

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

Кафедра управления воздушным движением

С.А. Сулаев, Н.Б. Лосева

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ АЭРОНАВИГАЦИОННОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

Учебное пособие

*Утверждено редакционно-
издательским советом МГТУ ГА
в качестве учебного пособия*

Москва
ИД Академии Жуковского
2018

УДК 64.011.34+351.814.331.5(075.8)

ББК 053-082.03

С89

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Московского государственного технического университета ГА

Рецензенты:

Нечаев Е.Е. (МГТУ ГА) – заведующий кафедрой, д-р техн. наук, проф.;

Категов А.С. (ФАВТ) – д-р юрид. наук, проф.

Сулаев С.А.

С89 Обеспечение эффективности управления при аэронавигационном обслуживании [Текст] : учебное пособие / С.А. Сулаев, Н.Б. Лосева. – М. : ИД Академии Жуковского, 2018. – 72 с.

ISBN 978-5-907081-56-7

Учебное пособие содержит материалы учебно-методического характера, необходимые для освоения знаний и умений по учебной дисциплине «Обеспечение управления при аэронавигационном обслуживании» по Учебному плану направления 25.03.03 для студентов III курса очной формы обучения.

В учебном пособии рассматриваются принципы учета человеческого фактора в деятельности системы организации воздушного движения, а так же вопросы, связанные с ролью человеческого фактора в автоматизированных системах.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры 30.08.2018 г. и методического совета 17.09.2018 г.

УДК 64.011.34+351.814.331.5(075.8)

ББК 053-082.03

Св. тем. план 2018 г.

поз. 57

СУЛАЕВ Станислав Александрович, ЛОСЕВА Наталия Борисовна
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПРИ АЭРОНАВИГАЦИОННОМ ОБСЛУЖИВАНИИ
Учебное пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 29.11.2018 г.

Формат 60x84/16 Печ. л. 4,5 Усл. печ. л. 4,185

Заказ № 366/1029-УПО7 Тираж 35 экз.

Московский государственный технический университет ГА
125993, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского

125167, Москва, 8-го Марта 4-я ул., д. 6А

Тел.: (495) 973-45-68 E-mail: zakaz@itsbook.ru

ISBN 978-5-907081-56-7

© Московский государственный технический
университет гражданской авиации, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Глава I. Основные принципы учета человеческого фактора в деятельности системы организации воздушного движения	5
ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫЕ КАЧЕСТВА ДИСПЕТЧЕРА	6
<i>Профессиональная готовность</i>	6
<i>Профессиональная надежность</i>	7
<i>Работоспособность (РС)</i>	8
<i>Рабочая нагрузка</i>	10
<i>Утомление</i>	10
<i>Нарушение биологических ритмов организма</i>	15
<i>Сон</i>	15
<i>Стрессы</i>	16
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ НАДЕЖНОСТЬ ДИСПЕТЧЕРА	19
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В КОЛЛЕКТИВЕ	21
<i>Общение</i>	21
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИСПЕТЧЕРА В ШТАТНЫХ И НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИ ОВД	23
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДИСПЕТЧЕРА В ОСОБЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИ ОВД	26
АСПЕКТЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ОВД	27
<i>Согласование возможностей человека и машины</i>	31
<i>Ошибка человека</i>	31
<i>Типы ошибок</i>	35
<i>Контроль за ошибками</i>	36
Выявление ошибочного действия и определение его психофизиологической природы	42
ХАРАКТЕРИСТИКИ СВОЙСТВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ С ПОЗИЦИИ ЭКИПАЖА	43
ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОВД (УВД)	46
<i>Проблема риска в авиационной деятельности</i>	47
Глава II. Роль человеческого фактора в автоматизированных системах организации воздушного движения	53
Функции членов коллектива (смены) диспетчеров в процессе автоматизации ОВД	53
АВТОМАТИЗАЦИЯ, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА ЧЕЛОВЕКА	54
ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА	55
СИТУАТИВНАЯ ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ	57
<i>Усталость</i>	58
Глава III. Применение концепции человеческого фактора при расследовании авиационных событий	60
<i>Установление причинно-следственных связей в особых ситуациях полета</i>	62
ТРЕБОВАНИЯ ИКАО	69
Функции регулирующего полномочного органа ОВД	70
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	72

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- АП – авиационное происшествие
АС – авиационное событие
БЛА-беспилотный летательный аппарат
ВК – Воздушный кодекс РФ
ВЛЭК - врачебно-летная экспертная комиссия
ВПП – взлетно-посадочная полоса
ВС – воздушное судно
ВУЗ – высшее учебное заведение
ГА – гражданская авиация
ГК – Гражданский кодекс РФ
ЕС ОрВД – Единая система организации воздушного движения
ИКАО – международная организация гражданской авиации
МАУ – московский аэроузел
МВЗ – московская воздушная зона
ОВД – обслуживание воздушного движения
ОД – ошибочное действие
ОС – особая ситуация
ПВК – профессионально важные качества
ПГ – профессиональная готовность
ПН-профессиональная надежность
РД – рулежная дорожка
СО – ситуативная осведомленность
СПОС – система предупреждения опасных сближений
ССПР – системы совместных принятий решений
ТКАС – Система предупреждения столкновения самолётов в воздухе
(англ. Traffic alert and Collision Avoidance System, TCAS)
УВД – управление воздушным движением
УК – Уголовный кодекс РФ
ФАП – Федеральные авиационные правила
ФП ИВП – Федеральные правила использования воздушного пространства
ЧФ – человеческий фактор
ЭН – эмоциональная напряженность
- CNS/ATM – communication, navigation and surveillance/air traffic management
IQ – intelligent quotient
SARPs - Standards and Recommended Practices; Стандарты и Рекомендуемая Практика
FRMS - Fatigue Risk Management System; Система управления рисками, связанными с утомляемостью

Глава I. Основные принципы учета человеческого фактора в деятельности системы организации воздушного движения

Диспетчер - это главный компонент системы ОрВД, её ядро. Такое понимание роли диспетчера определяется двумя важными обстоятельствами. Во-первых, диспетчер обеспечивает выполнение программ полетов (полетных заданий экипажей) или при необходимости их изменяет. Во-вторых, он выступает в качестве резервного звена при отказе функциональных систем ОВД и, в конечном счете, определяет безопасность полетов. Поэтому важным качеством любого диспетчера является его профессиональная готовность, включающая полученные знания и сформированные умения и навыки по ОВД и решению других задач. В силу определенных обстоятельств данная характеристика может не отвечать предъявляемым к ней требованиям, что приведет в процессе ОВД к выполнению ошибочных действий.

Однако не следует забывать, что с позиций системного подхода диспетчер - это "*элемент*" *авиационной системы*, зависящий от состояния других её компонентов и подвергающийся их воздействию, а, следовательно, в нем значительный удельный вес занимает социально обусловленное начало. Последнее связано с воздействием таких компонентов "*среды*" как отбор, медицинский контроль, обучение, подготовка, воспитание и т.п. Поэтому при наличии у диспетчера неблагоприятных свойств и качеств, проявившихся в работе и ставших непосредственной причиной допущенной ошибки, важно определить роль тех компонентов авиационной системы, которые ответственны за их формирование и развитие. Именно совершенствование этих компонентов должно рассматриваться как приоритетное направление профилактики у диспетчерского состава негативных характеристик.

При исследовании группы факторов, ответственных за наличие негативных характеристик диспетчеров, за проявление неблагоприятных свойств и качеств конкретного диспетчера, особое внимание необходимо уделять группам факторов, ответственных за эти характеристики, которые влияют на профессиональную надежность диспетчера т.е. *опосредующих* факторов, при этом следует руководствоваться Приложением 6 к ФАП МО ГА-2002. Это те факторы, которые непосредственно во взаимодействии компонентов системы "диспетчер – экипаж ВС - среда" не участвуют, но обуславливают возникновение первой группы (*непосредственных*

факторов), т.е. тех, которые участвуют во взаимодействии при ОВД компонентов авиационной системы "диспетчер – экипаж ВС - среда".

Например, *неоптимальный режим труда и отдыха* относится к категории опосредующих факторов, но порождает такой непосредственный фактор, как снижение *работоспособности*.

Профессионально важные качества диспетчера

Профессия диспетчера имеет ряд особенностей, принципиально отличающих её от всех других профессий. Основными из этих особенностей являются:

- вынужденный и высокий (иногда на пределе возможностей человека) темп деятельности с регулярным переключением от одной задачи к другой;
- постоянная готовность к действиям по парированию особых ситуаций воздушного движения;
- высокая социальная ответственность за сохранение жизней сотен пассажиров и членов экипажей;

И если диспетчер удовлетворяет этим требованиям, то говорят о профессиональной пригодности, а соответствующие его характеристики, на которые ложится основная нагрузка, обозначают понятием "*профессионально важные качества*" (ПВК). Наличие их у диспетчера определяет успешность обучения, эффективность и безопасность его деятельности.

Становится очевидным, что профессионально важные качества - одно из важных слагаемых надежности диспетчера, а их недостаточное развитие может стать причиной ошибочных действий. Необходимо также отметить, что ПВК в значительной степени определяют текущие психические состояния и психические процессы (восприятие, представление и т.д.), имеющие место при ОВД.

При расследовании авиационных событий, где в качестве причины допущенной диспетчером ошибки выявлено недостаточное развитие какого-либо ПВК, требуется проведение анализа компонентов авиационной системы, ответственных за их формирование (профотбор) и развитие (обучение, подготовка, воспитание и т.д.).

Профессиональная готовность

Профессиональная готовность (ПГ) диспетчера понимается как его *потенциальная возможность эффективно и безопасно выполнять ОВД*, обусловленная сформированными *знаниями, умениями и навыками*.

Почему целесообразно говорить о профессиональной готовности как потенциальной возможности? Потому, что ещё до начала деятельности можно путём опроса, тестирования, проверки на тренажере определить уровень профессиональной готовности диспетчера. Но если этого сделано не было, и диспетчер при ОВД продемонстрировал низкую ПГ, то ответственность возлагается не на него, а на систему обучения и подготовки.

Профессиональная готовность диспетчера - это сложное системное качество, включающее три основных компонента:

- *знания, навыки и умения ОВД;*
- *приспособленность диспетчера к работе в специфических условиях при воздействии неблагоприятных факторов среды (неравномерность воздушного движения, высокие нагрузки, постоянное напряжение внимания при быстротечности изменения воздушной обстановки и др.);*
- *психологическую готовность.*

Следует особо подчеркнуть, что если у пилота приспособление функций организма к условиям полета не достигается при "полетах" на тренажерах, и основным путем сохранения этой составляющей профессиональной готовности пилота является регулярное выполнение реальных полетов, то у диспетчера отработка навыков ОВД на тренажерах, особенно при быстротечности изменения воздушной обстановки и высокой интенсивности полетов, имеет большое значение.

Психологическая готовность(Псих.Г) - система психических образований, в которую наряду с компонентами профессиональных навыков входят *настрой на работу и уверенность* диспетчера в своей готовности успешно выполнять ОВД.

Низкая профессиональная готовность - одна из достаточно частых непосредственных причин допускаемых диспетчером ошибок. Однако, учитывая, что она в значительной степени, как отмечалось выше, зависит от системы обучения, подготовки и переподготовки, то анализ компонентов указанной системы имеет важное значение в установлении истинных причин ошибочных действий и их профилактики.

