблемы

ФАКТОРЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ИНДИВИДУАМ И ИХ РАБОТЕ**1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ (ИНТЕРФЕЙС) "СУБЪЕКТ - СУБЪЕКТ" ("ЧЕЛОВЕК - ЧЕЛОВЕК")****Устное общение**

- * шумовые помехи
- * неправильное толкование
- * фразеология (в полете)

- * содержание и темп речи
- * языковой барьер
- * повтор сказанного/повтор услышанного

Визуальные сигналы

- * наземные/подаваемые руками сигналы
- * язык телодвижений

Взаимодействие с экипажем

- * контроль за работой экипажа
- * инструктаж экипажа
- * координация работы экипажа
- * совместимость членов экипажа
- * оптимизация работы экипажа в кабине
- * установление заданий для экипажа
- * возраст, личность, опыт работы членов экипажа

Диспетчеры УВД

- * контроль за работой диспетчеров
- * инструктаж диспетчеров
- * координация работы диспетчеров

Пассажиры

- * поведение пассажиров
- * инструктаж пассажиров
- * знания пассажиров о воздушных судах, правилах

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПЕРСОНАЛА И РУКОВОДСТВА**Персонал**

- * прием на работу/отбор персонала
- * потребность в персонале
- * профессиональная подготовка
- * кадровая политика
- * оплата труда/премии
- * комплектование экипажей, графика их работы
- * выслуга лет
- * ассигнование средств
- * обеспечение полетов и руководство ими
- * инструкции/директивы/приказы
- * управленческое давление при производстве полетов

Контроль

- * контроль за производством полетов
- * контроль за качеством
- * стандарты

Трудовые отношения

- * отношения внутри персонала и между персоналом и руководством
- * судебное регулирование трудовых конфликтов
- * отношения между профсоюзами и профессиональными группами

Виды давления

- * психологическое давление - при выполнении полетов
- * моральное состояние
- * давление со стороны коллег

Регламентирующий орган

- * стандарты
- * правила

- * претворение в жизнь
- * ревизия
- * инспектирование
- * контроль
- * наблюдение

2. ИНТЕРФЕЙС "СУБЪЕКТ - ОБЪЕКТ" ("ЧЕЛОВЕК - МАШИНА")

Оборудование

Переключатели, органы управления, дисплеи

- * конструкция приборов/органов управления
- * расположение приборов/органов управления
- * перемещение приборов/органов управления
- * цветное исполнение, виды маркировки, освещение
- * путаница, стандартизация

Рабочее место

- * компоновка рабочего пространства
- * стандартизация рабочего пространства
- * оборудование связи
- * положение глаз пилота для целей отсчета
- * конструкция сидения
- * ограничения перемещения
- * уровень освещенности
- * рабочая нагрузка на двигательную (моторную) систему человека
- * информационные дисплеи
- * препятствия для обзора
- * сигналы тревоги и предупреждения
- * создаваемые оборудованием личные неудобства (уровень комфортности)
- * линия передачи данных
- * эксплуатация приборов (неудобства для пальцев)

3. ИНТЕРФЕЙС "ОБЪЕКТ - УСТАНОВКИ" ("ЧЕЛОВЕК - СИСТЕМА")

Письменная информация

- * руководства
- * контрольные перечни
- * справочные издания
- * инструкции и правила
- * карты и схемы
- * сообщения NOTAM
- * стандартные правила эксплуатации
- * знаки
- * директивы

Компьютеры

- * программное обеспечение ЭВМ
- * обеспечение удобства для пользователей

Автоматизация

- * рабочая нагрузка оператора
- * задание по осуществлению контроля
- * насыщенность заданиями
- * осведомленность о состоянии автоматики
- * поддержание навыков работы с автоматикой

- * использование автоматизации

Регламентирующие (нормативные) требования

- * квалификация - согласно должности
- * квалификация - для руководящего состава
- * сертификация
- * медицинское свидетельство
- * свидетельство пилота/квалификационная отметка
- * несоответствие требованиям
- * зарегистрированные нарушения

4. ИНТЕРФЕЙС "СУБЪЕКТ - СРЕДА" ("ЧЕЛОВЕК СРЕДА")

ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА

- * жара, холод, влажность
- * давление в пределах внутренней среды
- * освещенность, блескость
- * перегрузка
- * шумовые помехи
- * вибрация
- * качество воздуха, загрязнение, загазованность
- * озон, излучения

ВНЕШНЯЯ СРЕДА

Погодные условия

- * метеорологический инструктаж, объекты и оборудование станции обеспечения полетов
- * условия погоды: текущие и по прогнозам
- * метеорологическая видимость, высота нижней границы облаков
- * турбулентность (ветровая, механическая)
- * отсутствие теней и видимого горизонта

Прочие факторы

- * время суток
- * молния/ослепляющий свет
- * прочие воздушные суда в полете
- * сильные порывы ветра
- * наземные/надводные препятствия

Инфраструктура

Диспетчерское оборудование

- * тип оборудования
- * использование
- * качество обслуживания

На перроне

- * вспомогательная силовая установка
- * тягачи
- * заправочное оборудование
- * вспомогательное наземное оборудование

Аэродром

- * характеристика ВПП и рулежных дорожек
- * виды маркировки, освещение, препятствия
- * средства обеспечения захода на посадку
- * аварийное оборудование
- * РЛС
- * оборудование службы УВД
- * оборудование станции обеспечения полетов
- * оборудование летного поля

Техническое обслуживание

- * вспомогательное оборудование

- | | |
|--|-----------------------------|
| * наличие запасных частей | * обслуживание и инспекция |
| * эксплуатационные стандарты, правила и методики | * подготовка персонала |
| * практика обеспечения качества обслуживания | * требования к документации |

КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ С - ОТБОР, ПОДГОТОВКА И ОПЫТ

ВВЕДЕНИЕ

Цель данного контрольного перечня по отбору, подготовке и опыту для аспектов человеческого фактора при расследовании происшествий заключается в оказании помощи проводящим расследование на месте происшествия, в получении всесторонних фактических данных, касающихся отбора, подготовки и опыта работы пилота применительно к конкретному расследуемому происшествию.

Была сделана попытка составить данный перечень в настраиваемом формате, чтобы его можно было использовать применительно к любому виду полета путем замены "диспетчер службы УВД", "механик" и т. д. на "пилот", по мере необходимости. Однако, поскольку большинство происшествий, как правило, уникальны и различны по своему характеру, потребуется сделать определенные различия для использования перечня в конкретных случаях. Благодаря этому данный контрольный перечень является динамичным средством, которое можно будет доработать и обновить с течением времени.

A. ОТБОР

- 1) Когда пилот был назначен на данную должность?
- 2) На какой основе пилот был отобран?
 - a) Какой уровень квалификации требовался? (например, опыт, образование, подготовка и физиологические/медицинские требования)
 - b) Требовалась ли сдача экзаменов? Каких? Когда?
 - c) Какие специальные лицензии требовались?
 - d) Получил ли работодатель подтверждение квалификационного уровня, рекомендации и лицензии до приема пилота на работу?
- 3) Прошел ли пилот специальную подготовку до назначения на данную должность? Если да, то
 - a) Охарактеризуйте содержание подготовки.
 - b) Когда осуществлялась подготовка?
 - c) Кто обеспечил эту подготовку?
- 4) Прошел ли пилот специальную подготовку после назначения на данную должность? Если да, то
 - a) Охарактеризуйте содержание подготовки.
 - b) Когда осуществлялась подготовка?
 - c) Кто обеспечил эту подготовку?

- 5) Были ли выявлены какие-либо проблемы после того, как пилот приступил к выполнению обязанностей в данной должности? Если были, то
 - a) Укажите проблемы.
 - b) Когда они были выявлены?
 - c) Кто выявил эти проблемы?
 - d) Какие шаги были (если были) предприняты для устранения этих проблем?

B. ОПЫТ РАБОТЫ ПИЛОТА

- 1) Какой опыт работы с данным специальным оборудованием был у пилота ранее?
- 2) Какие другие виды работ с использованием другого оборудования пилот выполнил при данном виде полета?
- 3) Какова общая продолжительность работы в этом качестве?
- 4) Какое время пилот проработал у данного работодателя?
- 5) Какое время пилот проработал у предыдущих работодателей?
- 6) Подтверждается ли предыдущий опыт работы пилота его работодателем?
- 7) Были ли у пилота подобные происшествия в его работе в этом качестве раньше? Если были, то
 - a) Опишите обстоятельства.
 - b) Укажите, когда.
 - c) Какое оборудование использовалось?
- 8) Были ли у пилота раньше происшествия при работе иного рода? Если были, то
 - a) Опишите обстоятельства.
 - b) Укажите, когда.
 - c) Какое оборудование использовалось?
- 9) Сообщал ли пилот ранее в устной или письменной форме о проблемах, связанных с использованием данного специального оборудования? Если да, то
 - a) Опишите суть жалобы.
 - b) Укажите, когда она подавалась.
 - c) Какие коррективные меры были приняты? Кем? Когда?

- обстановки, особые погодные условия)? Если да, то:
- укажите, когда проводилась такая подготовка и ее вид;
 - каковы были действия пилота в ходе подготовки?
- g) Занимался ли пилот в момент аварии подготовкой другого пилота или сам проходил подготовку? Если да, то
- Подробно укажите обстоятельства.
 - Укажите квалификацию инструктора(ов) и/или обучаемого (обучаемых), создавших аварийную ситуацию.
 - Когда был начат данный курс подготовки и как долго он продолжался?
-

- d) Подавались ли когда-либо аналогичные жалобы?
Укажите подробности.

С. ПОДГОТОВКА ПИЛОТА

Лицо, расследующее происшествие, должно ознакомиться (при необходимости запрашивая копии) с записями о подготовке пилота, документами, руководствами, инструкциями, бюллетенями, а также с результатами сдачи экзаменов.

- 1) Какую подготовку по использованию оборудования в данном качестве прошел пилот?
- Опишите тип подготовки: классные занятия, работа на тренажере или обучение на рабочем месте? Какие использовались материалы и какие темы изучались?
 - Когда пилот прошел подготовку?
 - Кто был инструктором и/или руководителем?
 - Каким образом оценены навыки пилота (например, контрольный полет, на дороге, на тренажере, с помощью письменного экзамена)?
 - Какова была общая оценка, полученная пилотом?
 - Были ли обнаружены какие-либо недостатки? Если были, то
 - В чем они заключались?
 - Как и кем они были обнаружены?
 - Какие коррективные меры были приняты (если были)?
- 2) Начальная подготовка по сравнению с последующей на данном конкретном оборудовании:
- проходил ли пилот подготовку на данном оборудовании у других работодателей? Если да, то
 - Какой работодатель обеспечил начальную подготовку?
 - Когда?
 - Было ли обращено достаточное внимание на:
 - выполнение стандартных правил эксплуатации воздушных судов (SOP),
 - выполнение правил и предписаний,
 - использование оценок (после контрольных полетов, экзаменов)?
 - Как отличалась начальная подготовка пилота от любой последующей подготовки в плане:
 - соблюдения стандартных правил эксплуатации воздушных судов (SOP),
 - выполнения правил и нормативов,
 - выставления оценок (после контрольных полетов, экзаменов)?
 - Не связаны ли эти отличия с происшествием?
 - Не нарушил ли пилот каких-либо изученных им стандартных правил эксплуатации? Если да, то
 - Какие правила он нарушил?
 - Когда он их изучал?
 - Не нарушил ли пилот каких-либо изученных им правил и требований? Если да, то
 - Какие правила он нарушил?
 - Когда он их изучал?
 - Не нарушал ли пилот каких-либо стандартных правил эксплуатации, правил и требований ранее? Если да, то
 - При каких обстоятельствах?
 - Какие были приняты меры?

- Не проходил ли пилот недавно новую подготовку, которая могла привести к тому, что:
 - ухудшились его знания и навыки в использовании данного оборудования?
 - от него потребовалось использование новых, иных стандартных правил эксплуатации в условиях аварийной обстановки?

- 3) Другие вопросы, относящиеся к подготовке
- Не проходил ли пилот недавно подготовку для:
 - перехода к работе с другим видом подобного оборудования?
 - изучения других операций с подобными системами оборудования?
 - Если пилот проходил недавно такую подготовку и перешел на другой вид оборудования, то
 - Укажите когда и тип подготовки.
 - Проверьте, не могла ли эта подготовка потенциально повлиять на работу с аварийным оборудованием.
 - Имеет ли пилот квалификационные отметки во всех областях работы с аварийным оборудованием?
 - Укажите, в каких областях у него отсутствуют квалификационные отметки.
 - Укажите, какие экзамены, сертификаты и лицензии необходимы для полноты квалификации.
 - Укажите степень достаточности подготовки в следующих областях:
 - аварийные ситуации;
 - сбои в работе оборудования;
 - составление отчетов по техническому обслуживанию, подача жалоб и ведение бортовых журналов;
 - навыки в совместной работе и взаимодействии экипажа;
 - работа в сложных условиях (например, пониженная видимость, штормовое состояние, порывистый или сильный ветер, сильные осадки);
 - процедуры связи;
 - требования к состоянию здоровья (например, вопросы, относящиеся к отдыху, здоровью, питанию, использованию лечебных процедур, употреблению наркотиков и алкоголя).
 - Если в процессе подготовки использовались учебное оборудование или тренажеры, то:
 - Какие виды специальной подготовки обеспечивались на учебном оборудовании или тренажере?
 - Каковы основные черты сходства и/или различия между учебным оборудованием (тренажером) и действующим оборудованием?
 - Как давно проводилась подготовка с использованием учебного оборудования или тренажера?
 - Отмечались ли какие-либо проблемы в действиях пилота?
 - Проходил ли пилот подготовку в условиях, подобных конкретным условиям происшествия (например, смена ветра, оборудование, неисправности, условия конкретной аварийной

Добавление 2 к главе 4

МЕТОДЫ ОПРОСА СВИДЕТЕЛЕЙ

Проводимые опросы лиц, прямо или косвенно связанных с авиационными происшествиями или инцидентами, являются важным источником данных об этих событиях. Собранные путем проведения таких опросов сведения могут использоваться для подтверждения, прояснения или дополнения информации, полученной из других источников. Разумеется, что при отсутствии измеримых данных такие опросы становятся единственным источником информации, и специалистам по расследованию необходимо хорошо знать методы, требующиеся для проведения эффективных опросов.

Полученная в ходе опросов информация должна оказывать помощь в определении произошедшего. Более важным представляется то обстоятельство, что опросы часто являются единственным путем для получения ответов на важные вопросы "почему", которые, в свою очередь, могут способствовать принятию правильных и действенных мер безопасности.

При большинстве расследований необходимо произвести оценку человеческого фактора, и специалисту по расследованию, который решил заниматься исследованием вопросов человеческого фактора, предстоит проводить опрос самых различных людей. В их число входят оставшиеся в живых (как члены экипажа, так и пассажиры), ближайшие родственники, коллеги, а также руководящий состав компании и ее инструкторский состав, занимающийся подготовкой кадров.

При подготовке к опросу исследователи человеческого фактора должны помнить, что каждый свидетель подходит к происшествию или инциденту с неодинаковых позиций. Можно себе представить, что думают о происшедшем бортпроводники, которые пережили аварию и, возможно, испытывают чувство вины в связи с тем, что они остались живы, в то время как другие погибли; они могут биться над выяснением своей роли в последствиях аварии, терзая себя вопросами "а что, если бы...". С такой ситуацией могли бы быть связаны и члены летного экипажа, испытывающие сильнейшие душевные волнения: печаль по поводу погибших, давление со стороны руководства компании или представителей профсоюза; напряженность по поводу того, поставлена ли "на карту" возможность зарабатывать прежним путем их средства к существованию; тревога относительно санкций администрации; замешательство в отношении того, что произошло, и т. п. Внимание

руководства компании может быть сосредоточено на административных мерах и на вопросах судебного разбирательства, и соответственно могут быть составлены ответы на поставленные вопросы.

Обычно всегда трудным бывает проведение бесед при опросе ближайших родственников - стоит только вообразить тот эмоциональный груз, который навалился на того или иного ближайшего родственника: горе и гнев из-за потери дорогого ему человека; возможно, испытание чувства вины; тревога относительно финансовых дел; неразбериха, вызываемая оценками со стороны средств массовой информации и т. д. Дополнительное внимание приходится уделять свидетелю, который принимает лекарства для снятия шока или физической боли, возникших в результате получения телесного повреждения; такие обстоятельства будут оказывать определенное воздействие на продолжительность проводимой при опросе беседы и достоверность получаемых при этом сведений.

Исследователь подобно хамелеону должен уметь приспосабливаться к различным обстоятельствам. Для достижения успеха опрашиваемый должен оставаться объективным и избегать скороспелых оценок в начале опроса. Даже сталкиваясь с противоречивыми показаниями, исследователь должен выслушивать то, что предпочитает рассказывать ему свидетель, и должен подождать со своей оценкой этой информации до тех пор, пока не будут собраны все факты и не появится возможность для ее правильной оценки: уволенный пилот может оказаться до такой степени обозленным, что будет стремиться очернить репутацию компании, или же он может оказаться заслуживающим доверия свидетелем, способным к весьма правдивому воспроизведению событий.

Исследователь должен уделять особое внимание скорбящему о погибшем ближайшему родственнику, выражая ему необходимое сочувствие, но без сопереживания произошедшего, то есть не заражаясь его настроением и восприятием действительности. Проведение опроса является динамичным процессом, и для получения полезных результатов исследователю приходится приспосабливаться к обстоятельствам и условиям, в которых он беседует со свидетелем, определяя, когда следует проявлять настойчивость при расспросах и когда следует отступить. Перед проведением опроса исследователь должен попытаться получить как можно

больше информации о таких факторах, как последствия аварии (может оказаться полезным посещение места происшествия), применимые к данному случаю действующие правила и процедуры (что позволит провести сравнение с тем, что было фактически предпринято), экипаж (изучение учетных данных о пилоте может установить, например, требовалось ли данному пилоту носить очки, и в ходе последующих бесед исследователь может попытаться установить, одевал ли пилот очки во время полета) и т. д. Обладая как можно большей информацией перед проведением беседы, исследователь имеет возможность для маневрирования, что способствует предотвращению проведения повторной беседы с тем же человеком.

Обеспечение успешного проведения опроса

Успешно проведенные опросы являются результатом эффективного их планирования. Существует ряд вопросов, связанных с подготовкой к опросу, которым необходимо уделять внимание перед его проведением.

Выбор времени

Опрос следует проводить по возможности вскоре после происшествия, с тем чтобы предотвращать потерю подверженной исчезновению информации в результате утраты свидетелем памяти или способности разумного объяснения. С течением времени происходит засорение информации искаженными фактами, что имеет место, когда свидетели общаются друг с другом или когда они знакомятся с оценками происшествия, передаваемыми средствами массовой информации. В случае необходимости отложить проведение опроса, следует запрашивать письменные показания. Это послужит достижению двойной цели, заключающейся в сборе фактов до их естественного постепенного исчезновения и оказании помощи исследователю в подготовке к последующему опросу.

Место опроса

Свидетели должны чувствовать себя непринужденно, и в этих целях исследователь должен выбрать такое место для проведения беседы с ними, которое было бы спокойным, по возможности удобным, исключающим прерывания разговора. Если свидетель изъявляет желание закурить, то исследователь должен обеспечить удовлетворение этого желания. Ближайшие родственники, вероятно, предпочтут быть опрошенными у себя дома.

Подход

Поскольку человеческий фактор связан со всеми аспектами происшествия, то для исследователя часто бывает полезным проведение опроса совместно со специалистами по расследованию из других групп. При таком подходе признается необходимым применение в рамках проводимого расследования метода "перекрестного опыления", и в ходе его применения он становится эффективным инструментом сбора информации. Групповой подход может устранить необходимость повторного опроса свидетеля и этим обеспечивать более рациональное

использование имеющихся ресурсов. Кроме того, в качестве членов группы исследователи обладают возможностью последующего подтверждения предоставленной информации дополнительными фактами. При принятии решения в отношении использования или неиспользования группового подхода следует учитывать личность свидетеля и степень конфиденциальности собираемых сведений. При определенных обстоятельствах проводимый без посторонних, с глазу на глаз, опрос приведет к раскрытию намного большего объема информации.

В ходе опроса исследователи должны как можно меньше разговаривать сами и больше сосредоточиваться на том, чтобы внимательно выслушивать собеседника - исследователь, который сам больше говорит, не способен слушать. Конечно, исследователь должен направлять беседу с опрашиваемым в нужное русло и удерживать его в заданном направлении, и, в основном, чем менее активен опрашиваемый, тем более продуктивным бывает результат. Выслушивая то, что ему говорят, исследователь получает возможность изменять формулировку вопросов, приспосабливая их к обстоятельствам, отмечать расхождения и внезапные изменения в беседе, понимать косвенные намеки и наблюдать за жестами и поведением свидетеля.

Эффективным средством во время процесса опроса может быть молчание, и исследователю следует избегать попыток слишком быстро заполнять возникающие в беседе паузы. Чаще всего люди стремятся вести разговор о происшествии, о своем друге, муже или жене, которых они потеряли, о несправедливостях и недостатках, которые должны быть устранены и т. п., и они зачастую будут сами заполнять эти паузы.