Профессиональная надежность

Профессиональная надежность (ПН) - это *системное свойство диспетчера*, обеспечивающее заданное качество деятельности как в штатной, так и особой ситуации при ОВД и

обусловленное совокупностью взаимосогласованных характеристик диспетчера, экипажей ВС и среды.

Такое понимание профессиональной надежности опирается на методологию *системного* подхода и ориентирует на поиск причин её снижения, проявляющимся ошибочным действием, не только в свойствах и качествах диспетчера, но и в других компонентах системы "*диспетчер – экипаж ВС - среда*". Другими словами, именно взаимная несогласованность этих компонентов является непосредственной причиной допускаемых диспетчерским составом ошибок. Важно подчеркнуть, что *непосредственная причина* проявляется *только в процессе деятельности* и может быть оценена лишь при её выполнении или моделировании.

Наличие у диспетчера такого свойства, как профессиональная надежность означает, что он по своим характеристикам отвечает избранной профессии, а другие слагаемые авиационной системы (организация, содержание и условия деятельности) разработаны в основном с учетом психофизиологических возможностей и ограничений, присущих всему диспетчерскому составу. То есть *профессиональная надежность диспетчера - это результат максимальной реализации концепции человеческого фактора как механизма, обеспечивающего успешное функционирование авиационной системы.*

Снижение профессиональной надежности приводит к выполнению *ошибочного действия*. Последнее необходимо понимать, как результат нарушения взаимодействия в системе "*диспетчер – экипаж ВС - среда*", проявившийся таким действием или бездействием диспетчера, которое привело к отклонению управляемых параметров за допустимые пределы или запрещено правилами. Если об ошибке говорить, как о действии или бездействии непосредственно диспетчера, то мы в этом случае игнорируем факт взаимодействия и вектор поиска причин допущенной ошибки произвольно направляем на диспетчера, что, в конечном счете, сводится к обвинению его в случившемся. Если же мы понимаем ошибку как результат нарушения взаимодействия в системе "*диспетчер – экипаж ВС - среда*", то, естественно, и поиск причин *предполагает анализ всех трех компонентов* данной системы.

Работоспособность (РС)

Работоспособность относится к числу наиболее важных свойств диспетчера, определяющих надежность и эффективность его деятельности и безопасность полетов в целом.

Работоспособность диспетчера - это свойство, определяемое состоянием физиологических и психических функций и характеризующее его способность выполнить профессиональную деятельность с требуемым качеством и в течение заданного времени.

Из приведенного определения видно, что в основе работоспособности лежит функциональное и психическое состояние человека. Работоспособность не является величиной постоянной, она носит динамический характер и изменяется в процессе деятельности, в течение суток, недели, года, а также подвержена влиянию разного рода факторов (монотония, профессиональный уровень подготовки, психологическая тренированность и т.д.). Поскольку состояние работоспособности диспетчера непосредственно отражается на безопасности полетов, необходимо знать его динамику под влиянием вышеуказанных факторов. В процессе профессиональной деятельности их работоспособность претерпевает разнонаправленные изменения, что позволяет выделить несколько периодов (или фаз):

1 период - *вработываемости*. Продолжительность его от нескольких минут до 1,5 час.

2 период - *оптимальной работоспособности*. Длится данный период 2-2,5 час и более.

3 период - *полной компенсации*. Появляются первые признаки утомления, однако резервных возможностей у организма еще достаточно.

4 период - *неустойчивой компенсации*. Отмечается дальнейшее нарастание утомления. В этот период наблюдается ухудшение качества ОВД и появляются ошибочные действия.

5 период - *конечный порыв*. Данный период проявляется в конце рабочей смены и характеризуется тем, что значительным волевым усилием человек на непродолжительное время мобилизует оставшиеся резервные возможности организма и тем самым существенно повышает максимальный уровень работоспособности. При этом резко возрастает нагрузка на нервную систему, что в определенных условиях (высокое волевое усилие при незначительных оставшихся резервах организма) может привести к развитию невротического состояния и ухудшению качества деятельности.

6 период - *прогрессивное снижение работоспособности*. У диспетчера появляется сильное чувство усталости, апатия к выполнению деятельности и желание поскорее ее завершить. Попытки произвольного повышения волевых усилий результата не дают.

Существует определенная динамика изменения работоспособности диспетчера и в течение суток. Наиболее высокая

работоспособность отмечается с 8 до 12 час и с 15 до 17 час. Наиболее низкая - с 2 до 4 час и с 13 до 15 час.

В недельном цикле работоспособность также подвержена изменениям: наиболее продуктивно авиаспециалист трудится в первые 3-4 дня недели, причем с понедельника по среду продуктивность нарастает, а затем наблюдается снижение работоспособности.

При исследовании группы *опосредующих* факторов следует руководствоваться том числе, и Приложением 6 к ФАП МО ГА-2002 (пояснения к статьям требований к состоянию здоровья, на основании которых определяется годность к работе по ОВД).

Требования разработаны с учетом характера заболеваний, особенностей течения, степени функциональных нарушений и влияния заболеваний на профессиональную работоспособность. Требования дают основу для вынесения медицинского заключения о степени годности авиационного персонала к работе (обучению) и учитывают возможность применения в каждом конкретном случае *принципа индивидуального подхода*.

Рабочая нагрузка.

Внедрение автоматике частично базировалось на том предположении, что это позволит уменьшить рабочую нагрузку диспетчера, однако, судя по некоторым данным, эта задача еще не выполнена. В условиях управления воздушным движением дополнительные рабочие операции, например, по вводу и поиску данных, могут фактически привести к увеличению нагрузки. Например, простая автоматизация некоторых функций системы не обязательно ведет к тому, что диспетчер сможет управлять большим количеством воздушных судов. Автоматизация прежде всего должна быть направлена на то, чтобы избавить диспетчера от выполнения несущественных задач с той целью, чтобы он мог сосредоточиться на более важных задачах, таких, как контроль за функционированием системы и непосредственное управление ею.

Утомление

Утомление. Физиологическое состояние пониженной умственной или физической работоспособности в результате бессоницы или длительного бодрствования, фазы суточного ритма или рабочей нагрузки (умственной и/или физической деятельности), которая может ухудшить активность и способность члена экипажа безопасно управлять воздушными судами или исполнять служебные обязанности.

Хроническое утомление. Специалисты в области управления рисками, связанными с утомляемостью, под *хроническим утомлением* понимают сонливость и снижение работоспособности, которые накапливаются при ограничении сна в течение нескольких дней подряд. Данные проявления утомляемости можно устранить посредством получения достаточного количества восстановительного сна.

Под *утомлением* понимается *совокупность изменений в физическом и психическом состоянии* диспетчера, развивающихся в результате профессиональной деятельности и ведущих к *временному снижению её эффективности и безопасности*. Утомление - это естественный физиологический процесс, носящий защитный характер.

Субъективное ощущение возникающего утомления называется **усталостью**.

Различают *физическое, умственное и эмоциональное утомление*.

Для *профессии диспетчера* характерно преобладание двух последних форм утомления.

Выделяют несколько видов утомления: *острое, хроническое и переутомление*.

1. *Острое утомление* развивается при непродолжительной, но интенсивной работе (например, в результате выполнения ОВД повышенной интенсивности). Данный вид утомления характеризуется появлением чувства усталости, вялости, разбитости, снижением чувствительности, нарушением вегетативных функций (неустойчивость частоты пульса, минимального и максимального артериального давления и др.), некоторым ухудшением поведенческой (рабочей) активности. Отличительная особенность острого утомления заключается в том, что оно проходит, как правило, к началу следующего рабочего дня после полноценного ночного отдыха.

2. *Хроническое утомление* возникает вследствие многократной интенсивной нагрузки и наличия ряда неблагоприятных сопутствующих факторов: отсутствие возможности и условий для полноценного отдыха после профессиональной деятельности, несоответствие сложности работы уровню профессиональной подготовки диспетчера, ухудшение функционального состояния в результате ранее перенесенного заболевания и т.д. При хроническом утомлении происходит *кумуляция (накопление)* острого утомления. Данный вид утомления имеет более яркие формы проявления. Поведенческая (рабочая) активность снижается, особенно к концу профессиональной деятельности. Эффективность и качество ОВД отличаются неустойчивостью на протяжении работы, существенно

нарушаются в конце смены. Диспетчер испытывает снижение интереса к профессиональной деятельности, появляется чувство неуверенности. После ночного сна при хроническом утомлении человек не чувствует себя отдохнувшим, свежим. Поэтому восстановление работоспособности при данном виде утомления требует продолжительного (до нескольких дней) отдыха.

В отличие от утомления *переутомление* - это не нормальная физиологическая реакция организма, а его *патологическое функциональное состояние*, которое сопровождается рядом выраженных нарушений. Чувство усталости становится *непроходящим*, развивается *апатия*, *раздражительность*, *неудовлетворенность всем и вся*, появляются боли в области сердца, головные боли, потеря аппетита и др. Изложенные выше изменения со стороны анализаторов, вегетативных функций, психических процессов, биохимического и неврологического статуса, которые наблюдаются при хроническом утомлении, при переутомлении более выражены и имеют место не только в конце рабочей смены, но и в повседневной жизни. Резко ухудшается поведенческая активность в течение всего периода работы. Эффективность и качество производственной деятельности значительно снижаются вплоть до появления грубых ошибок. Отмечается потеря бдительности, осмотрительности. Интерес к работе утрачивается. Диспетчер становится *профессионально ненадежным*. Восстановление нормального функционального состояния специалиста и его работоспособности при переутомлении невозможно без лечения и использования средств медицинской реабилитации. Если не принять этих мер, то состояние переутомления начинает прогрессировать от начальных фаз к более выраженным и может перейти в различные формы *расстройств центральной нервной системы (неврозы, неврастении* и др.).

И именно поэтому одним из факторов риска, оказывающих влияние на безопасность полетов, является *утомляемость* авиаспециалистов. Достаточно вспомнить несколько трагедий:

Авиационная катастрофа, произошедшая в 02 ч. 41 мин. мск (05 час. 41 мин местн. время) 11 октября 1984 года в аэропорту Омск-Центральный. Авиалайнер Ту-154Б-1 авиакомпании «Аэрофлот» на пробеге после посадки в аэропорту Омска столкнулся с тремя аэродромными машинами, производившими работы на ВПП, и разрушился.

Морозящий дождь вполне мог ухудшить сцепление шасси самолётов с ВПП. Запросив разрешения у диспетчера старта просушить полосу, мастер аэродромной службы с водителем выехали на ВПП на автомобиле УАЗ- 469 с прицепом, где размещалась

необходимая контрольная аппаратура. За «уазиком» на полосу вышли две «ветровые» машины, осушающие горячим воздухом бетонное покрытие, — КраЗ-258 и Урал-375.

Разрешив выезд автомашин на ВПП, *диспетчер старта* в нарушение технологии работы, **не включил световое табло "ВПП занята, контроль за движением транспорта по ВПП не осуществлялся**, не потребовал от мастера аэродромной службы включения сигнализации и освещения и, в итоге, **уснул за пультом**.

В 02 час. 33 мин. *диспетчер посадки* включил огни ВПП, а в 02 час. 36 мин. мастер **трижды** запросил у диспетчера старта о коэффициенте сцепления для самолета Ту-154 в данных условиях, но диспетчер старта на запросы не ответил.