Сотрудничество

Сотрудничество, которое является необходимым условием для успешного проведения опроса, часто определяется тем впечатлением, которое производит исследователь на опрашиваемое лицо. Дружеский подход, при котором со свидетелем обращаются как с равным и беседуют с ним, носит, по возможности, ненавязчивый характер, является более предпочтительным, чем подход, отличающийся экспансивностью или слишком строгим соблюдением всех формальностей. Такие простые вещи, как оценка собеседников и соответствующий подбор одежды для опрашиваемого, может положительно повлиять на откровенность свидетеля при представлении им требующейся информации. В некоторых условиях более подходящим и менее неблагоприятным для налаживания сотрудничества в ходе опроса служит простая одежда вместо строгого костюма. Посредством налаживания со свидетелем отношений взаимного доверия исследователь в большей степени гарантирован в обеспечении идущего к нему свободного потока информации, мыслей и мнений. В соответствии с *Руководством ИКАО по расследованию авиационных происшествий* более желательным при расспрашивании исследователем свидетелей является форма опроса, чем допроса.

Управление процессом опроса

Непременным условием проведения опроса должно быть управление им со стороны исследователя. При более

определенных обстоятельствах свидетель может изъявить желание, чтобы для его поддержки с ним находилось другое лицо — родитель может пожелать, чтобы во время беседы с ним находился ребенок, оставшиеся в живых лица могут пожелать, чтобы при разговоре с ними присутствовали их жены или мужья, член экипажа может потребовать присутствия адвоката или представителя профсоюза — и такие пожелания должны выполняться. Управление процессом опроса превращается в трудную задачу, если при опросе присутствуют третьи стороны, но заблаговременное ознакомление их исследователем с основополагающими правилами проведения опроса должно сводить к минимуму возможность нарушения процесса опроса. Перед началом опроса всем сторонам должно быть ясно (и согласовано с ними), что вопрос о присутствии третьей стороны, кроме эксперта, оказывающего помощь исследователю, должен рассматриваться только по просьбе свидетеля, что исследователь является единственным лицом, который задает вопросы свидетелю, что вопросы, изложенные в письменном виде другими присутствующими сторонами, могут быть переданы исследователю, и, если они принимаются, должны быть заданы свидетелю в соответствующее время, и что исследователю принадлежит право запрещать присутствие определенных лиц при опросе, если их присутствие могло бы стать помехой для успешного проведения опроса.

Использование магнитофона

Магнитофон представляет собой ценное средство проведения опроса. Он позволяет исследователю сосредоточивать все внимание на том, что скажет свидетель, и он позволяет проигрывать и прослушивать сделанные заявления. Исследователь должен быть готовым к встрече со свидетелями, которые неохотно соглашаются на запись своих заявлений с помощью магнитофона. В таких случаях представляется необходимым объяснить им, что магнитофон будет использоваться для более быстрого проведения опроса и обеспечения точности ответов, в качестве аргумента в пользу использования магнитофона может быть приведен тот факт, что магнитофон обеспечивает хорошую запись и исключает вероятность проведения повторного опроса свидетеля. Противодействие быстро исчезает, если использование магнитофона носит ненавязчивый характер. Если есть основания полагать, что такое противодействие сохранится, исследователю придется прибегнуть к такому другому способу регистрации сведений, как обычная запись в блокноте, для тех исследователей, которые избрали групповой подход к проведению опроса, использование данного способа будет являться наилучшим вариантом — один член группы задает вопросы, а другой делает записи ответов.

Структура

Проведение успешных опросов характеризуется логической структурой, предназначенной для максимизации качества и количества необходимой информации. Опрос состоит из четырех основных частей — плана, вступительной части, основной части и завершающей части — в каждой из которых преследуются конкретные цели. При предстоящем опросе большого числа оставшихся в живых лиц следует подготовить перечень вопросов для каждого из этих лиц, с тем чтобы позднее можно было произвести сопоставление

их ответов для установления достоверности полученных сведений.

План

До проведения опроса свидетеля исследователю необходимо определить основные цели такого опроса, уяснить, какие могли бы возникнуть препятствия при достижении этих целей, и понять ожидания свидетеля. Исследователь должен располагать определенными сведениями об опрашиваемом лице и на основе этих сведений определять круг вопросов. На этой стадии можно устанавливать последовательность вопросов и определять более трудные вопросы. Многие свидетели, такие, как ближайшие родственники, обладают законным правом требовать предоставления им сведений, касающихся происшествия. Исследователь должен заранее подготовить информацию, которая будет предоставлена свидетелю в определенный момент проведения беседы с ним.

Подготовка перечня вопросов, которого придется строго придерживаться, не является целью этой стадии планирования, эта стадия скорее предназначена для обеспечения того, чтобы в ходе опроса были охвачены все интересующие области.

Вступительная часть

Большинство свидетелей опрашивается исследователем, вероятно, в первый раз. Они будут испытывать определенные опасения и могут иметь плохие предчувствия в отношении опроса и его окончательных результатов. Поэтому представляется важным устранить, по возможности, большую часть этой неопределенности. Для этого исследователь должен четко объяснить каждому свидетелю роль и права исследователя (в том числе информировать свидетеля о том, кто будет иметь доступ к записи беседы), цель опроса и процесс проведения опроса. Свидетели должны осознавать, что их участие в опросе является важным фактором в установлении причины и предотвращении повторения происшествия.

Основная часть

Хорошим залогом успеха при проведении опроса является безошибочно сформулированный, правильно и своевременно поставленный вопрос, он сосредоточивает основное внимание на важной информации, он исключает безрезультативную беседу, он помогает собеседнику сконцентрировать свои мысли, и он способствует ровному проведению опроса.

Довольно часто наиболее легким и эффективным способом начать беседу является свободное расспрашивание свидетеля, побуждающее его предаться воспоминаниям, которые излагаются в форме ничем не прерываемого рассказа. Исследователь должен со вниманием относиться к тому, что говорит свидетель, и должен воздерживаться от каких-либо жестов или поведения, которые могли бы повлиять на рассказ последнего. Такой подход внушает свидетелям мысль о том, что им ничто не угрожает, он позволяет им верить в важность своих сообщений, закладывает начало взаимопонимания между исследо-

вателем и свидетелем и обеспечивает исследователю основу для получения неискаженной информации.

Когда становится ясным, что свидетелю нечего больше добавить к сказанному, исследователь может приступить к более подробным расспросам. Однако нет необходимости в изменении принятого подхода - исследователь может расспрашивать свидетеля по каждой отдельной теме, начиная с общего вопроса, задавая затем все более конкретные вопросы по мере того, как начинают становиться более конкретными ответы свидетеля. Побуждая свидетелей к сотрудничеству в общем плане, исследователь повышает вероятность того, что впоследствии их сотрудничество будет приобретать более конкретный характер.

Существуют различные типы вопросов, каждый из которых направлен на получение различного типа ответа. Общий или "открытый" вопрос наименее всего является направляющим и позволяет свидетелям отвечать в свободной форме и высказывать свои мнения в той мере, в какой они считают их подходящими для данного момента. Задаваемый ближайшему родственнику такой вопрос, как например: "Я не знал вашего сына; могу ли я попросить вас рассказать мне о нем?", приводит к такому же результату, как и общий вопрос, наводящий на воспоминания, - свидетели начинают рассказывать о том, что им знакомо и что не представляется им угрожающим. Часто свидетели начинают отвечать на вопрос до того, как он бывает полностью изложен; исследователи могут этим воспользоваться, задавая незавершенные или обрывочные вопросы (например, "Вы ранее сказали, что ваша подготовка была..."), которые могут приводить к быстрым и точным описательным ответам на нужную тему. Они также способствуют более активному участию свидетеля в проводимой в ходе опроса беседе.

Вопрос открытого типа может не обеспечить получения именно того ответа, который ожидался, и в таком случае будет целесообразно, если исследователь снова направит ответы свидетелей в нужное русло с помощью дополнительного вопроса, носящего более конкретный характер. Однако задавая более конкретные вопросы, следует проявлять осторожность: чем более конкретизируется вопрос, тем более вероятно, что он будет побуждать свидетелей, возможно, даже оказывать на них давление в этом направлении к тому, чтобы пытаться "вспоминать" то, о чем они не знают или что они не видели. Вопрос "Испытывал ли пилот утомление?" является наводящим и уже содержит в себе возможный ответ, следовательно, ведет к искажению информации; лучше было бы попросить свидетеля "описать физическое состояние пилота и его психологический настрой в отношении выполняемой работы в последнее время". Вопрос "Насколько умело действовал пилот при уходе на второй круг с одним работающим двигателем?" содержит акцентированное слово "умело" и несомненно устраняет всякую беспристрастность, которую исследователь, может быть, пытался проявить в ответ на этот вопрос. Не применяя указанных акцентированных слов и задавая нужный тон с помощью серии вопросов, исследователь может получать сведения без искажения ответов; так, за вопросом "Какова политика авиакомпании в отношении проведения тренировочных полетов с уходом на второй круг при одном работающем двигателе?" может следовать вопрос "Когда в последний раз пилот проходил

такую тренировку?", после которого может быть задан завершающий вопрос "Не могли бы вы описать порядок действий пилота во время последней тренировки?". Такой подход носит беспристрастный характер и не оказывает давления на свидетеля.

Вопрос "закрытого" типа (требующий ответа в краткой форме: "да" или "нет") приводит к ограничению получения сведений, и его следует избегать, если в нем не потребуется особой необходимости. "Делился ли с вами ваш муж о проблемах, которые у него были с главным пилотом?" "Испытывала ли второй пилот трудности в связи с полетом в тот аэропорт вследствие того, что она прежде по этому маршруту не летала?" "Были ли у командира воздушного судна и второго пилота какие-либо трения в ходе совместной работы в одном экипаже?" - это вопросы, на которые можно ответить словами "да" или "нет", и исследователю придется попытаться применить другую тактику для получения более развернутых ответов. Исследователь может достичь большего успеха посредством перефразирования таких вопросов следующим образом: "Что думал ваш муж относительно полетов, работая в этой компании?", "Вы упомянули о том, что второй пилот испытывала трудности в связи с полетом в тот аэропорт, почему?", "Охарактеризуйте рабочие взаимоотношения командира воздушного судна и второго пилота".

Иногда исследователю придется задавать вопросы более личного свойства, которые, следовательно, требуют непрямого подхода. Например, исследователь полагает, что погибший пилот находился под сильным воздействием семейных проблем; вопросы, задаваемые супруге пилота типа "Были ли какие-либо причины, которые могли расстроить вашего мужа в день происшествия?" или "Довелось ли вам замечать какие-либо изменения в поведении вашего супруга в последнее время?" повысят шансы на приближение к истине расследуемого вопроса. Непрямой подход в щекотливых ситуациях также устраняет возможность внезапного обрыва разговора, что могло бы произойти при прямом вопросе типа: "Были ли между вами и мужем семейные разногласия?".