В 02 час. 36 мин. экипаж ВС вышел на связь с *диспетчером посадки* и при входе в глиссаду доложил о готовности к посадке. Не получив от диспетчера СДП информации о готовности ВПП, *диспетчер посадки дважды* запросил об этом *диспетчера старта*, однако ответа не получил. При вторичном докладе экипажа о готовности к посадке, *диспетчер круга* продублировал вопрос диспетчеру старта о готовности ВПП, на что получил нечеткий отчет, который на магнитофонной записи прослушивается как "... **бодно**". *Диспетчер посадки*, рабочее место которого расположено в непосредственной близости с местом диспетчера круга, услышав эту фразу, разрешил посадку.

При пробеге после приземления самолет столкнулся с тремя аэродромными машинами, производившими работу на ВПП. При столкновении произошел взрыв, возник пожар. При ударах воспламенилось находящееся в баках тепловых автомобилей топливо (по 7 тонн в каждом) и топливо из левого бака-кессона № 2, в результате чего горящее топливо из разрушенных баков самолёта и тепловых машин попало внутрь фюзеляжа и вызвало пожар внутри самолёта... Самолет и автомашины были полностью уничтожены, 169 пассажиров, 5 членов экипажа и 4 работника наземных служб погибли, член экипажа и пассажир получили телесные повреждения.

Диспетчер старта Б уснул на рабочем месте. В качестве объективности необходимо пояснить обстоятельства, способствующие снижению работоспособности *и профессиональной надежности* диспетчера: у двадцатитрёхлетнего диспетчера в 1984 году было двое малолетних детей, которые не давали возможности отдыхать отцу перед работой. Существовала проблема с жильем - семья снимала комнату в частном доме. После катастрофы он не мог вспомнить, как разрешал мастеру аэродромной службы вывести технику на полосу, не помнил, что после этого не включил табло «ВПП занята» на пульте диспетчера посадки, не вспомнил и как

ответил на запрос диспетчера круга о том, свободна ли полоса: «...**бодна**». На суде Б признался: «Не помню. Но если записи подтверждают, значит, всё это было...»

Также необходимо вспомнить две катастрофы, связанные со *снижением уровня работоспособности экипажей вследствие утомления*:

АП, происшедшее в сентябре 2002 года в Шереметьеве, когда при взлете разбился самолет Ил-86, принадлежавший авиапредприятию «Пулково». Экипаж едва успел выполнить международный чартерный рейс и намеревался как можно быстрее перегнать самолет на базу, ради чего *отказался от отдыха*. Перед взлетом пилоты допустили ошибку при выборе угла перестановки стабилизатора и сделали расчет как для загруженного самолета, забыв о том, что он пустой. Самолет попал в срывной режим, упал, взорвался и сгорел.

13 сентября 1990 г. в районе а/п Кольцово г. Свердловска потерпел катастрофу самолет Як-42, выполнявший пассажирский рейс по маршруту Волгоград - Свердловск. На борту находились 5 членов экипажа и 124 пассажира. При выполнении захода на посадку после пролета ДПРМ самолет зацепился за вершины деревьев на удалении 2000 м от входного торца ВПП, столкнулся с землей и разрушился. По заключению комиссии по расследованию катастрофа произошла в сочетании следующих факторов:

- запоздалой реализации КВС решения об уходе на второй круг из-за возможного *снижения уровня его работоспособности вследствие утомления,...*

- из-за отсутствия в авиапредприятиях действующих документов, регламентирующих нормативы труда и отдыха летного состава, что не исключает случаев снижения *работоспособности* летных специалистов.

В настоящее время проблема утомляемости является одной из важнейших в деле обеспечения безопасности полетов в мировой гражданской авиации. По данным ИКАО, 90% пилотов считают рассматриваемую проблему ключевой в своей деятельности. ИКАО с целью обеспечения контроля утомляемости в 2011 году внесла в Приложение 6 к Чикагской конвенции новые требования в отношении разработки и внедрения систем управления рисками, связанными с утомлением, а также разработала специальный стандарт – *«Системы управления рисками, связанными с утомляемостью. Руководство для регламентирующих органов»*.

Система управления рисками, связанными с утомляемостью (FRMS) определяется как:

«*Опирающаяся на данные система непрерывного отслеживания и контроля связанных с утомляемостью рисков для безопасности полетов, основанная на научных принципах и знаниях, а также эксплуатационном опыте и обеспечивающая выполнение соответствующим персоналом своих функций в состоянии надлежащего уровня активности*».

Нарушение биологических ритмов организма

Наиболее распространенным биологическим ритмом организма является **циркадный** (околосуточный) ритм. Этот цикл зависит от ряда факторов, наиболее важным из которых является смена дня и ночи; но на функционирование систем организма влияние оказывают также периодичность приемов пищи, физической и умственной активности и т. д. Безопасность полетов, эффективность деятельности и самочувствие отдельных лиц страдают от нарушений биологических ритмов, что типично для экипажей ВС при полетах большой протяженности. Диспетчеры ОВД, часто меняющие режим своей работы, также могут испытывать аналогичные расстройства. "Нарушение суточного ритма организма" — общий термин, обозначающий расстройства биологических ритмов организма, применимым также для характеристики состояния, испытываемого в связи со сменной работой. Его симптомы включают нарушение сна, ухудшение аппетита, а также апатию, беспокойство, раздражительность и депрессию. Объективными проявлениями такого состояния являются замедление реакции и увеличение интервалов времени, необходимого для принятия решений, провалы в памяти в отношении недавних событий, ошибки в расчетах и желание примириться с более низким стандартом производительности труда.

Сон

Наиболее характерным физическим симптомом состояния человека, возникающего в связи со сменной работой, является нарушение сна, которое, в ряде случаев, может переходить в **бессоницу**. Взрослые люди, как правило, спят достаточно долго один раз в сутки и, если это происходит в одно и то же время суток, это становится естественным биологическим ритмом человеческого мозга, и он сохраняется даже тогда, когда период бодрствования организма удлиняется. Способность адаптировать биологический ритм в связи с изменением времени сна у разных людей варьируется в широком диапазоне. У диспетчера при сменной работе допустимые пределы нарушений сна также неодинаковы и зависят, главным образом, от особенностей биохимических функций организма и, в ряде случаев, от эмоционального состояния.

Бессонница представляет собой состояние, когда человек испытывает трудности с засыпанием или плохо спит. Если это происходит в обычных условиях и совпадает по фазе с обычным биологическим ритмом организма, то такая бессонница называется *начальной*. Сон выполняет функцию восстановления сил организма и поэтому крайне необходим для поддержания интеллектуальной активности человека. Нарушения сна и бессонница могут отрицательно сказываться на бдительности человека и его внимании. Осознание этого факта ведет к пониманию того, что бдительность и внимание могут быть восстановлены лишь благодаря дополнительным усилиям. Связь этого явления с *безопасностью полетов* не вызывает сомнений.

Стрессы

Стресс - это *неспецифическая реакция организма человека на сильный раздражитель*.

Стрессы сопряжены со многими видами человеческой деятельности, однако авиация представляет собой наиболее благоприятную среду для возникновения стрессовых ситуаций. В этой области основную опасность представляет влияние стресса на трудовую деятельность. На заре развития авиации стрессовые ситуации создавались окружающей средой и были, главным образом, физиологическими по характеру. В наши дни некоторые из этих факторов стресса уступили место новым - нерегулярная периодичность работы и отдыха, вызванное работой по ночам.

Стрессы связаны с обстоятельствами личной жизни, такими как семейные конфликты, разводы, а также с периодическими *медицинскими освидетельствованиями* или *профессиональными аттестациями*. Даже положительные жизненные обстоятельства могут вызвать стрессовую ситуацию в обычной жизни. В тех случаях, когда чрезвычайно возрастают психологические нагрузки, например, при возникновении чрезвычайной ситуации при ОВД может возникнуть стресс восприятия. Этому способствуют:

- прием алкоголя, лекарств, наркотиков;
- нарушение биологических ритмов;
- заболевания;
- "трудные" психические состояния;
- индивидуальные особенности человека (подготовка, мотивация, психологические характеристики, функциональные резервы и др.);
- несовершенство взаимодействия в рабочей смене;
- требования ситуации выше возможностей диспетчера и др.

Прием алкоголя, лекарств, наркотиков сопровождается нарушением как психического, так и функционального состояния организма, в результате чего снижается работоспособность человека.

Монотония - это состояние *сниженной психической активности*, которое проявляется повышенным чувством *усталости и сонливости*, уменьшением способности быстро реагировать и переключаться, а также колебаниями качества деятельности и его снижением. Данное состояние при ОВД вызывается влиянием следующих специфических факторов среды: однообразии, бедности внешних раздражителей, ограниченное поле наблюдения, повторяющийся характер работы при большой её длительности, малая степень сложности выполняемых действий, отсутствие *четко выраженного конечного результата*. Усиливают монотонию и такие факторы, как недостаточное освещение на рабочем месте (*ночное освещение*), *однообразие цветовой гаммы, изолированность членов диспетчерской смены, отсутствие возможности выполнения физических упражнений (или движений вообще), наличие ритмических звуков и т.д.* Монотония возникает в тех случаях, когда психическое напряжение и объем внимания в силу создавшихся условий резко уменьшаются. Дальнейшее снижение психического тонуса может привести к развитию *дремотных состояний* различной степени выраженности. Укомплектованность персоналом должна быть таковой, чтобы можно было обеспечить достаточно длительные перерывы для отдыха в период работы каждой смены диспетчеров. Рекомендуемая максимальная продолжительность непрерывной работы обычно составляет два часа, особенно в условиях интенсивного воздушного движения. Диспетчеры ***не должны отдыхать на рабочих местах***, поскольку, если они сидят, откинувшись в своих креслах и пытаются расслабиться в рабочих условиях, ***то это не отдых***, так как в этом случае диспетчеры ***продолжают находиться при исполнении служебных обязанностей*** и в любой момент должны быть готовы быстро возвратиться к работе. Диспетчер не должен нести ответственности за ОВД во время перерывов на отдых. Даже в условиях сниженных требований, небольшой нагрузки и скуки диспетчеру все равно необходимо иметь перерывы для отдыха. Периоды невысокой активности не могут служить удовлетворительной заменой настоящих перерывов для отдыха.

Дремотное состояние - один из психофизиологических опасных факторов, проявляющихся в длительных ночных дежурствах. Однообразие обстановки, "убаюкивающий" звуковой фон, ограничение активности приводят к снижению психического тонуса, развитию тормозных процессов в коре головного мозга. Дремотные

состояния могут быть разной степени выраженности, но *опасность* состоит в том, что диспетчер при их развитии *не исключен из контура ОВД*, однако в его сознании уже зарождаются образы сна, опираясь на которые, он может осуществлять *воздействие на средства коммутации и связи*. Безусловно, появлению дремотных состояний способствуют плохой предсменный отдых, развитие утомления. (см. АП в Омске)

Причинами развития чрезмерного нервно-эмоционального напряжения (стресса) могут быть недостаточная профессиональная подготовленность диспетчера, особенно при внезапном усложнении воздушной обстановки, а также низкая психическая устойчивость.