Вопросы должны быть краткими, ясными и недвусмысленными. Они должны относиться к требуемой информации и должны задаваться последовательно. Следует избегать жаргона и специальной терминологии, которые могут вызвать у свидетелей замешательство или запугать их. Некоторым свидетелям, которым трудно вспоминать события, может помочь прослушивание магнитофонных записей своих первоначальных описаний происшествия. Прослушивая свое сообщение, они внезапно вспоминают забытые факты. Ближе к завершению беседы свидетелям следует задавать вопрос о том, обладают ли они какой-либо дополнительной информацией или изъявляют ли они желание задать какие-либо встречные вопросы.

Завершающая часть

Завершение опроса означает наступление момента для обобщения ключевых вопросов и проверки понимания полученной информации; для убеждения свидетеля в том, что проведенный опрос был полезным; для договоренности

о встрече со свидетелем, в случае необходимости, еще раз в будущем; и для разъяснения того, как можно найти исследователя в случае, если свидетель изъявит желание сообщить дополнительные сведения или разузнать о ходе расследования.

Оценка

Ни одно из сведений, полученных в ходе опроса, не должно приниматься на веру. Такие вопросы, как состояние здоровья, должны подтверждаться медицинскими картами; утомление - рабочими графиками; отношение к руководству, учебно-тренировочным занятиям и техническому обслуживанию - расспросами членов семьи, друзей и коллег и т. д. Посредством сопоставления полученных в ходе опросов сведений с информацией, собранной из других источников, исследователь получит возможность более точно сложить целую картину из отдельных частей и установить степень доверия к ответам различных свидетелей. Взвешивание разложенных на части собранных в ходе опроса сведений и матричная оценка полученной от нескольких свидетелей информации являются эффективными методами количественной и качественной оценки этой информации.

При оценке достоверности и важности информации исследователь должен помнить, что на описания фактов свидетелями влияют их личные предубеждения - так же, как и предубеждения самих исследователей. Одним из примеров такого предубеждения является "эффект ореола", который проявляется, когда исследователь формирует свое общее впечатление (положительное или отрицательное) о каком-либо лице, основанное на одной характеристике, которая оказывает влияние на оценку исследователем рассуждений этого другого лица. Например, кажущееся спокойным, уверенным в себе лицо может вызывать к себе больше доверия, чем это оправдано.

В итоге можно отметить, что опрос является динамичным процессом, проводимым в реальном масштабе времени; умение планировать, опыт и способность быстро реагировать со стороны опрашиваемого — все это служит залогом успеха при выполнении данной работы. Хотя существует возможность проведения повторного опроса, успешно проведенный первый опрос не может быть заменен чем-либо иным.

Добавление 3 к главе 4

ПОЯСНЕНИЯ К ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

<i>Поясняющие факторы</i>		<i>Поясняющие факторы</i>	
ИНДИВИДУУМ		Лекарства	Лекарственные средства - без рецепта Лекарственные средства - по рецептам Лекарства - запрещенные Прочие стимулирующие средства (кофе, сигареты)
Физические характеристики индивидуума		Алкоголь	Алкоголь - нарушение функций Алкоголь - состояние похмелья Алкоголь - хронический алкоголизм
Физические характеристики	Размеры Вес Сила Возраст	Потеря работоспособности	Отравление окисью углерода Гипоксия/аноксия Гипервентиляция (легких) Потеря сознания Болезнь движения (укачивание) Вызывающие тошноту газы Токсичные газы Другие медицинские случаи
Ограничения органов чувств	Порог ощущения (зрение/зрительный порог) Слух Вестибулярный аппарат (внутреннее ухо) Проприоцепция (чувствительные нервные окончания - мышцы/суставы) Обоняние Осязание Кинестетическое состояние (движение мускулов) Переносимость перегрузок	Декомпрессия/пикирование	Декомпрессия Эффект эмболии Подводное погружение
Другие физические пределы		Другие физиологические ограничения	
Физиологическое благополучие лица		Психологические аспекты — психическое благополучие лица	
Здоровье/образ жизни	Заболевания Профгодность (по состоянию здоровья) Пищевой режим Тучность Старение Напряжение (стресс) Курильщик (заядлый) Беременность Донорство Прочие предрасполагающие состояния	Виды восприятия/иллюзии	Осведомленность о сложившейся обстановке Дезориентировка - пространственная Дезориентировка - зрительная Дезориентировка - временная Дезориентировка - географическая (сбился с курса) Дезориентировка - прочие виды Головокружение Иллюзия - зрительная Иллюзия - вестибулярного происхождения
Утомление	Утомление - острое Утомление - хроническое Утомление - ухудшение навыков Утомление - прочие виды Отдых экипажа Недосыпание/прерывание сна Прочее расстройство сна Нарушение суточного биоритма (jet lag)	Внимание	Продолжительность внимания Невнимательность Отвлечение внимания Направленное внимание Застойная концентрация внимания

Поясняющие факторы		Поясняющие факторы							
Отношения	Бдительность	Рабочая нагрузка	Тип - самоутверждающий						
	Внимание - прочие аспекты		Тип - несамоутверждающий						
	Мотивация		Тип - прочий						
	Отношение		Насыщенность заданиями						
	Привыкание (адаптация)		Недостаточная нагрузка						
	Скука/монотонность		Осведомленность о сложившейся обстановке						
	Благодушие (самоуверенность)		Определение приоритетов						
	Заданное мышление/ожидание								
	Ложное предположение								
	"Тяга к дому"		Прочие психологические ограничения						
Обработка информации	Уверенность в воздушном судне (в/с)	Проблемы, не связанные со служебными обязанностями	Нервно-психическое давление Конфликты с другими лицами Потеря веры в себя Финансовые проблемы Важные изменения в образе жизни Культура Семейные проблемы						
	Уверенность в оборудовании								
	Уверенность в себе								
	Отношения - прочие аспекты								
	Умственные способности								
	Принятие решений								
	Рассудительность								
	Память								
	Забывчивость								
	Координация/распределение во времени (действий)								
Опыт/новизна	Обработка информации - прочие аспекты	Прочие психосоциальные ограничения	СОПРЯЖЕНИЯ (ИНТЕРФЕЙСЫ) МЕЖДУ ИНДИВИДУУМАМИ И ИХ РАБОТОЙ						
	Опыт работы в данной должности			Сопряжения между людьми — взаимодействие одного лица с другими лицами на рабочем месте					
	Опыт работы с данными приборами								
	Опыт работы на данном типе в/с								
	Опыт работы на воздушных судах в целом								
	Опыт - прочие аспекты								
	Новизна работы в данной должности								
	Новизна работы с данными приборами								
	Новизна работы на данном типе в/с								
	Знание				Новизна использования аэродрома/маршрута	Устное общение	Неправильное толкование Фразеология Языковой барьер Повтор сказанного/повтор услышанного Прочие виды общения Знаки Наземные/подаваемые руками сигналы Язык телодвижений Линия передачи данных		
Новизна - прочие аспекты									
Компетентность									
Навыки/владение методикой									
Летное мастерство									
Подготовка		Подготовка - первоначальная	Визуальные сигналы	Контроль за работой экипажа Инструктаж экипажа Координация работы экипажа Совместимость членов экипажа Оптимизация работы экипажа в кабине					
		Подготовка - на рабочем месте							
		Подготовка - наземная							
		Подготовка - летная							
		Подготовка - периодическая							
	Планирование	Планирование - предполетное			Взаимодействие с экипажем	Установление заданий для экипажа Экипаж - прочие аспекты поведения Контроль за работой диспетчеров Инструктаж диспетчеров Координация работы диспетчеров			
		Планирование - в полете							
		Психическое состояние					Эмоциональное состояние	Диспетчеры УВД	Контроль за работой диспетчеров Инструктаж диспетчеров Координация работы диспетчеров
							Беспокойство		
							Опасение		
Паническое состояние									
Уровень активности/реакции									
Личность			Нервно-психическое давление - самовозбуждение	Тип - агрессивный			Диспетчеры - прочие аспекты		
			Тип - агрессивный						

Поясняющие факторы		Поясняющие факторы	
Пассажиры	Поведение пассажиров		Давление в пределах внутренней среды
Прочие виды взаимодействия			Освещенность
Сопряжение между человеком и машиной — взаимодействие лица с оборудованием на рабочем месте			Блескость
Оборудование управления	Конструкция приборов/органов		Перегрузка
	Расположение приборов/органов управления		Воздействие шума
	Компоновка рабочего пространства		Шумовые помехи
	Стандартизация рабочего пространства		Вибрация
	Личные комфортные условия		Качество воздуха
	Рабочая нагрузка на двигательную (моторную) систему человека		Влажность
	Информационные дисплеи		Загрязнение/загазованность
	Препятствия для обзора		Озон
	Сигналы тревоги и предупреждения		Излучение
	Положение глаз пилота для целей отсчета		Прочие физические рабочие условия
Прочие виды взаимодействия человека с машиной		Человек и внешняя окружающая среда — взаимодействие лица, погоды и окружающей среды за пределами ближайшего рабочего пространства	
Сопряжение человека с системами поддержки — взаимодействие лица с вспомогательными средствами на рабочем месте		Погодные/географические условия	Метеорологическая видимость
Письменная информация	Руководства	Иллюзия	Турбулентность
	Контрольные перечни		Инфраструктура
	Справочные издания		Время суток
	Инструкции и правила		Молния/ослепляющий свет
	Карты и схемы		Прочие воздушные суда в полете
	Сообщения NOTAM		Сильные порывы ветра
	Стандартные правила эксплуатации		Соматогравическая
Компьютеры	Программное обеспечение ЭВМ	Соматовращательная	Ложные ощущения наклонов тела
	Обеспечение удобства для пользователей	Эффект Кориолиса	Миопия "пустого" пространства
Автоматизация	Рабочая нагрузка оператора	Отсутствие теней и видимого горизонта	Головокружение от мелькающего света
	Задание по осуществлению контроля	Аэродром - иллюзии при посадке	Иллюзии - прочие виды
	Насыщенность заданиями		
Прочие виды взаимодействия человека со средствами программного обеспечения	Осведомленность о состоянии автоматике	Персонал и руководство — взаимодействие персонала и руководства	
	Поддержание навыков работы с автоматикой	Персонал	Набор персонала
			Комплектование персонала
Человек и внутренняя окружающая среда — взаимодействие лица и условий окружающей среды в пределах ближайшего рабочего пространства	Окружающая среда	Персонал	Подготовка персонала
			Жара
	Холод		Оплата труда/премии
			Потребности в персонале
			График работы персонала
			Комплектование экипажей
			Выслуга лет
			Ассигнование средств
			Обеспечение полетов
			Руководство полетами
	Инструкции/директивы/приказы		
	Управленческое давление при производстве полетов		

<i>Поясняющие факторы</i>		<i>Поясняющие факторы</i>	
Контроль полетов	Контроль за производством Стандарты контроля за качеством	Трудовые взаимоотношения и взаимоотношения с руководством	Отношения между персоналом Судебное регулирование трудовых конфликтов
Регламентирующие (нормативные) должности	Квалификация — согласно требованию Квалификация — согласно типу в/с Сертификация Медицинское свидетельство Свидетельство пилота/ квалификационная отметка Несоответствие требованиям Зарегистрированные нарушения Прочие факторы, относящиеся к регламентированию	Виды давления	Отношения между профсоюзами и профессиональными группами Психологическое давление — при выполнении полетов Моральное состояние Давление со стороны коллег
		Прочие виды взаимодействий человека и окружающей среды	

Добавление 4 к главе 4

БАЗЫ ДАННЫХ ОБ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ/ИНЦИДЕНТАХ

Наиболее полезным источником поступления подтверждающей фактической информации являются справочные материалы и базы данных, непосредственно связанные с авиационной эксплуатационной окружающей средой, поскольку обеспечиваемые ими данные наиболее легко поддаются обобщению для получения фактических сведений, относящихся к авиационному происшествию. Информация, извлекаемая из таких баз данных, может использоваться (с определенной долей осторожности) для получения ответа на вопрос "Какова частота таких событий или такого поведения?" (т. е. какое количество происшествий или инцидентов связано с одними и теми же ограничениями работоспособности?). Несомненно, что взятая из баз данных изучаемая конкретная информация о проверяемых выборочных характеристиках и о степени подверженности воздушных судов или пилотов происшествиям или инцидентам в похожих ситуациях является необходимой для получения любых выводов относительно вероятностей повторения таких происшествий или инцидентов. Ниже приводятся некоторые примеры подобных источников данных.

Базы данных об авиационных происшествиях/инцидентах, принадлежащих полномочным органам по расследованию

ИКАО содержит систему ADREP, описанную в Руководстве по представлению данных об авиационных происшествиях/инцидентах (Doc 9156). Помимо этого, государства - члены ИКАО обладают своими собственными базами данных об авиационных происшествиях/инцидентах. Каждое из них применяет различные форматы, и данные о человеческих характеристиках работоспособности в каждом случае включаются в выборки разными способами. Поскольку до сих пор отсутствует стандартная терминология, относящаяся к роли человеческого фактора в авиационных происшествиях или стандартная таксономия причинной обусловленности человеческих ошибок, то отсутствует и единый набор ключевых слов, которые можно использовать для выявления общих связанных с человеческим фактором причин с помощью всех баз данных.

Ряд баз данных об авиационных происшествиях содержат ценную информацию, и они вполне заслуживают изучения, коль скоро исследователь осведомлен о значении находимых в них сведений. Не все государства применяют одинаковые критерии для отбора происшествий с целью их

включения в свои базы данных, поэтому проведение статистического анализа, который требует использования объединенных данных из нескольких баз данных, является рискованным. Еще более важным является то, что коды баз данных (т. е. ключевые слова, касающиеся данных о роли человеческого фактора) для разных людей не означают одного и того же. Настоятельно рекомендуется, чтобы исследователь, который занимается отбором данных из этих баз данных, получал помощь со стороны управляющего этой базой данных. Для исследователя также является полезным проводить расспросы местных специалистов по расследованию происшествий и кодированию, отвечающих за кодирование первичной информации для ее введения в базу данных. Только эти специалисты могут объяснять, например, какие критерии были использованы для кодирования "перегрузки при умственной деятельности" или "самонавлекаемого давления" в качестве причинного фактора, лежащего в основе происшествия.

Базы данных о происшествиях/инцидентах, принадлежащих изготовителям

Ряд изготовителей воздушных судов обладают базами данных для собственного потребления и потребления своими клиентами. Некоторые из этих баз данных доступны для использования общественностью. Ниже приводится один пример баз данных о происшествиях/инцидентах, принадлежащих изготовителям воздушных судов, который может представить интерес для исследователя вопросов человеческого фактора:

- Организация по вопросам производства безопасной продукции компании "Боинг" по изготовлению коммерческих самолетов ежегодно публикует сводные статистические данные о происшествиях с коммерческими реактивными самолетами и управляет как компьютерной базой данных, так и базой данных, записываемых на однократно используемом носителе, которые касаются всех происшествий с коммерческими реактивными самолетами (за исключением изготовляемых или эксплуатируемых самолетов в России и военных эксплуатантов, использующих самолеты коммерческих типов). Данные о происшествиях извлекаются из правительственных отчетов о происшествиях, а также поступают от эксплуатантов, изготовителей и различных государственных и частных информационных служб. Отбор данных о происшествиях происходит, в основном,

в соответствии с определением происшествий, принятым Национальным управлением США по безопасным перевозкам (NTSB). Различные факты, представляющие интерес с точки зрения включения информации о них в эту базу данных, относятся к таким причинным факторам (включающим и основной летный экипаж), как этап полета (сообщения в отношении рабочей нагрузки), тип самолета (конструкция).

Системы добровольного представления сообщений о происшествиях/инцидентах

Весьма ценная информация по вопросам человеческого фактора поступает по каналам систем, в рамках которых осуществляется главным образом конфиденциальное представление сообщений и которые используются рядом государств для сбора сведений о происшествиях и инцидентах от причастных к ним пилотов, диспетчеров УВД и другого авиационного персонала. Эти системы представления сообщений основаны на добровольности (лицо, пережившее происшествие или знающее о нем, не обязано составлять отчет), и при этом обычно обеспечивается определенная степень защиты авторам сообщений, которые в большинстве случаев допускают неумышленные ошибки при пилотировании или диспетчерском управлении воздушными судами. Автору сообщения может предоставляться определенная степень неприкосновенности от судебных санкций (которые, например, могут выражаться во временном приостановлении действительности или аннулировании свидетельства пилота) в обмен на то, чтобы учреждение, занимающееся сбором отчетов и сообщений, могло бы получить возможность для более глубокого проникновения в сущность обстоятельств, лежащих в основе инцидента. Получить такого вида информацию почти невозможно, если она касается происшествия или инцидента, при расследовании которых применяются обычные методы, ввиду того, что либо скончался пилот, либо потенциальный автор сообщения (пилот, диспетчер УВД или другое лицо) хранит молчание вследствие опасений быть наказанным государственным учреждением, выдающим свидетельства, полицией или работодателем.

В основном сообщения от соответствующего персонала, независимо от того, производит ли исследователь их сбор после расследования инцидента, или они направляются таким персоналом в рамках системы конфиденциального представления сообщений, подвержены искажениям и противоречиям и должны рассматриваться исследователем только как дополнительная информация, которая должна подлежать оценке и обоснованию. Системы конфиденциального представления сообщений могут содействовать неправильному толкованию, если исследователь попытается делать статистические выкладки с использованием полученных из этих сообщений данных, ошибочно предполагая, что выборка данных этого типа базы данных сопоставима с выборками данных, полученных от базы данных об авиационных происшествиях государственных органов, занимающихся расследованием этих происшествий, подобной базе

данных ADREP ИКАО или базе данных NTSB в Соединенных Штатах Америки.

Системы конфиденциального представления сообщений содержат только добровольно сообщаемые сведения. В зависимости от предоставляемой степени защищенности и от видов ошибок, в отношении которых действует такая защищенность, в сообщения могут включаться только определенные виды ошибок. Например, в рамках Системы представления сообщений по безопасности полетов в Соединенных Штатах Америки (ASRS), которая управляется совместно с Федеральным авиационным управлением (ФАУ) и Национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства (НАСА), значительный процент сообщений содержат сведения об отклонении от заданной высоты, поскольку пилоты, сообщаящие ASRS об этих отклонениях, защищены от временного приостановления действительности своих свидетельств (что является обычным наказанием за такое отклонение).

Поэтому исследователь, который намерен использовать данные, получаемые от систем конфиденциального представления сообщений, должен консультироваться с управляющими баз данных, принадлежащим этим системам, с тем чтобы уяснить значение этих данных. Как и данные, полученные из баз данных об авиационных происшествиях/инцидентах, эти данные могут оказаться весьма полезными, если только исследователь принимает во внимание охват и ограничения этой базы данных.

Базы данных систем конфиденциального представления отчетов, в частности, существуют по нижеследующим адресам:

Австралия	CAIR P.O. Box 600 Civic Square ACT 2608
Канада	SECURITAS P.O. Box 1996 Station B Hull, P.Q. J8X 3Z2
Соединенное Королевство	CHIRP Freepost RAF IAM Farnborough, Hants. GU14 6BR
Соединенные Штаты Америки	ASRS Office 625 Ellis Street, Suite 305 Mountain View, CA 94043

Добавление 5 к главе 4

БИБЛИОГРАФИЯ

ИЗДАНИЯ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА

- Hawkins, Frank H., *Human Factors in Flight*, Gower Technical Press, 1987.
- Weiner, E., & Nagel, D., *Human Factors in Aviation*, Academic Press, 1988.
- IATA, *Airline Guide to Human Factors*, International Air Transport Association, Montreal, 1981.
- Hurst, R., & Hurst, L.R. (Eds.), *Pilot Error* (2nd Edition), Granada Publishing Ltd. London, 1978.
- Green, Roger, *Alcohol and Flying*, International Journal of Aviation Safety, Vol. 1, June 1983.
- Metz, B., & Marcoux, F., *Alcoolisation et accidents du travail*, Revue de L'Alcoolisme, 1960.
- ICAO, *Manual of Civil Aviation Medicine*, Doc 8984, 1985.
- Hartzell, W. MD, *A Brief Review of Selected Areas of Aviation Medicine and Physiology*, AGARD-LS-125, 1982.
- Nicholson, Group Captain, A.N., *Circadian Rhythms and Disturbed Sleep: Its Relevance to Transport Operations*, International Journal of Aviation Safety, Vol. 1, No. 3, 1984.
- Green, Roger, *Stress and Accidents in Aviation*, International Journal of Aviation Safety, September, 1984.
- Selye, Hans, *Stress Without Distress*, J.B. Lippincott, New York, 1974.
- Haward, L.R.C., *Effects of Domestic Stress on Flying*, Revue de Medicine Aeronautique et Spatiale, 1974.
- Mohler, Stanley R. MD, *The Human Element in Air Traffic Control, Aeromedical Aspects, Problems and Prescriptions*, International Journal of Aviation Safety, Vol. 1, No.3.