Заболевание, хотя и редко, но может стать причиной нарушения работоспособности диспетчера, вплоть до полной ее потери. Как известно, существующая система медицинского обеспечения ОВД позволяет своевременно и на ранних стадиях выявлять начало развития болезни. Однако в случаях, когда заболевание начинается в межкомиссионный период диспетчеры, опасаясь за свою карьеру, иногда пытаются скрыть его и начинают заниматься самолечением. В результате жалоб врачу не предъявляют, а с помощью неправильного применения лекарств только притупляют остроту симптомов, не вызывая при этом серьезного лечебного эффекта. Во время работы, под воздействием экстремальных факторов, происходит быстрое обострение заболевания, сопровождающееся нарушением (или потерей) работоспособности.

Наиболее часто среди "трудных" психических состояний причиной нарушения работоспособности становятся *преждевременная психическая демобилизация, психическая оглушенность, дремотное состояние*.

Преждевременная психическая демобилизация - это выраженное *снижение активности* диспетчера (*расслабление*) в тот момент, когда основная деятельность еще не завершена. Данное психическое состояние наблюдается после «разруливания» сложной воздушной обстановки, потребовавшего большого психического напряжения. При этом, как подчеркивалось выше, со стороны диспетчера отмечается большая расслабленность, чем это позволяет ситуация, у него развивается состояние эйфории, проявляющееся чувством *беспечности*, и, как следствие, *снижением уровня сознательного контроля за выполняемыми действиями*, аналогично тому, что имеет место при преждевременной психической демобилизации. А в результате страдает работоспособность. Несоответствие уровня нервно-эмоционального напряжения требованиям выполняемой деятельности становится причиной снижения профессиональной надежности диспетчера.

Психическая оглушенность как психофизиологический опасный фактор возникает при действии *единичных сверхсильных раздражителей*. Наиболее часто в практике таким раздражителем является *неожиданное и опасное осложнение воздушной обстановки*. Психическая реакция в этих случаях иногда протекает по типу *оцепенения и полной бездеятельности* в течении определенного времени (**ступор**) или, наоборот, по типу *повышенной двигательной активности, когда выполняемые действия теряют целесообразность и становятся хаотичными (спонтанные действия)*. В обоих случаях принято говорить о *растерянности диспетчера и нарушении его работоспособности*.

Эргономические характеристики рабочих мест оказывают выраженное влияние на работоспособность диспетчера. Нарушения существующих нормативов факторов среды обитания неблагоприятно влияют на функциональное состояние организма и работоспособность человека в целом. Установлено, что профессиональная надежность человека снижается в условиях высоких и низких температур окружающего воздуха, при сильном шуме, вибрациях, наличии во вдыхаемом воздухе вредных примесей, неоптимальном световом режиме на рабочем месте и т.д. Важно подчеркнуть, что и **эргономические недостатки средств отображения информации** являются серьезным фактором снижения работоспособности диспетчера.

Факторы, влияющие на профессиональную надежность диспетчера.

Факторов, которые влияют на профессиональную надежность диспетчера, достаточно много. Следует признать, что до настоящего времени единая *методология поиска причин* снижения профессиональной надежности диспетчера, как инструмента практической реализации процесса, не разработана. Однако в интересах расследования АС и прежде всего построения строгого, логически выдержанного алгоритма поиска их причин, целесообразно все факторы классифицировать на **две** группы:

1 - группа **непосредственных** факторов, т.е. тех, которые участвуют во взаимодействии при ОВД компонентов авиационной системы "*диспетчер – экипаж ВС - среда*". Например, работоспособность диспетчера, техническая оснащенность и т.д.;

2 - группа **опосредующих** факторов. Это те факторы, которые непосредственно во взаимодействие компонентов системы "*диспетчер – экипаж ВС - среда*" не участвуют, но обуславливают

возникновение первой группы факторов. Например, *неоптимальный режим труда и отдыха* относится к категории опосредующих факторов, но порождает такой непосредственный фактор, как снижение *работоспособности*.

Поэтому при расследовании АС важно установить сначала *непосредственные* факторы (причины), снизившие профессиональную надежность диспетчера, а затем перейти к поиску *опосредующих*. Среди последних представляется возможным выделить промежуточные и главные.

Важно отметить, что "*человеческий фактор*" и «*психофизиологический портрет*» "среднего" диспетчера, который определяет эргономические требования, не одно и то же. Разница заключается в том, что "*человеческий фактор*" наряду с характеристиками, отвечающими требованиям профессии диспетчера, содержит и *индивидуальные особенности личности*, а психофизиологический портрет "среднего" диспетчера эти особенности не включает, т.е. "*человеческий фактор*" - *более широкое понятие*. За свойства и качества личности диспетчера несет ответственность не только он сам, но и ряд компонентов авиационной системы: отбор, обучение, подготовка, воспитание и т.п. Кроме того, становится очевидным то, что диспетчеры не смогут эффективно и безопасно осуществлять ОВД, если характеристики рабочих мест, организация, содержание и условия деятельности не учитывают психофизиологические возможности и ограничения, присущие природе человека ("*среднему*" диспетчеру).

Базовыми свойствами личности диспетчера как профессионала, являются мотивация на диспетчерскую работу, профессиональную готовность и профессиональную надежность. Эти базовые свойства определяются, с одной стороны, социально-психологическими качествами (дисциплинированностью, ответственностью, уважением к законам и т.п.), а с другой - состоянием систем профотбора, медэкспертизы, обучения, подготовки и воспитания. Понятно, что если диспетчер по своей природе не склонен уважать законы, быть дисциплинированным и т.п., то он будет нарушать режим труда и отдыха, с его стороны проявится небрежное отношение к развитию своих профессиональных качеств, профессиональной подготовке, и, как следствие, начнут страдать базовые свойства. С другой стороны, базовые свойства могут не удовлетворять требованиям профессии в силу несовершенства систем профотбора, медэкспертизы, обучения, подготовки и воспитания. Именно получение ответа на вопрос: почему диспетчер оказался носителем негативных характеристик, свойств и качеств, не отвечающих требованиям профессии, представляет наибольшую трудность при расследовании авиационных

событий. Недостатки и просчеты в компонентах авиационной системы, ответственных за эти характеристики, будут негативно отражаться на качестве ОВД. Простой путь, по которому часто идут расследователи, всё "списать" на диспетчера или пилота, обвинив их в недисциплинированности, неуважении к летным законам и т.п. Гораздо сложнее *найти недостатки в компонентах авиационной системы, которые на самом деле обусловили негативные свойства и качества личности авиаспециалиста*. Более того, даже *"недисциплинированность"* - это качество, в значительной степени социально обусловленное. Трудно быть дисциплинированным, *если в организации, например, исповедуется дух сокрытия нарушений, искажения отчетности о состоянии безопасности полетов, проявления несправедливости и угодничества, поощрения и назначения на должности исходя не из личных профессиональных качеств и способностей диспетчера, а от субъективного отношения к нему руководства и т.д.* Таким образом, *"человеческий фактор"* выступает как механизм, обеспечивающий эффективное и надежное функционирование ЕС ОВД за счет взаимной пригнанности (соответствия) характеристик компонентов данной системы. Если же такая пригнанность не достигается, то создаются условия, снижающие профессиональную надежность диспетчера, что проявляется выполнением *им ошибочных действий*.

Исходя из сказанного, становится очевидным, что при расследовании авиационного события важно не только установить факт допущенной диспетчером ошибки, но и выявить ее причины, которые скрываются в компонентах авиационной системы, разработанных без учета психофизиологических возможностей и ограничений, присущих диспетчерскому составу. Об этом более подробно будет сказано ниже.

Взаимодействие в коллективе

Общение

В процессе общения между его участниками происходит активное взаимное *восприятие* сторон. Восприятие другого человека означает восприятие его внешних признаков, соотнесение их с личностными характеристиками воспринимаемого индивида и интерпретацию на этой основе его поступков.

Важную роль в установлении психологического контакта на начальной стадии общения, как, впрочем, и в ходе дальнейшего развития диалога, играют социально-психологические явления: эмпатия, рефлексия и др.

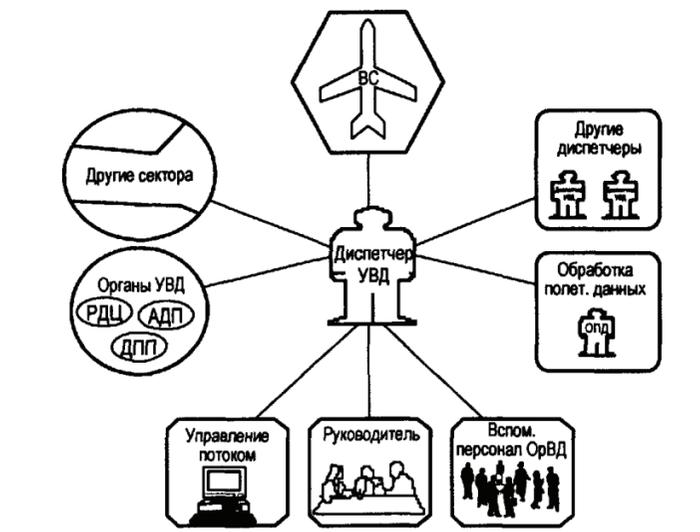


Рис. 1 Структура взаимодействия в системе ОВД

Эмпатия в отличие от *рационального* понимания поведения человека (*идентификации*) предполагает *эмоциональный отклик*, своеобразное «*прочувствование*» того, что он переживает, сочувственное отношение к нему. Эмпатию называют *аффективным «пониманием»*, поскольку партнер по общению не столько «продумывается», сколько «прочувствуется».

Важное значение в процессе взаимного восприятия сторон во время общения имеет *рефлексия* — *процесс осознания индивидом того, как он воспринимается партнером по общению*. Это размышление, связанное с анализом собственных рассуждений и выводов, примерно такого типа: «Я думаю, что он думает, будто я думаю... и т.д.». То есть содержательной стороной рефлексии является процесс мышления, охватывающий не только ход собственных мыслей, но и ход мыслей, представлений своего партнера по общению (закон Мэрфи: *не переживайте по поводу того, что думают о вас сослуживцы – они слишком заняты тем, что думают о них вы*).

В процессе межличностного восприятия, в ходе общения, при отсутствии исчерпывающей информации о своем партнере люди начинают приписывать друг другу как далекие от объективной реальности причины, объясняющие их поведение, так и давать различного рода искаженные (чаще в негативную сторону) характеристики. В то же время замечено, что в случае собственных

неудач, совершения каких-то неблагоприятных поступков мы более склонны приписывать причину этого обстоятельствам, а в случае успеха — заслуги себе. Если же такая оценка осуществляется со стороны, то происходит противоположное: заслуги ставятся в зависимость от обстоятельств, а неудачи объясняются поведением личности.

На появление искаженного образа своего партнера по общению большое влияние оказывает также *установка*. Особенно велика ее роль в формировании такого явления, как эффект ореола (галозэффект).

Эффект ореола проявляется при формировании первого впечатления о человеке. Он состоит в том, что под влиянием заранее распространяемой и односторонне поданной информации (дезинформации) происходит целенаправленное приписывание субъекту определенных черт, которых у него нет и которые как бы заслоняют его подлинные качества. На этой основе создается его новый, искаженный образ, играющий роль своеобразного «ореола», мешающего видеть за ним действительные черты человека. Особенно отрицательно воздействует эффект ореола при знакомстве с лицом, *в отношении которого сформировано общее неблагоприятное мнение, мешающее установлению с ним психологического контакта из-за искаженного первого впечатления о нем.*

Установлено, что более полным и правильным первое впечатление чаще бывает у лиц с высшим гуманитарным образованием, преподавателей. Лица со сниженным уровнем самокритики более склонны приписывать другим собственные качества, состояния. Люди, уверенные в себе, чаще оценивают других доброжелательными, расположенными к ним. Напротив, неуверенные в себе рассматривают других более холодными, отгороженными от них.