ИЗДАНИЯ ПО БИХЕЙВИОРИСТСКИМ ВОПРОСАМ

- Benson, A.J., & Burchard, E., *Spatial Disorientation: A Handbook for Aircrew*, NATO AGARD-AG-170, 1973.
- Robinson, J.O., *The Psychology of Visual Illusion*, Hutchinson, London, 1972.
- Bond, N.A., Bryan, G.L., Rigney, J.W., Warren, N.D., *Aviation Psychology*, University of Southern California, 1985.
- Allnutt, M., *Human Factors: Basic Principles in Pilot Error* (2nd Edition), Granada, 1983.
- Jenson, Richard S., *Aviation Psychology*, Gower Technical Press, 1989.
- Reason, J.T., *Human Error*, Cambridge University Press, New York, 1990.
- Perrow, Charles, *Normal Accidents, Living with High-Risk Technologies*, Basic Books, 1984.
- Rasmussen, J., Duncan, K., & Leplay, J. (Eds), *New Technology and Human Error*, Wiley, London, 1987.
- Sjenna, Olaf, *Cause Factor: Human. A Treatise on Rotary Wing Human Factors*, Health and Welfare Canada, 1986.
- Farmer, Eric W., *Personality Factors in Aviation*, International Journal of Aviation Safety, September 1984.
- Shaw, L., & Sichel, H., *Accident Proneness*, Pergamon Press, Oxford, 1971.

МЕДИЦИНСКИЕ ИЗДАНИЯ

- Dehnnin, G., Sharp, G.R., & Ernsting, J., *Aviation Medicine*, Tri-Med Books, London.
- Dinges, David F., *The Nature and Timing of Sleep*, Transactions and Studies of the College of Physicians of Philadelphia, 1984.
- Dobie, T.G., *Aeromedical Handbook for Aircrew*, NATO AGARD-AG-154, 1972.

ИЗДАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ВОПРОСАМ

- FSF, *Preflight Crew Briefings: A Step Towards Improved Communication*, 1984.
- Helmreich, R.L., *What Changes and What Endures: The Capabilities and Limitations of Training and Selection*, The Flight Operations Symposium, Irish Air Line Pilots Association/Aer Lingus, Dublin, 1983.
- Hopkins, David, V., *Human Factors in Air Traffic Control*, AGARDograph, N. 275, 1982.
- Melton, Smith et al., *Stress in Air Traffic Controllers: Comparison of Two Air Route Traffic Control Centres on Different Shift Rotation Patterns*, FAA-AM-75-7, 1975.
- Murrell, H., *Motivation at Work*, Methuen, London, 1976.
- Vroom, V.H., & Deci, E.L., *Management and Motivation*, Penguin Books, Harmondsworth, 1970.

ИЗДАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С УСТАНОВЛЕНИЕМ ЗАДАНИЙ

- Ruffell Smith, H.P., *A Simulator Study of the Interaction of Pilot Workload with Errors, Vigilance and Decision-Making*, NASA-Ames, 1979.
- Gabriel, R.F., *Some Potential Errors in Human Information Processing During Approach and Landing*, International

- Symposium on Human Factors, Air Line Pilots Association, Washington, 1977.
- Perrow, Charles, *Normal Accidents, Living with High-Risk Technologies*, Basic Books, 1984.
- Rasmussen, J., Duncan, K., & Leplay, J. (Eds) *New Technology and Human Error*, Wiley, London, 1987.
- Wickens, C.D., Stokes, A., & Barnett, B.J., *Componential Analysis of Decision-Making*, University of Illinois Aviation Research Laboratory Technical Report ARL-87-41 SCEE-87-1, 1987.
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (Eds.), *Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge University Press, New York, 1982.
- Kahneman, D., & Tversky, A., *On the Psychology of Prediction*, *Psychological Review*, 80, 251-273, 1973.
- Kantowitz, B.H., & Sorkin, R.D., *Human Factors: Understanding People-System Relationships*, Wiley, New York, 1983.
- Loftus, G.R., Dark, V.J., & Williams, D., *Short-Term Memory Factors in Ground Controller/Pilot Communications*, *Human Factors*, 21, 169-181, 1979.
- Helmreich, R.L., *Social Psychology on the Flight Deck*, Proceedings of a NASA/Industry Workshop, Resource Management on the Flight Deck, 1979.
- Helmreich, R.L., Foushee, H.C., Benson, R., & Russini, W., *Cockpit Resource Management: Exploring the Attitude-Performance Linkage*, Aviation, Space and Environmental Medicine, 1986.
- Lauber, J.K., & Foushee, H.C., *Line-Oriented Flight Training*, The Flight Operations Symposium, Irish Air Line Pilots Association/Aer Lingus, Dublin, 1983.

ИЗДАНИЯ ПО ВОПРОСАМ ОБОРУДОВАНИЯ

- Chapanis, A., *Ethnic Variables in Human Factors Engineering*, John Hopkins University Press, Baltimore, 1975.
- Hawkins, F.H., *Crew Seats in Transport Aircraft*, Shell Aviation News, 418:14-21, 1973.

- Hawkins, F.H., *Some Ergonomic Aspects of Cockpit Panel Design for Airline Aircraft*, Shell Aviation News, 437:2-9, 1976.
- Hopkin, V.D., & Taylor, R.M., *Human Factors in the Design and Evaluation of Aviation Maps*, NATO AGARD-AG-225, 1979.
- Stokes, A., Wickens, C., & Kite, K., *Display Concepts, Human Factors Concepts*, Society of Automotive Engineers, Inc., 1990.
- Wilson, J.W., & Bateman, L.F., *Human Factors and the Advanced Flight Deck*, The 32nd International Air Safety Seminar, 1979.
- Wiener, Earl L., *Human Factors of Cockpit Automation: A Field Study of Flight Crew Transition*, NASA-Ames, NCC2-152, 1985.

ИЗДАНИЯ ПО ВОПРОСАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Green, R.G. *Communication and Noise*, Aviation Medicine, G. Dhenim (Ed.), Vol. 1, Tri-Med Books, London, 1985.
- Rood, Dr, G., *Aircraft Cockpit and Flight Deck Noise*, International Journal of Aviation Safety, March 1985.
- Mason, C.D., *Visual Landing Illusion*, Business Aviation Safety, 1985.
- Mitchell, Michael K., *Bush Pilot Syndrome, A Critical Incident Analysis*, Alaskan Aviation Safety Foundation, April, 1983.
- Transport Canada, *Flying the Alaska Highway in Canada*, TP2168.
- Negrette, Arthur, J., *Wire Strikes: Misconceptions and Insights*, FSF Helicopter Safety Bulletin, July/October 1981.
- Myles, W.S., & Chin, A.K., *Physical Fitness and Tolerance to Environmental Stresses: A Review of Human Research on Tolerance to and Work Capacity in Hot, Cold and High Altitude Environments*, DCIEM Report No. 74-R-1008, Defence and Civil Institute of Environmental Medicine, Downsview, Ontario, 1974.

ПРИМЕЧАНИЯ

Часть 1, глава 2 "Человеческий фактор: управленческие и организационные аспекты"

1. National Transportation Safety Board, Aircraft Accident Report 93/02 (NTSB/AAR-93/02).
2. Reason, James. 1987. "The Chernobyl Errors". *Bulletin of the British Psychological Society*, 40, 201-206.
3. Hendrick, Hal. 1991. "Ergonomics in Organizational Design and Management". *Ergonomics*, Vol. 34, No. 6, 743-756.
4. Bruggink, Gerard. 1990. "Reflections on Air Carrier Safety". *The Log*, 11-15.
5. Turner, B., N. Pidgeon, D. Blockley and B. Toft. 1989. "Safety Culture: Its Importance in Future Risk Management". The Second World Bank Workshop on Safety Control and Risk Management. Karlstad, Sweden.
6. Pidgeon, Nick. 1991. "Safety Culture and Risk Management in Organizations". *Journal of Cross-cultural Psychology*, Vol. 22, No. 1, 129-140.
7. Meshkati, Najmedin. 1991. "Human Factors in Large-scale Technological Systems' Accidents: Three Mile Island, Bhopal and Chernobyl". *Industry Crisis Quarterly* 5, 133-154.
8. Reason, James. 1991. *How to Promote Error Tolerance in Complex Systems in the Context of Ship and Aircraft*.
9. Reason, James. 1987. "The Chernobyl Errors". *Bulletin of the British Psychological Society*, 40, 201-206.
10. National Transportation Safety Board (NTSB), 1991. Aircraft Accident Report AAR-91/08.
11. Moshansky, The Hon. Virgil P. 1992. Commission of Inquiry into the Air Ontario Crash at Dryden, Ontario. Final Report, Vol. III.
12. Wood, Richard H. 1991. *Aviation Safety Programs — A Management Handbook*. IAP Incorporated, Casper, Wyoming, USA.
13. Hidden, Anthony (QC). 1989. Investigation into the Clapham Junction Railway Accident. The Department of Transport. London: HMSO.
14. Miller, C. O. 1991. Investigating the Management Factors in an Airline Accident. Brazilian Congress of Flight Safety, Rio de Janeiro, Brazil.
15. National Transportation Safety Board (NTSB), 1991. Aircraft Accident Report AAR-91/03.
16. Smircich, Linda. 1983. "Concepts of Culture and Organizational Analysis". *Administrative Science Quarterly*, 28, 339-358.
17. Westrum, R. 1988. "Organizational and Inter-organizational Thought". World Bank Workshop on Safety Control and Risk Management, Washington D.C.
18. Несколько авиационных организаций не придерживаются в полной мере этой концепции. Среди них Международная организация гражданской авиации (ИКАО), административные органы гражданской авиации, Фонд безопасности полетов (FSF), Международное общество специалистов по расследованию в целях обеспечения безопасности полетов (ISASI). Главная цель деятельности этих организаций заключается в том, чтобы способствовать повышению безопасности и эффективности полетов гражданской авиации, и поэтому они не занимаются производственной деятельностью, а основная их задача — безопасность полетов.
19. Wood, Richard H. 1991. *Aviation Safety Programs — A Management Handbook*. IAP Incorporated, Casper, Wyoming, USA.
20. Transport Canada, 1991. *Company Aviation Safety Officer Manual*, Vol. 1.
21. Pope, John A. 1989. "Questions, More Questions". Flight Safety Foundation, *Flight Safety Digest*, January 1989, 1-4.
22. Helmreich, Robert L. 1992. "Human Factors Aspects of the Air Ontario Crash". Commission of the Inquiry into the Air Ontario Crash in Dryden, Ontario. Technical Appendices.
23. Hofstede, G. 1980. "Motivation, Leadership and Organization: Do American Theories Apply Abroad?" *Organizational Dynamics*, Summer 1980, 42-63.
24. Adler, Nancy J. 1991. *International dimensions of organizational behaviour* (2nd. edition). Boston: PWS-Kent Publishing Company.
25. Turner, B., N. Pidgeon, D. Blockley and B. Toft. 1989. "Safety Culture: Its Importance in Future Risk Management". The Second World Bank Workshop on Safety Control and Risk Management. Karlstad, Sweden.
26. Turner, B. 1989. "How Can We Design a Safe Organization?" Second International Conference on Industrial and Organizational Crisis Management. New York University, New York, USA.
27. Canadian Aviation Safety Board, 1986. Aviation Occurrence Report No 84-H40006.
28. Meshkati, Najmedin. 1991. "Human Factors in Large-scale Technological Systems' Accidents: Three Mile Island, Bhopal and Chernobyl". *Industry Crisis Quarterly* 5, 133-154.