Психофизиологические закономерности деятельности диспетчера в штатных и нештатных ситуациях при ОВД.

Анализируя психологические особенности авиационной профессии, мы не можем не опираться на такие фундаментальные психологические понятия, как *деятельность, поведение, действия, мотивы и цели деятельности.*

Деятельность диспетчера - это процесс, осуществляемый им для достижения поставленных перед системой ОрВД целей и состоящий из упорядоченной совокупности действий.

Специфическая особенность деятельности заключается в том, что она *сознательна, целенаправленна и предметна.* В ней

формируются и проявляются психические свойства и особенности личности.

На этой стадии деятельность приобретает новый специфический аспект, становясь *поведением*.

Поведение — это внешнее проявление деятельности, действий человека, процесс взаимодействия с окружающей средой, опосредованный его внешней (двигательной) и внутренней (психической) активностью.

В поведении выражается его отношение к нравственным, моральным, правовым нормам, традициям, существующим в обществе. По поведению судят о личностных особенностях субъекта.

Действие - это структурный элемент деятельности, имеющий осознаваемую цель. Важно подчеркнуть, что действие всегда направлено на достижение конкретной цели. Действия могут быть не только практическими, но и связанными с поиском и восприятием информации (через зрительный, слуховой и другие анализаторы), запоминанием и восприятием нужных сведений в механизмах памяти, выполнением умственных процедур (обработка и анализ информации и т.п.).

Действия состоят из операций.

Операция - это способ выполнения действия. Она не имеет самостоятельной цели и осуществляется как автоматически, так и осознанно.

По тому, как человек управляет своими действиями, как контролирует их, можно выделить следующие действия:

Инстинктивные действия. Они инициируются органическими импульсами и осуществляются вне сознательного контроля. Обычно они наблюдаются в раннем детском возрасте.

Рефлекторные, или действия-реакции. Они совершаются рефлекторно. Такие действия также не подвергаются сознательной регуляции. Типичным примером подобных действий может служить непроизвольное отдергивание руки от источника тока, горячего предмета и т.д.

Импульсивные действия. Данный вид действий наблюдается у лиц, находящихся в состоянии сильного, чаще аффективного возбуждения. Поэтому их еще называют *импульсивно-аффективными действиями*. Подобное аффективное действие (действия) — разрядка, определяется *не целью, а только причинами*, его порождающими, и *поводом*, его вызывающим. Поэтому целенаправленный, *волевой контроль за ними*, их регуляция в момент аффективной вспышки, во время их совершения могут оказаться для субъекта непосильными.

Волевые действия. В отличие от описанных выше волевые действия четко осознаются и регулируются субъектом. Они

целенаправленны. Их совершению предшествуют выбор цели, процессы мотивации, принятие решения. Прогнозируются (предвидятся) результаты, которые должны или могут наступить после их выполнения. По ходу их совершения лицо в состоянии вносить определенные коррективы в свое поведение.

Некоторые действия (в основном при тренажерной подготовке) под влиянием упражнений приобретают *автоматизированный характер в виде динамического стереотипа* (по И.П. Павлову), становятся ***устойчивым навыком***.

Деятельность диспетчера, несмотря на ее внешнюю целостность (слитность), носит выраженный совмещенный характер и состоит из отдельных фрагментов (квантов). Это значит, что ОВД обеспечивается реализацией не одной, а нескольких деятельностей, каждая из которых имеет свой предмет, и направлена на достижение конкретной самостоятельной цели.

Несколько слов следует сказать о *психической регуляции* деятельности диспетчера.

Суть *психической регуляции деятельности* состоит в том, что диспетчер сравнивает текущие параметры одной из выполняемых задач с регулирующим ее оперативным образом, содержащем информацию о заданном состоянии, и на основе этого принимает решение, которое реализуется в виде управляющих воздействий. Полученная после этого по обратным связям информация свидетельствует о достижении или не достижении желаемого результата.

Деятельность, как процесс, при выполнении любой задачи состоит из нескольких этапов:

- 1- прием информации;
- 2- переработка информации;
- 3- принятие решения;
- 4- выполнение решения;
- 5- контроль выполнения решения.

Выделение указанных выше этапов - непростая задача, однако решение ее при расследовании АС имеет иногда неопределимое значение для понимания психофизиологической природы допущенной ошибки. Следует сказать, что в особых ситуациях ОВД значимость каждого этапа деятельности существенно изменяется. И, как правило, наиболее сложным в этих условиях (из-за дефицита времени, неопределенности, противоречивости информации) становится этап ***переработки информации***, приобретающий самостоятельную цель - опознание особой ситуации при ОВД.

Таким образом, деятельность диспетчера по решению любой из совмещаемых задач включает пять этапов, анализ которых позволяет

установить, на каком из них произошел "сбой", ставший *причиной ошибочного управляющего воздействия, приведшего к возникновению особой ситуации при ОВД.*

Деятельность диспетчера в особых ситуациях при ОВД

Очень важно понимать наиболее сложный характер деятельности диспетчера при возникновении *особой ситуации (ОС)* при ОВД, а точнее с момента *восприятия первого нештатного сигнала*. Данный сигнал, какой бы он природы ни был (визуальный, слуховой), оказывает прежде всего *психогенное воздействие* на диспетчера. Сила данного воздействия при прочих равных условиях будет в значительной степени зависеть от *психической готовности* диспетчера. Чем выше психическая готовность, тем ниже уровень психогенного воздействия, а, следовательно, показатели надежности действий диспетчера в сложившихся условиях будут лучше, и наоборот.

Психическая готовность диспетчера включает два компонента:

- *психофизиологическую устойчивость*, которая определяется состоянием систем организма и их способностью противостоять неблагоприятному воздействию факторов ОС; и

- *психическую устойчивость*, обусловленную особенностями психических качеств личности диспетчера и его профессиональной подготовкой. Сюда входят: повышенная мотивация и установка на безопасное ОВД, чувство долга, способность к срочной актуализации знаний и оперативному мышлению, профессиональная подготовленность к действиям в *особой ситуации*. Кроме того, психическая готовность зависит от внешних факторов: объема и полноты информации о случившемся, характеристик технических средств на рабочем месте, резерва времени, наличия информации об эффективности своих действий, выраженности нарушения стереотипа действий.

В исследованиях установлено, что знания диспетчерского состава о возможных нештатных ситуациях при поступлении конкретного аварийного сигнала накапливаются по мере приобретения опыта работы.

Необходимо отметить, что с опытом изменяется и отношение к *инструментальной информации об особой ситуации*. Если *малоопытные* диспетчеры включение любой нештатной индикации (СПОС, ТКАС) воспринимают однозначно как сигнал о

возникновении конкретной *особой ситуации*, то опытные не исключают и альтернативный вариант - его *ложное* срабатывание.

Следовательно, *незнание диспетчером* всех наиболее вероятных *ситуаций*, *неподготовленность* к реагированию на поступление первого нештатного сигнала - одна из психологических причин его низкой профессиональной надежности (ПН) в данных условиях.

Важная роль в опознании отказов отводится *логическому мышлению диспетчера*, в основе которого лежит знание определенных закономерностей в развитии особых ситуаций и связей между ними. Очевидно, что *слабо развитое логическое мышление* - еще одна психологическая причина недостаточной профессиональной надежности диспетчера в особых ситуациях.

Следующий этап в парировании ОС - принятие решения, включающее формирование цели действия и определение способа ее достижения. Безусловно, после завершения сложного этапа опознания ОС принятие решения кажется более простым, однако и на нем возможны ошибки.

Выполнение принятого решения и его контроль – завершающий этап деятельности диспетчера в ОС. При сложных алгоритмах парирования той или иной ОС, как показывает практика, не исключено допущение ошибок, которые усугубляют ситуацию, переводя ее в *аварийную* или *катастрофическую* (команда на изменение курсов навстречу друг другу, указание на изменение высоты вопреки командам ТКАС и т.д.). *Выявление причин* подобного ряда ошибочных действий диспетчера - важный шаг на пути разработки эффективных профилактических мероприятий.

Аспекты человеческого фактора при ОВД

В настоящем разделе различные аспекты человеческого фактора для удобства рассматриваются отдельно. В жизни эти аспекты разделить невозможно, так как они в значительной мере взаимосвязаны друг с другом. Фактически невозможно рассмотреть в полном объеме какой-либо аспект человеческого фактора при ОВД под одним заголовком. Например, любые требования к рабочему месту диспетчера ОВД должны быть непосредственно увязаны с выполняемыми задачами, работоспособностью, умениями, вероятностью ошибки, уровнем подготовки персонала и распределением функций среди членов группы диспетчеров. Модель "SHELL" может быть использована для определения проблемных областей, а также для анализа первопричин конкретных проблем и

определения задач по сбору необходимых данных. Модель "SHELL" включает основные взаимосвязи между человеком и другими элементами системы, хотя кроме них существуют и другие взаимосвязи второго и третьего порядка.

Большей частью проблемы, связанные с человеческим фактором при ОВД, не являются чем-то новым, а вытекают из тех же основных возможностей и ограничений человека. Вместе с тем эти проблемы должны решаться, учитывая происходящие в других областях изменения, например, возрастание объема воздушного движения или появление новых технических средств. Согласование возможностей человека и системы представляет собой динамичный процесс, в ходе которого может потребоваться внести изменения либо в каждый из упомянутых компонентов, либо и в тот, и в другой. Успех согласования зависит от правильного применения имеющихся обширных сведений о человеческом факторе.

Ввод в эксплуатацию более крупных и скоростных воздушных судов наряду с ростом числа небольших ВС и БЛА заставляет ЕС ОВД обслуживать большое разнообразие типов воздушных судов. Несмотря на появление более совершенного бортового оборудования и оборудования наземных служб, а также более интенсивное и эффективное использование систем ОВД, *лики* воздушного движения, заставляющие систему ЕС ОрВД функционировать *на пределе максимальной пропускной способности*, становятся все более распространенными и длительными. Ожидается, что вскоре во многих районах мира потребности воздушного движения превысят пропускные способности существующих систем ОВД, в связи с чем их необходимо развивать или заменять на новые, с тем чтобы справиться с растущими потребностями эффективным и безопасным способом. Решать эту задачу путем дальнейшей *секторизации воздушного пространства* нецелесообразно, так как необходимо обеспечивать дополнительную координацию и взаимодействие.

В любой системе ОВД в обязательном порядке должны быть четко определены функции, выполняемые человеком.