29. Fennell, D. 1988. *Investigation into the King's Cross Underground Fire*. The Department of Transport. London, HMSO
30. При определении окружающей среды следует рассматривать пять аспектов, а именно: социально-экономический, образовательный, политический, юридический и культурный.
31. Hendrick, Hal. 1991. "Ergonomics in Organizational Design and Management". *Ergonomics*, Vol. 34, No. 6, 743-756.
32. National Transportation Safety Board, 1991. Aircraft Accident Report AAR-91/09.
33. Ministry of Justice, Major Accident Report No. 2/1988, Helsinki, 1990. Aircraft Accident Report, Embraer 110 Bandeirante, OH-EBA, in the vicinity of Ilmajoki Airport, Finland, November 14, 1988.
34. Reason, James. 1990. *Human Error*. Cambridge University Press.
35. В полном объеме этот вопрос рассматривается в главе 4 части 2.
36. Reason, James. 1990. Op. cit.
37. Transportation Safety Board of Canada, 1990. Aviation Occurrence Report No. 89H0007.
38. Transport Canada, 1991. Aviation Safety Newsletter ASL 3/91.
39. Reason, James. 1990. Op. cit.
40. Meshkati, Najmedin. 1991. Op. cit.
41. Lautman, L. G., and P. Gallimore. 1989. "Control of Crew-caused Accidents". Flight Safety Foundation, *Flight Safety Digest*, October 1989.
42. Lauber, John K. 1989. "Human Performance and Aviation Safety — Some Issues and Some Solutions". *Airline Pilot*, June 1989.
43. National Transportation Safety Board, 1990. Aircraft Accident Report AAR-90/05.
44. Wagenaar, W., P. Hudson and J. Reason. 1990. "Cognitive Failures and Accidents". *Applied Cognitive Psychology*, Vol. 4, 273-294.
45. Дополнительную информацию по этому вопросу можно найти в докладе J. Lederer, C. O. Miller and C. F. Schmidt, "The Economics of Safety in Civil Aviation (Planning Study)", FAA Technical Report ADS-7, Dec. 1963.
46. Degani, A., and E. Wiener. 1991. "Philosophy, Policies, Procedures and Practices: The Four P's of Flight Deck Operations". Proceedings of the Sixth International Symposium on Aviation Psychology, Columbus, Ohio, USA.
47. British Airways Ground Proximity Warning System Policy, 4 January 1993.
48. Reason, James. 1990. *Human Error*. Cambridge University Press.
49. Wood, Richard H. 1991. Op. cit.
50. Hill, Maury. 1993. *An Assessment of Conventional Risk Management, Human Reliability Assessment and System Analysis, and their Role in Complex Man-Machine Systems*. Montreal, Canada.

Часть 1, глава 3 "Аспекты человеческого фактора при разработке и внедрении систем связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM)"

1. Кроме того этот вопрос рассматривается в книге Harold E. Price, "Conceptual System Design and the Human Role", in *MANPRINT*, Harold R. Booher (ed.). Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.
2. Bainbridge, L., "Ironies of Automation", in *New Technology and Human Error*, J. Rasmussen, K. Duncan and J. Lepalt (eds.). John Wiley and Sons Ltd., 1987.
3. Кроме того этот вопрос рассматривается в книге Wiener, E.L. and D.C. Nagel, "Human Factors in Aviation, Section Two: Pilot Performance". San Diego, Academic Press, Inc., 1988; and Cooley, M.J.E., "Human Centered Systems: An Urgent Problem for System Designers". *AI and Society* 1, 1987.
4. Delta Airlines. "Statement of Automation Philosophy".
5. См. главу 3 части 2 "Вопросы обучения в связи с автоматизацией и появлением оборудованных передовой техникой кабин экипажа". В ней приводятся другие определения автоматизации.
6. Dr. A. Isaac, "Imagery Ability and Air Traffic Control Personnel", paper presented at the New Zealand Psychology Conference — Aviation Psychology Symposium. Massey University, Palmeston North, 1991.
7. В результате другого исследования (проведенного в США) в области когнитивной психологии было установлено, что обработка информации на нескольких уровнях (физические манипуляции и повторения служат типичными примерами) позволяет улучшить запоминание обрабатываемой информации.
8. В полном объеме эти вопросы рассматриваются в главе 3 части 2 "Вопросы обучения в связи с автоматизацией и появлением оборудованных передовой техникой кабин экипажа".
9. Bainbridge, L., "Ironies of Automation", in *New Technology and Human Error*, J. Rasmussen, K. Duncan and J. Lepalt (eds.). John Wiley and Sons Ltd., 1987.
10. Кроме того, этот вопрос рассматривается в книге Perrow, C., *Normal Accidents: Living with High-risk Technologies*. Basic Books Inc., New York, 1984.
11. For further discussion on benefits to be had from Human Factors investment at early stage, see Harold E. Price, "Conceptual System Design and the Human Role", in *MANPRINT*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.
12. Reason, J., *Human Error*. Cambridge University, United Kingdom, 1990.
13. Глава 2 "Человеческий фактор: управленческие и организационные аспекты".
14. Ellen Goodman, "The Boston Globe Newspaper Company/Washington Post Writers Group", 1987. Quoted in Harold E. Price, "Conceptual System Design and the Human Role", in *MANPRINT*, Harold R. Booher (ed.). Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.

15. Кроме того этот вопрос рассматривается в книге Harold E. Price, "Conceptual System Design and the Human Role", in *MANPRINT*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.
16. Wiener, E.L., "Management of Human Error by Design", Human Error Avoidance Techniques Conference Proceedings. Society of Automotive Engineers, Inc., 1988.
17. Billings, C.E., "Human-Centered Aircraft Automation: A Concept and Guidelines". NASA Technical Memorandum 103885, 1991.
18. MITRE Corporation, an engineering firm that conducts systems analysis and provides engineering technical support and guidance to the Federal Aviation Administration (FAA). In Charles E. Billings, "Human-Centered Aircraft Automation: A Concept and Guidelines". National Aeronautics and Space Administration (NASA) Technical Memorandum 103885, 1991.
19. Pfeiffer, J., "The Secret of Life at the Limits: Cogs Become Big Wheels", in *Smithsonian*, Vol. 27, No. 4, 1989.
20. Wiener, E.L. and R.E. Curry, *Ergonomics*. 1980.
21. Lane, N.E., "Evaluating the Cost Effectiveness of Human Factors Engineering". Orlando, Florida, Essex Corporation, 1987. Quoted in Harold E. Price, "Conceptual System Design and the Human Role", in *MANPRINT*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.
22. Reason, J., *Human Error*. Cambridge University Press, United Kingdom, 1990.
23. See Charles E. Billings, "Human-Centered Aircraft Automation: A Concept and Guidelines". National Aeronautics and Space Administration (NASA) Technical Memorandum 103885, 1991.

Часть 1, глава 5 "Аспекты человеческого фактора при управлении воздушным движением"

1. Описание модели "SHEL" приводится в главе 1.
2. Полное объяснение концепции систем приводится в главе 4 "Эргономика".
3. Эргономические аспекты организации рабочего места диспетчера УВД рассматриваются в главе 4 "Эргономика".
4. Wise, Hopkin and Smith (1991). *Automation and Systems Issues in Air Traffic Control*.
5. См. главу 2 "Системы CNS/ATM (Wiener's "Iron Law")".
6. EATCHIP is the European ATC Harmonisation and Integration Programme. The Human Resources Team has produced a booklet on "Guidelines for Developing and Implementing Team Resource Management".
7. One of the most recent studies published at the time of writing is a working paper by the International Labour Office (ILO) in Geneva, titled "Occupational stress and stress prevention in air traffic control" (ISBN 92-2-110070-7).

Часть 1, глава 6 "Человеческий фактор при техническом обслуживании и инспекции воздушных судов"

1. TechLog — "Is There a Maintenance Problem." *AEROSPACE*, June 1993.
2. Reason, J. 1993. *Comprehensive Error Management (CEM) in Aircraft Engineering*.
3. Drury, C.G. "Errors in Aviation Maintenance: Taxonomy and Control". Proceedings of the Human Factors Society 35th Annual Meeting, 1991, pp. 42-46.
4. Hollnagel, E. *Human Reliability Analysis — Context and Control*. Academic Press, San Diego, CA, 1993.
5. Marx, D.A. and R.C. Graeber. *Human Error in Aircraft Maintenance*. Boeing Commercial Airplane Group, Seattle, Washington, 1993.
6. National Transportation Safety Board. "Aviation Accident Report, American Airlines DC-10, Chicago, 1979" (NTSB/AAR-79/17). Washington, D.C., 1979.
7. Boeing 747 SR-100, JA8119, "Accident at Gunma Prefecture, Japan, on 12 August 1985". Report released by the Aircraft Accident Investigation Commission, Japan.
8. National Transportation Safety Board. "Aircraft Accident Report, Aloha Airlines Flight 243". Boeing 737-200, N73711, Near Maui, Hawaii, 28 April 1988 (NTSB/AAR-89/03). Washington, D.C., 1989.
9. Sears, R.L. 1986. "A new look at accident contributions and the implications of operational training programs" (unpublished report). Quoted in Graeber, R.C. and D.A. Marx. *Reducing Human Error in Aviation Maintenance Operations*. (Presented at the Flight Safety Foundation 46th Annual International Air Safety Seminar. Kuala Lumpur, Malaysia, 1993.)
10. United Kingdom Civil Aviation Authority (UK CAA). "Maintenance Error". *Asia Pacific Air Safety*. September 1992.
11. Graeber, R.C. and D.A. Marx. *Reduced Human Error in Aircraft Maintenance Operations*. 1993.
12. Summarized from "Finger-Tight at 290 (a tale of the unexpected)". Robin Rackham, *Log*, BALPA, August/September 1993.
13. National Transportation Safety Board. "Aircraft Accident Report, Eastern Airlines Inc., L-1011". Miami, Florida, 5 May 1983 (NTSB/AAR-84/04). Washington, D.C.
14. AAIB Aircraft Accident Report 1/92. "Report on the Accident to BAC One-Eleven, G-BJRT" over Didcot, Oxfordshire on 10 June 1990. London: HMSO.
15. National Transportation Safety Board. "Aircraft Accident Report, Continental Express Flight 2574". In-Flight Breakup, EMB-120RT, N33701. September 1991 (NTSB/AAR-92/04). Washington, D.C., 1992.
16. National Transportation Safety Board. "Aircraft Accident Report, Eastern Airlines Inc., L-1011". Miami, Florida, 5 May 1983 (NTSB/AAR-84/04). Washington, D.C.

17. Ibid. For detailed analysis of Human Factors issues in this particular incident, see Marx, D.A. and R.C. Graeber. *Human Error in Aircraft Maintenance*. Boeing Airplane Commercial Group, Seattle, Washington, 1993.