Даже очень надежные системы могут отказывать, однако вся система при любых отказах должна по-прежнему обеспечивать безопасность, хотя уже и не так эффективно. У диспетчера должна оставаться возможность осуществлять управление воздушным движением *без помощи машины*, даже если это связано с очень высокой рабочей нагрузкой. Под этим имеется в виду, что в случае выхода автоматизированной системы из строя у диспетчера должна быть возможность осуществлять управление воздушным движением, по крайней мере, до того момента, пока все воздушные суда, находящиеся в секторе, или выполняют посадку, или уйдут из зоны его

ответственности, что при необходимости можно сделать и без обычного взаимодействия "пилот - диспетчер". Кроме того, у диспетчера должна быть возможность в случае отказа в любой момент перейти от автоматизированных функций к ручному управлению и наоборот, после устранения отказа перейти с ручного режима управления на автоматизированный. Квалификация и опыт диспетчера приобретают особенно важное значение при решении узкопрофессиональных задач, например, устранение конфликтных ситуаций в автоматизированном режиме. Уровень квалификации можно поддерживать только путем постоянных практических упражнений, поскольку знания и умения постепенно забываются, если не находят применения на практике. Это как раз то, что часто называют "*парадоксом автоматизации*", когда одна из причин автоматизации выполняемых человеком задач заключается в желании сократить количество операторов или как-то *компенсировать недоукомплектованность органов ОВД диспетчерами*. Однако мы всегда надеемся, что в случае отказа оборудования человек возьмет на себя выполнение соответствующих функций, и поэтому можно сделать вывод, что количество операторов должно оставаться, по крайней мере, таким же, как и без применения автоматизированных средств. Кроме того, можно сделать вывод, что объем движения, управление которым будет осуществляться в условиях применения автоматизированных средств ОВД, ни в коем случае **не должен быть больше**, чем при управлении без применения автоматизированных средств. Более того, даже если качество работы автоматизированного оборудования таково, что вероятность его отказа ничтожно мала, то и в этом случае остро стоит вопрос о необходимости готовить диспетчеров действовать даже в очень редких случаях отказа такого оборудования; лучше всего это делать на тренажерах, что требует разработки специальных программ. Рабочая нагрузка диспетчера должна оставаться в пределах между установленными минимальным и максимальным порогами. *Слишком малая рабочая нагрузка вызывает скуку, невнимательность и потерю навыков, что может быть опасным в периоды, когда плотность воздушного движения невысокая. В условиях работы с перегрузкой диспетчер уже больше не может обеспечивать безопасность полетов. В некоторых случаях при автоматизации появляются дополнительные задачи, в связи с чем возрастает рабочая нагрузка на диспетчера. До сих пор еще не разработана подходящая методика количественной оценки рабочей нагрузки при осуществлении такого сложного вида деятельности, как ОВД.* Рабочая нагрузка обуславливается различными, часто трудно сопоставимыми параметрами, среди которых сложность воздушной обстановки, которая не находится в простой зависимости

от числа воздушных судов. Различные виды рабочей нагрузки не являются равнозначными. Время, сэкономленное посредством уменьшения одного вида рабочей нагрузки, не всегда может быть использовано для снижения нагрузки другого вида. Например, снижение нагрузки, связанной с вводом данных, не означает, что у диспетчера появится больше времени на принятие решений. Задачи, решение которых требует *различных навыков и способностей, не могут быть взаимозаменяемыми.*

Диспетчер должен хорошо знать автоматизированную систему и доверять ей. Система должна быть надежной, или диспетчер, по крайней мере, должен знать, в каких случаях надежность ее работы не обеспечивается. Овладение такими знаниями является одним из элементов профессиональной подготовки диспетчера, например, он должен уметь определить условия, при которых может быть ложное срабатывание сигнализации.

При совместном решении задач и *распределении ответственности между диспетчерами* не должно быть никакой *двусмысленности*. Эффективность в процессе совместного решения задач обеспечивается жестким планированием и правильной планировкой рабочего пространства. *Каждый диспетчер всегда должен знать, за выполнение каких функций и задач он несет ответственность*, какие из них выполняются в ручном режиме, какие в полном объеме решаются автоматизированной системой, а также какие задачи полностью решаются другими диспетчерами с использованием автоматизированных средств или без них и какие задачи он должен выполнять совместно с другими диспетчерами. В случае, если функции планирования и функции управления выполняются разными людьми, то при отказе системы у одного диспетчера (и с учетом фактора внезапности) резко уменьшается возможность выполнить функции другого диспетчера.

В любой системе, где предусматривается вмешательство человека в случае отказа системы, под этим имеется в виду, что *диспетчер должен быть всегда готов взять на себя ОВД и обеспечить безопасность полетов*, что, в свою очередь, делает необходимым постоянное обновление предоставляемой диспетчеру информации для полного понимания им воздушной обстановки в любой момент времени. Если этого не будет, то невозможно обеспечить безопасный возврат к ручной форме управления воздушным движением в случае отказа автоматизированной системы. Человек не сможет эффективно работать в ручном режиме без помощи компьютера, хотя обязан по-прежнему обеспечивать безопасность полетов.

Если машина постоянно функционирует безотказно, у диспетчера формируется чрезмерное доверие к ней, и он *может соглашаться с предлагаемыми в обычном порядке решениями, не проверяя их*. Однако, если нет уверенности в каком-либо аспекте работы машины, то ее вообще лучше не использовать. Все формы помощи, оказываемые диспетчеру в автоматизированном режиме, должны быть надежными, однако это не должно создавать у человека излишней самоуверенности. Профессиональные знания человека начнут постепенно утрачиваться, и в случае отказа машины диспетчер может принять неправильное решение или же будет не в состоянии сформулировать удовлетворительную альтернативу.

Согласование возможностей человека и машины

Большей частью проблемы, связанные с человеческим фактором при ОВД, не являются чем-то новым, а вытекают из тех же основных возможностей и ограничений человека. Вместе с тем эти проблемы должны решаться, учитывая происходящие в других областях изменения, например, возрастание объема воздушного движения или появление новых технических средств. Для наиболее полной реализации преимуществ от использования новой, более совершенной техники, необходимо согласование технических характеристик и структуры системы ОВД с возможностями и ограничениями человека. Согласование возможностей человека и системы представляет собой динамичный процесс, в ходе которого может потребоваться внести изменения либо в каждый из упомянутых компонентов, либо и в тот, и в другой. Успех согласования зависит от правильного применения имеющихся обширных сведений о человеческом факторе.

Диспетчер ОВД должен иметь представление о структуре и функционировании системы ОВД с той целью, чтобы взаимодействовать с этой системой и в полной мере реализовать преимущества, обусловленные его профессиональными знаниями. **Главная цель** применения знаний в области человеческого фактора при ОВД заключается в повышении уровня безопасности полетов и оказании помощи в предотвращении АС.

Ошибка человека

В течение многих лет каждые три из четырех авиационных происшествий происходили в результате *сбоев в работоспособности* человека. Эти сбои обычно классифицируются как "**ошибка человека**".

Термин "ошибка человека" не играет положительной роли с точки зрения предотвращения авиационных происшествий, так как с его помощью чаще всего можно лишь определить, **где** в системе

произошел сбой, но не установить, **почему** он произошел. Ошибка, связанная с деятельностью человека в системе, может быть предопределена на этапе проектирования системы или спровоцирована недостаточной подготовленностью персонала, плохо отработанными процедурами, несовершенством концепции и формата действующих контрольных перечней или руководств. Кроме того, в определении термина "ошибка человека" не учтены некоторые скрытые факторы, которые в целях предотвращения происшествий должны тщательно анализироваться.

Система в целом (включая воздушные суда, экипажи, аэропорты и ОрВД) должна выявлять и исправлять человеческие ошибки. Традиционно человеческие ошибки в авиации тесно увязываются с эксплуатационным персоналом, таким, как пилоты, диспетчеры ОВД (руководители полетов) и т. д. Современные представления о безопасности предполагают более широкий подход, при котором основное внимание уделяется недостаткам в самой системе авиационной безопасности, а не ошибкам в индивидуальных действиях. Свидетельства, полученные в результате анализа на основе этого подхода, позволили выявить управленческие недостатки на всех эксплуатационных этапах функционирования авиационной системы как причинные факторы авиационных происшествий и инцидентов.

Данное представление целиком и полностью относится к анализу **ошибочных действий (ОД)** авиаспециалиста, как одной из частых причин авиационной аварийности. Выяснение природы ОД, определение его причин в полной мере зависит от профессиональной подготовки расследователей, от того, каков их менталитет, и насколько правильно они понимают *семантическое* (смысловое) содержание каждого используемого ими термина. Нередко можно наблюдать такую картину, когда, выявив ошибочное действие, его сразу трактуют как *нарушение* или в качестве причин определяют упущение, халатность, небрежность. И здесь, прямо скажем, проявляется богатство русского языка, но ни в коей мере не высокая квалификация расследователей, а даже наоборот, их непрофессионализм. Более того, за использованием вышеуказанных терминов, как правило, просматривается ярко выраженное стремление определенных должностных лиц (структур) **скрыть свою причастность** к выявленной ошибке. Поэтому в подобных случаях все эти "нарушения", "упущения", "халатности", "небрежности" выглядят не более чем ярлыком, навешенным на авиаспециалиста. Становится очевидным, что **неправильное использование терминов в безопасности полетов** - не такое безобидное явление. Напротив, это – **серьезный, опасный фактор**, снижающий эффективность поиска

истинных причин ошибочных действий, а, следовательно, и препятствующий разработке продуктивных профилактических мероприятий. Так, например, по недопониманию или умышленно, в выводах комиссий по расследованию событие классифицируется не «инцидентом» («серьезным инцидентом»), а «нарушением технологии», «срабатыванием СПОС», «повреждением воздушного судна на земле» и т.д.

Прежде всего определимся с тем, что же такое *ошибка*, *ошибочное действие*, как одни из фундаментальных понятий в безопасности полетов.

Среди многочисленных определений наиболее рациональным является определение:

"ошибка человека-оператора (диспетчера) - это такое **его действие или бездействие**, которое или привело к отклонению управляемых параметров системы за допустимые пределы, или запрещено правилами".

Достоинство данного определения состоит в том, что оно включает *только признаки проявления ошибочного действия* в виде "отклонения управляемых параметров за допустимые пределы" или «если действие запрещено правилами». Важно отметить и другое. Выполнение действия, запрещенного правилами, авторы абсолютно справедливо рассматривают как ошибочное, а не как нарушение, и, тем более, не как проявление халатности, упущения, небрежности.

Вместе с тем в приведенной трактовке ОД имеется *принципиальный недостаток*: - характеризуя ОД как "действие или бездействие человека-оператора", произвольно вектор поиска причин совершенного ОД направляется **на личность человека**. Коль скоро ОД - это *его* действие или бездействие, то и причины данного ОД надо искать в человеке как исполнителе.

Поэтому, в целом рациональная трактовка ОД, тем не менее, не обеспечивает формирование оптимального подхода при анализе его причин, а сразу нацеливает на поиск их в личности человека, допустившего ОД. При этом другие компоненты авиационной системы, где на самом деле скрываются причины ошибки, остаются без внимания.

Исходя из вышеизложенного считаем, что в соответствии с концепцией человеческого фактора, в определении ОД *диспетчера* должен присутствовать факт взаимодействия всех *трех слагаемых авиационной системы*. С этих позиций

ошибочное действие (ОД) - это *результат нарушения взаимодействия в системе "диспетчер - экипаж - среда"*, проявившийся таким действием или бездействием человека (людей), которое привело к отклонению управляемых параметров системы за допустимые пределы или запрещено правилами.