18. Более детально этот вопрос рассматривается в главе 2 "*Человеческий фактор: управленческие и организационные аспекты*", 1993.

19. AAIB Aircraft Accident Report 1/92. "Report on the Accident to BAC One-Eleven, G-BJRT" over Didcot, Oxfordshire on 10 June 1990. London: HMSO *causal factors (emphasis added)*, pp. 54.

20. "From Individuals to Organizations". ICAO position paper delivered at the Algonquin College validation course on aviation Human Factors. February 1993.

21. National Transportation Safety Board. "Aircraft Accident Report, Continental Express Flight 2574". In-Flight Breakup, EMB-120RT, N33701, September 1991 (NTSB/AAR-92/04). Washington, D.C., 1992.

22. Ibid. pp. 54. John K. Lauber, Member NTSB. "Dissenting Statement".

23. Ibid. pp. 52-54 (an adaptation and emphasis added).

24. National Transportation Safety Board. "Aircraft Accident Report, United Airlines Flight 232, McDonnell Douglas DC-10-10". Sioux Gateway Airport, Sioux City, Iowa, 19 July 1989 (NTSB/AAR-90/06). Washington, D.C., 1990.

25. See Marx, D.A. and R.C. Graeber. *Human Error in Aircraft Maintenance*. Boeing Commercial Airplane Group, Seattle, Washington, 1993.

26. National Transportation Safety Board. "Aircraft Accident Report, Continental Express Flight 2574", In-Flight Breakup, EMB-120RT, N33701. September 1991 (NTSB/AAR-92/04). Washington, D.C. 1992.

27. Более детально вопрос о человеческом факторе, корпоративной и организационной культуре рассматривается в главе 2 "*Человеческий фактор: управленческие и организационные аспекты*".

28. AAIB Aircraft Accident Report 1/92, "Report on the Accident to BAC One-Eleven, G-BJRT" over Didcot, Oxfordshire on 10 June 1990, London: HMSO.

29. В полном объеме программа CRM рассматривается в главе 2 части 2 "*Подготовка по программе оптимизации работы экипажа воздушного судна (CRM)*".

30. Robertson, M., J. Taylor, J. Stelly and R. Wagner. "Maintenance CRM Training". Assertiveness attitudes effect on maintenance performance in a matched sample. WEAAP Conference. March 1994, Dublin. See also Stelly, J. and J. Taylor, "Crew Coordination Concepts for Maintenance Teams". Proceedings of the 7th International Symposium on Human Factors in Aircraft Maintenance and Inspection, 1992. Washington D.C.

31. В полном объеме эти концепции объяснены в книге Campbell, R.J. "Measurement of Workforce Productivity". Proceedings of the Fifth Federal Aviation Administration Meeting on Human Factors Issues in Aircraft Maintenance and Inspection — The Work Environment in Aviation Maintenance. January 1992. Washington, D.C.

32. Подробно вопрос об "*ориентированной на человека автоматизации*" рассматривается в главе 6.

33. From Marx, D.A. and C.R. Graeber (1994). *Human Error in Aircraft Maintenance*. In N. McDonald, N. Johnston, and R. Fuller (Eds.), *Aviation Psychology in Practice*. Aldershot — Ashgate Press.

34. Ibid.

35. Barnett, M.L. 1987. *Factors in the Investigation of Human Error in Accident Causation*. College of Maritime Studies. Warsash, Southampton, United Kingdom.

36. National Transportation Safety Board. "Aircraft Accident Report, Aloha Airlines Flight 243", Boeing 737-200, N73711, Near Maui, Hawaii, April 28, 1988 (NTSB/AAR-89/03). Washington, D.C. 1989.

37. Johnson, W.B. and W.B. Rouse. 1982. *Analysis and Classification of Human Errors in Troubleshooting Live Aircraft Power Plants*. IEEE. Transactions on Systems, Man and Cybernetics.

Часть 2, глава 2, добавление 1

1. Advisory Circular (Draft 1.1), CRM/LOFT Working Group, Training Subcommittee, Joint Government/Industry Task Force on Crew Performance — October 30, 1987.
2. Advisory Circular — October 30, 1987.
3. Advisory Circular — September 26, 1988.

Часть 2, глава 3 "Вопросы обучения в связи с автоматизацией и появлением оборудованных передовой техникой кабин экипажа"

1. Существуют два уровня управления системами, которые следует учитывать при проектировании кабин экипажа: *управление воздушным судном* (внутренний контур, требующий психомоторных навыков) и *контроль за воздушным судном* (внешний контур, требующий познавательных способностей).

2. Командные пилотажные приборы были первыми приборами, которые стали выдавать "командную информацию". Пилот мог получить и необработанные данные, но они не всегда использовались для проверки или контроля интегрированной информации, отображаемой на командном пилотажном приборе.

3. Недоверие — один из важнейших факторов при проектировании систем. Если система проектируется таким образом, чтобы она работала только так, как предполагает пилот, и не делала того, чего она, по мнению пилота, не должна делать, то, вероятно, этот проект будет хорошим (см. принцип № 1 Венера - Карри в добавлении 2). Этот

момент следует иметь в виду летчикам-испытателям при сертификации самолетов, которым не следует идти на компромисс при оценке системы и ее работы.

4. Более подробная информация по вопросу о LOFT содержится в главе 2.

5. Градиент власти в кабине экипажа — это взаимоотношения между командиром воздушного судна и вторым пилотом по вопросам распределения полномочий. Например, в том случае, когда командир занимает доминирующее положение по отношению к склонному подчиняться второму пилоту, этот градиент будет очень высоким. Если в одном экипаже оказываются два пилота, имеющие звание командира, то градиент может быть небольшим.

Часть 2, глава 4 "Обучение специалистов по расследованию авиационных происшествий в области человеческого фактора"

1. James Reason, "Human Error", Cambridge University Press, New York, 1990, p. 302. См. также главу 2 части 1 настоящего Руководства.

2. Besco, R.O., "Why Pilots Err: What can we do about it?", документ был опубликован в "*Forensic Reports*", Vol. 4, No. 4 (1991), pages 391-416.

3. "The Role of Analysis in the Fact-finding Process", Society of Air Safety investigators, *Forum*, 1975.

4. Там же.

5. Ronald L. Schleeede, "Application of a Decision-making Model to the Investigation of Human Error in Aircraft Investigation", ISASI Forum, 1979.

6. Richard Wood, "Aircraft Accident Report Development", *Forum*, Vol. 22, No. 4, 1989.

7. Там же.

8. Richard Wood, "How Does the Investigator Develop Recommendations?", *Forum*, Vol. 12, No. 3, 1979.

— КОНЕЦ —



Doc 9683-AN/950
Amendment No. 1
30/9/03

Препроводительная записка

РУКОВОДСТВО ПО ОБУЧЕНИЮ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Издание первое — 1998

Поправка № 1

Для внесения данной поправки:

- a) заменить существующие страницы (v) и (vi) прилагаемыми новыми страницами, датированными 30/9/03;
 - b) исключить существующие страницы 2-2-1 – 2-2-41 и включить следующие прилагаемые новые страницы 2-2-1 – 2-2-29, датированные 30/9/03;
 - c) зарегистрировать данную поправку на странице (ii).
-



Doc 9683-AN/950
Amendment No. 2
31/5/05

Препроводительная записка

РУКОВОДСТВО ПО ОБУЧЕНИЮ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Издание первое — 1998

Поправка № 2

Для внесения данной поправки замените существующие страницы прилагаемыми новыми страницами, датированными 31/5/05:

- a) страницы (v) и (vi) — оглавление;
- b) страницы 1-3-1 – 1-3-32 — часть I, глава 3;
- c) страницы 1-5-1 – 1-5-44 — часть I, глава 5;
- d) страницы 2-1-1 – 2-1-37 — часть II глава 1.

Зарегистрируйте данную поправку на странице (ii).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ ИКАО

Ниже приводится статус и общее описание различных серий технических изданий, выпускаемых Международной организацией гражданской авиации. В этот перечень не включены специальные издания, которые не входят ни в одну из указанных серий, например "Каталог аэронавигационных карт ИКАО" или "Метеорологические таблицы для международной аэронавигации".

Международные стандарты и Рекомендуемая практика принимаются Советом ИКАО в соответствии со статьями 54, 37 и 90 Конвенции о международной гражданской авиации и для удобства пользования называются Приложениями к Конвенции. Единообразное применение Договаривающимися государствами требований, включенных в Международные стандарты, признается необходимым для безопасности и регулярности международной аэронавигации, а единообразное применение требований, включенных в Рекомендуемую практику, считается желательным в интересах безопасности, регулярности и эффективности международной аэронавигации. Для обеспечения безопасности и регулярности международной аэронавигации весьма важно знать, какие имеются различия между национальными правилами и практикой того или иного государства и положениями Международного стандарта. В случае же несоблюдения какого-либо Международного стандарта Договаривающееся государство, согласно статье 38 Конвенции, обязано уведомить об этом Совет. Для обеспечения безопасности аэронавигации могут также иметь значение сведения о различиях с Рекомендуемой практикой, и, хотя Конвенция не предусматривает каких-либо обязательств в этом отношении, Совет просил Договаривающиеся государства уведомлять не только о различиях с Международными стандартами, но и с Рекомендуемой практикой.

Правила аэронавигационного обслуживания (PANS) утверждаются Советом и предназначены для применения во всем мире. Они содержат в основном эксплуатационные правила, которые не получили еще статуса Международных стандартов и Рекомендуемой

практики, а также материалы более постоянного характера, которые считаются слишком подробными, чтобы их можно было включить в Приложение, или подвергаются частым изменениям и дополнениям и для которых процесс, предусмотренный Конвенцией, был бы слишком затруднителен.

Дополнительные региональные правила (SUPPS) имеют такой же статус, как и PANS, но применяются только в соответствующих регионах. Они разрабатываются в сводном виде, поскольку некоторые из них распространяются на сопредельные регионы или являются одинаковыми в двух или нескольких регионах.

В соответствии с принципами и политикой Совета подготовка нижеперечисленных изданий производится с санкции Генерального секретаря.

Технические руководства содержат инструктивный и информационный материал, развивающий и дополняющий Международные стандарты, Рекомендуемую практику и PANS, и служат для оказания помощи в их применении.

Аэронавигационные планы конкретизируют требования к средствам и обслуживанию международной аэронавигации в соответствующих аэронавигационных регионах ИКАО. Они готовятся с санкции Генерального секретаря на основе рекомендаций региональных аэронавигационных совещаний и принятых по ним решений Совета. В планы периодически вносятся поправки с учетом изменений требований и положения с внедрением рекомендованных средств и служб.

Циркуляры ИКАО содержат специальную информацию, представляющую интерес для Договаривающихся государств, включая исследования по техническим вопросам.