Преимущество такого определения состоит в том, что в нем отражен факт взаимодействия *в системе " диспетчер - экипаж - среда"*, а, следовательно, вектор поиска причин ОД направляется **на каждый** из компонентов указанной системы. Диспетчер при этом выступает в момент обнаружения факта ОД только как его исполнитель и ни в коем случае ни как носитель причины, а тем более виновник. Напомним, что последнего определяет суд, поэтому данный термин из авиационного лексикона целесообразно изъять. Следовательно, **факт выявления ОД не означает, что одновременно установлена и его причина.**

При расследовании авиационных событий, связанных с человеческим фактором, системный подход позволяет определить *недостатки профподготовки диспетчера, несовершенство эргономических характеристик рабочего места и среды* (нерациональный режим труда и отдыха), неудовлетворительный контроль и надзор и т.д. которые стали причиной **ошибочного действия.**

Статистические данные могут вводить в заблуждение в том, что касается понимания характера АС и разработки мер по их предотвращению. Статистические данные отражают АС в виде серии причинно-следственных связей, сгруппированных в отдельные категории. Регистрируются не ошибки как таковые, а некоторые из их последствий. Кроме того, статистические данные дают ответы слишком поздно. Они не раскрывают авиационные события как процессы с многочисленными взаимодействующими цепями, которые часто возникают задолго до события и в которые вовлечены многие различные компоненты всей системы.

Ошибка есть исходная точка для анализа всех причинно-следственных связей возникновения, неблагоприятного развития и исхода особой ситуации полета.

Зачастую ошибки совершаются квалифицированными сотрудниками, хотя очевидно, что они и не планировали какого-либо АС. Ошибки не являются своего рода аномальным поведением; они представляют собой естественный побочный результат практически всех усилий человека. Ошибку необходимо воспринимать как нормальный компонент любой системы, в которой взаимодействуют человек и техника. "Человеку свойственно ошибаться." («Hominis est

errare, insipientis perseverare»). *Попытки устранения всех человеческих ошибок являются недостижимой целью, поскольку ошибки являются обычной составляющей поведения человека.* С этих позиций уместно задать вопрос: *имеет ли человек право на ошибку?* Ответы часто даются полярные: да, имеет или нет, не имеет. Какой из них правильный? Оба ответа неверны. Почему? Потому, что правильный ответ звучит так:

Человек имеет право на ошибку, но авиационная система обязана не дать ему этим правом воспользоваться.

Это значит, что все компоненты системы должны быть пригнаны так (с учетом психофизиологических возможностей и ограничений, присущих авиационному составу), что всякая склонность к произвольным или произвольным ошибочным действиям будет парироваться надежной работой других компонентов авиационной системы. А если человек все-таки допустит ошибочное действие, то его последствия будут минимизированы, а само оно явится маркером скрытого несовершенства авиационной системы.

Анализ АС свидетельствует, что одними из основных причин возникновения особых ситуаций и их неблагоприятного исхода являются ошибочные действия *пилота* и/или *диспетчера*. В этой связи ключевым направлением повышения безопасности полетов становится разработка методологии, позволяющей выявить истинные причины и механизмы ошибочных действий авиаспециалиста и на этой основе предложить эффективные профилактические мероприятия.

Типы ошибок

Ошибки можно разделить на две категории:

а) *промахи* – действия, которые выполнены не так, как планировалось, и поэтому промах всегда будет виден,

упущения – это отказ памяти, и оно не обязательно будет очевидным для всех других, кроме самого лица, у которого это случилось;

б) *просчеты* – это недостатки в планировании действий. Даже если бы исполнение плана было корректным, запланированного результата все равно не удалось бы достичь.

Ошибки радикально отличаются от нарушений. Оба эти фактора могут привести к отказу системы. Оба могут создать опасную ситуацию. Различие заключается в намерении.

Нарушение представляет собой предумышленный акт, в то время как *ошибка* является непреднамеренной.

Контроль за ошибками

За последние десятилетия в авиационной отрасли произошел заметный сдвиг во взглядах на ошибку человека. В прошлом было принято рассматривать ошибку человека как индивидуальное явление, которого можно избежать за счет правильной подготовки персонала и правильных подходов. Что касается конкретно систем CNS/ATM, то существовало мнение о возможности разработки систем, не допускающих ошибок, путем автоматизации максимально возможного числа задач, выполняемых человеком. В отчетах по итогам расследований авиационных событий обычно указывалось, что причиной расследуемого события явилась «ошибка пилота» или «ошибка диспетчера».

Однако автоматизация не устранила ошибки, и в авиации, равно как и в других высокотехнологичных отраслях (например, в атомной, аэрокосмической и нефтяной промышленности) продолжали происходить серьезные аварии. Исследования по проблемам обеспечения безопасности в «сложных социотехнических системах» выявили дополнительные факты, свидетельствующие о том, что автоматизация имеет тенденцию к изменению этого звена в системе, в котором может произойти ошибка человека, и в результате иногда даже потенциально увеличивает масштаб ошибки человека.

Модель, разработанная профессором Джеймсом Ризоном (рис. 2), включает *механизм возникновения ошибок* в рамках организаций и меры, которые они могут предпринять для их предотвращения.

Модель Ризона исходит из того, что происшествия редко возникают исключительно из-за ошибок эксплуатационного персонала (непосредственные операторы т.е. диспетчеры) или в результате серьезных отказов оборудования. Они являются следствием взаимодействия целого ряда сбоев в работе или недостатков, уже существующих в данной системе. Многие из этих недостатков не являются очевидными и *проявляются лишь через некоторое время*.

В зависимости от того, сразу или не сразу проявляются их последствия, недостатки могут быть двух типов. *Активный недостаток* представляет собой ошибку или нарушение, которые оказывают незамедлительное неблагоприятное воздействие. Такие ошибки обычно допускаются непосредственно *диспетчером*. *Скрытый недостаток* является результатом решений или действий,

предпринятых задолго до происшествия, последствия которых могут не проявляться в течение длительного времени. Эти недостатки порождаются на уровне директивных, нормативных документов регулирующих органов или руководства, т.е. *людьми, далеко отстоящими от происшедшего события во времени и в пространстве*. Такие недостатки могут также возникать на любом уровне системы как следствие определенного состояния человека, например, по причине плохой мотивации или усталости.



Рис.2 Модель Ризона

Скрытые недостатки, обусловленные неизбежными побочными последствиями стратегических решений, могут взаимодействовать между собой, создавая «окно возможности» для совершения диспетчером активной ошибки, которая разрушает все средства защиты системы и приводит к происшествию. Таким образом, непосредственные операторы играют роль наследников дефектов системы. Именно они оказываются в ситуации, когда под воздействием технических проблем, неблагоприятных условий или собственных действий проявляются присутствующие в системе скрытые недостатки. В системе, имеющей хорошие средства защиты, скрытые и активные недостатки будут взаимодействовать друг с другом, но они редко разрушают защиту.

В качестве примера можно рассмотреть АП - **столкновение двух авиалайнеров над Боденским озером** — крупную авиационную катастрофу, произошедшую 1 июля 2002 года в небе над Германией около Юберлингена и Боденского озера, когда столкнулись авиалайнер Ту-154М авиакомпании «Башкирские авиалинии (БАЛ) рейс 2937 из Москвы в Барселону» и грузовой самолёт Boeing 757-200PF авиакомпании DHL выполнявшего грузовой рейс DNX611 из Мухаррака (Бахрейн) в Брюссель (Бельгия) с промежуточной посадкой в Бергамо (Италия). В катастрофе погибли все находившиеся на обоих самолётах 71 человек: 2 на «Боинге» (оба пилота) и 69 на Ту-154 (9 членов экипажа и 60 пассажиров, среди которых было 52 ребёнка).

Несмотря на то, что оба самолёта находились над территорией Германии, управление воздушным движением в этом месте осуществлялось частной швейцарской компанией «Skyguide». В диспетчерском центре, расположенном в Цюрихе, в ночную смену работало только два авиадиспетчера. Незадолго до столкновения один из диспетчеров ушёл на перерыв; на дежурстве остались лишь 34-летний диспетчер Петер Нильсен, который был вынужден работать одновременно за двумя пультами, и ассистентка.

Часть оборудования диспетчерской была отключена, и Нильсен слишком поздно заметил, что два самолёта, находившиеся на одном эшелоне FL360 (11 000 метров), опасно сближаются. Менее чем за минуту до момента, когда их курсы должны были пересечься, он попытался исправить ситуацию и передал экипажу рейса 2937 команду *снижаться*.

Пилоты Ту-154 к этому моменту ещё не видели «Боинг», приближавшийся слева, но были готовы к тому, что придётся выполнять манёвр для расхождения с ним. Поэтому они приступили к снижению сразу после получения команды диспетчера (фактически, даже до того, как она была окончена). Однако сразу после этого в

кабине прозвучала команда автоматической системы предупреждения опасных сближений (TCAS), информирующая о необходимости *набирать высоту*. Одновременно пилоты рейса 611 получили от такой же системы инструкцию *снижаться*.

Один из членов экипажа рейса 2937 обратил внимание остальных на команду TCAS, ему ответили, что диспетчер дал команду снижаться. Из-за этого никто не подтвердил получение команды (хотя самолёт уже снижался). Через несколько секунд Нильсен повторил команду, на этот раз её получение было немедленно подтверждено. При этом он по ошибке сообщил неправильные сведения о другом самолёте, сказав, что тот находится справа от Ту-154. Как показала в дальнейшем расшифровка бортовых самописцев, некоторые из пилотов рейса 2937 были введены в заблуждение этим сообщением и, возможно, решили, что есть ещё один самолёт, невидимый на экране TCAS. Ту-154 продолжал снижаться, *следуя инструкциям диспетчера, а не TCAS*. Никто из пилотов не проинформировал диспетчера о противоречии в полученных командах.

В то же время рейс 611 снижался, выполняя инструкцию TCAS. Как только стало возможно, пилоты сообщили об этом Нильсену. Диспетчер *не услышал* этого сообщения из-за того, что *одновременно на связь с ним на другой частоте вышел другой самолёт*.

В последние секунды пилоты обоих самолётов увидели друг друга и попытались предотвратить столкновение, полностью отклонив штурвалы, но это не помогло. В 21:35:32 рейсы ВТС 2937 и DNX 611 столкнулись почти под прямым углом на высоте 10 634 метра (эшелон FL350). Все находившиеся на борту обоих самолётов (69 человек на Ту-154 и 2 на «Боинге») погибли.

Расследованием причин катастрофы занялась комиссия, созданная Немецким федеральным бюро расследований авиационных происшествий (BFU). Окончательный отчёт расследования BFU был опубликован 1 мая 2004 года. Согласно отчёту, *непосредственными причинами* столкновения стали:

- Авиадиспетчер не смог обеспечить *безопасное эшелонирование* между самолётами, инструкция снижаться экипажу самолета Ту-154 была передана слишком поздно.
- Экипаж Ту-154, согласно указанию центра управления воздушным движением, *выполнял снижение и продолжил его, несмотря на возникшее указание TCAS набрать высоту*. Таким образом был выполнен манёвр, *противоположный требованию TCAS-RA*.

Комиссия отметила также следующее:

- Интеграция ACAS/TCAS в авиационную среду была неполной и не по всем критериям соответствовала философии производителя. Инструкции ИКАО, регламентирующие работу ACAS/TCAS, *инструкции по эксплуатации производителя TCAS, документы, которыми руководствовались национальные авиаперевозчики не были стандартизированы, были неполными и частично противоречили друг другу;*

- *Руководство службы управления воздушным движением не обеспечило достаточное количество персонала и мирилось с его нехваткой во время работы в ночную смену;*

- Руководство службы управления воздушным движением в течение нескольких лет не принимало меры и мирилось с тем, что в ночную смену только один диспетчер управлял воздушным движением, когда его напарник отдыхал.

Кроме этого, в отчёте было отмечено, что в ночь столкновения **оборудование**, *подсказывающее диспетчеру о возникновении опасности сближения самолётов*, было **отключено** для проведения **технического обслуживания**. Также была **отключена телефонная связь**, а **дублирующая телефонная линия оказалась неисправной**. Из-за этого Нильсен в критический момент не смог договориться с аэропортом **Фридрихсхафена**, чтобы они занялись прибывающим с задержкой самолётом **Airbus A320** авиакомпании **Aero Lloyd** (рейс AEF 1135), за которым он следил по другому терминалу. Также по причине отключенной телефонной связи **диспетчер из Центра управления воздушным движением Карлсруэ, увидевший опасное сближение двух самолётов, не смог предупредить об этом** Нильсена, хотя **11 раз предпринимал попытку связаться с центром «Skyguide»**.

Основываясь на работе Ризона и других исследователей, специалисты по расследованию авиационных инцидентов/происшествий начинают осознавать, что «ошибка человека» является **не завершающим элементом процесса расследования, а скорее его исходной точкой**. В результате, целью расследования становится выяснение того, **почему** произошли эти ошибки и каким образом они могли привести к аварии в конкретном случае, а также последующая разработка рекомендаций по повышению уровня безопасности всей системы.

Таким образом, **основное внимание авиационной отрасли переключилось с задачи устранения ошибок на задачу предотвращения ошибок и контроля за ними**. Ошибка человека рассматривается как **неизбежный компонент деятельности человека**. Поэтому в сложных социотехнических системах данный фактор

должен быть учтен в самой конструкции. Наилучшим примером, демонстрирующим этот новый подход, являются концепции *толерантности к ошибкам* и *стойкости в отношении ошибок*, применяемые при разработке технических средств.

Контроль за ошибками включает два компонента: *уменьшение числа ошибок* и *смягчение последствий ошибок*. *Уменьшение* числа ошибок предусматривает меры, предназначенные для ограничения возможности появления ошибок. Поскольку выполнение такой задачи никогда не завершится полным успехом, существует необходимость в *смягчении* последствий ошибок - в мерах, призванных ограничить отрицательные последствия ошибок, которые все еще имеют место.

Ошибки (которые являются нормальным явлением в деятельности человека) радикально отличаются от нарушений. Оба эти фактора могут привести к отказу системы. Оба могут создать опасную ситуацию. *Различие заключается в намерении.*

Нарушение представляет собой *предумышленный акт*, в то время как *ошибка* является *непреднамеренной*.

Рассмотрим, к примеру, ситуацию, в которой диспетчер УВД разрешает воздушному судну выполнить снижение с пересечением эшелона полета другого воздушного судна, когда дистанция между ними составляет 55 км и это происходит в условиях, где правильным минимальным интервалом эшелонирования является дистанция в 70 км. Если диспетчер неправильно рассчитал разницу в расстояниях, это будет ошибкой. Если он рассчитал расстояние правильно и разрешил снижающемуся воздушному судну продолжать полет с пересечением эшелона полета другого воздушного судна, зная, что требуемый интервал эшелонирования не обеспечивается, это будет *нарушением*.

Некоторые нарушения являются результатом несовершенных или нереалистических процедур, когда люди разрабатывают "обходные варианты", чтобы выполнить поставленную задачу.

В любом случае нельзя проявлять терпимость к нарушениям. При расследовании некоторых авиационных происшествий было выявлено, что им способствовала корпоративная культура, которая позволяла, а в ряде случаев и поощряла, *использование упрощенных, а не официально утвержденных процедур*.

Следовательно, нельзя при установлении факта ошибочного действия без глубокого его психологического анализа сразу сказать, что здесь имеет место нарушение. Тем более, если нарушение трактуется как преднамеренное (сознательное) ошибочное действие.

Негативная сторона широкого использования термина "нарушение" в авиации заключается в том, что он всегда ассоциируется в сознании людей с *виной исполнителя*. И когда без объективных оснований констатируют нарушение, то естественно, и

причину видят в исполнителе, а главное - его сразу, образно говоря, без суда и следствия "*назначают*" **виновным**.

Авторы предлагают провести анализ действий участников авиационных событий с позиций «ЧФ» как процессы с многочисленными взаимодействующими цепями.

Выявление ошибочного действия и определение его психофизиологической природы

Выявление ошибки диспетчера и определение ее психофизиологической природы достаточно сложный процесс, эффективность которого зависит от уровня информационного обеспечения и используемой методологии. Что касается информационного обеспечения, то заметим, что, чем больше объем исходной информации, тем выше вероятность установления истинной психофизиологической природы ошибки.

Методология выявления ошибочного действия и определения его психофизиологической природы включает *четыре этапа*.

На первом этапе устанавливается (по данным СОК) внешнее проявление ошибочного действия и этап ОВД. Для этого анализируется информация о полете, а полученные реальные характеристики сравниваются с заданными.

На втором этапе выявляется *непосредственно ошибочное действие диспетчера и определяется, при выполнении какой задачи оно допущено*. С этой целью проводится сравнение установленных по данным СОК действий в момент допущенных отклонений с требуемыми. Используются два методических приема: *структурно-временного* или *логико-временного* анализа действий. Первый прием состоит в определении степени соответствия реального алгоритма действий и его характеристик заданным, которые регламентируются *технологиями*. В случае, когда изучаемая ситуация *не изложена в методических документах*, применяется *логико-временной прием* анализа ошибок. Суть его заключается в *сравнении* реального алгоритма и характеристик действий диспетчера с оптимальными, которые определяются экспертами на основе глубокого анализа особой ситуации и динамики ее развития. (*Алгоритм* — это *последовательность действий*, либо приводящая к решению задачи, либо поясняющая, почему это решение получить нельзя).

На этом же этапе устанавливается характер допущенной ошибки с точки зрения пространственно-временных и других характеристик действия. Прежде всего *выявляется наличие или отсутствие пропуска действия*, а при его выполнении определяется, было ли

запаздывание или *опережение*, а также каковы темп, ритм и координированность действия и т.п.

На третьем этапе вскрывается психофизиологическая сущность допущенной ошибки. Для этого определяется *этап деятельности*, на котором она допущена:

1. Восприятие информации.
2. Переработка информации и принятие решения.
3. Реализация решения путем выполнения действия.

Следует отметить, что сделать это не просто, поскольку СОК регистрируют психофизиологические компоненты деятельности диспетчера. Вместе с тем применение психологами и экспертами некоторых методических приемов позволяет с определенной степенью достоверности выявить *ошибки на уровне восприятия информации, ее переработки и принятия решения, а также выполнения действия.*

Так, стараясь обеспечить требуемые интервалы, диспетчер в процессе ОВД и выдаче команды на изменение высоты полета ВС, *не реагирует на показание высот полета в формулярах сопровождения конфликтующих ВС* в уверенности, что параметры выдерживаются точно, то есть основание говорить об ***ошибке восприятия***. Если при анализе данных СОК выясняется, что диспетчер из нескольких альтернативных вариантов выбрал неправильный, то есть основание сделать вывод об ошибке, допущенной на уровне ***обработки информации и принятия решения.***

Когда данных об ошибке восприятия нет, а реализуемый вариант действий соответствовал ситуации, но при этом допущена ошибка на уровне *управляющих движений*, то резонно предлагать, что она связана с ***моторным компонентом деятельности.***

Характеристики свойств внешней среды с позиции экипажа.

Внешняя среда может быть источником непосредственных причин ошибочных действий экипажа. Это наблюдается в тех случаях, когда её характеристики, с которыми пилот взаимодействует при пилотировании ВС, не соответствуют психофизиологическим возможностям и ограничениям, присущим всему летному составу. Наиболее часто непосредственными причинами его ошибок выступают следующие характеристики внешней среды:

- неоптимальная освещенность аэродрома и ВПП;
- некачественное состояние ВПП;
- ошибочная (неверная) информация, обусловленная функционированием радиотехнических средств;

- небезопасное размещение и движение воздушных судов и спецтехники на аэродроме;

- ошибочная (неверная) информация, полученная от диспетчера;
- неудовлетворительная орнитологическая обстановка.

Рассмотрим влияние каждой из указанных характеристик внешней среды на надежность действий пилота.

Неоптимальная освещенность аэродрома и ВПП существенно снижает возможности зрительного анализатора по точной глазомерной оценке пространственных отношений (высоты полета, расстояния до объектов и т.п.), что приводит к закономерным ошибкам в их определении и, как следствие, - в управлении ВС. Поэтому при анализе причин ошибочных действий пилота при заходе на посадку и посадке данной причине (неоптимальной освещенности аэродрома и ВПП) следует уделять особое внимание. (Махачкала)

Некачественное состояние ВПП обусловлено наличием на ней льда, снега, воды. Негативное изменение характеристик ВПП может стать *непосредственной* причиной выполнения пилотом управляющих движений неадекватных ситуации, а, следовательно, - ошибочных. Но причина таких ошибок, ещё раз подчеркнем, скрывается не в пилоте и системе его подготовки, а в состоянии ВПП.

Непосредственной причиной ошибочного действия пилота может быть получение неполноценной навигационной информации от радиотехнических средств на аэродроме. Поэтому при анализе причины подобных ошибок основное внимание целесообразно обратить на состояние радиотехнического обеспечения.)

Небезопасное размещение и движение других ВС и спецтехники на аэродроме приводит к ошибке пилота при управлении ВС на рулении. Будучи уверенными, что на аэродроме вся деятельность организована в строгом соответствии с требованиями безопасности и имея ограниченные возможности по глазомерной оценке расстояния до объектов (из-за недостаточного обзора с рабочего места, невысокой точности глазомера, наличия на самолете выступающих частей (крыло) в задней полусфере, которые не находятся в поле зрения и т.п.), экипажи *могут* своевременно *не обнаружить* небезопасно расположенный объект (например ВС, установленное на стоянке не по разметке) и столкнуться с ним (Ю-Сахалинск). Ясно, что *непосредственной* причиной допущенной экипажем ошибки является именно этот объект, за безопасную установку которого несет ответственность аэродромно-техническая служба данного аэропорта. Ошибочная (неверная) информация, полученная от диспетчера, провоцирует экипаж на выполнение действий, не отвечающих требованиям ситуации, а, следовательно, относящихся к ошибкам. Известны случаи, когда диспетчер, не

наблюдая ВС, давал команду на пересечение рабочей ВПП, на выполнение разворота, снижение, что приводило к столкновению самолета (вертолета) с рельефом местности или возникала угроза столкновения ВС с препятствием на ВПП. Поэтому диспетчер становится **непосредственной причиной** ошибок экипажа.

Внезапное появление в поле зрения пилота птиц характеризуется тем, что он не успевает оценить обстановку и выполнить адекватные ситуации управляющие действия. В результате ВС сталкивается с птицами (птицей). Понятно, что именно внезапное появление птиц становится непосредственной причиной ошибки со стороны экипажа, не позволившей избежать столкновения. Однако *главную* причину данного события следует искать в *орнитологическом обеспечении полетов* на аэродроме.

Таким образом, **внешняя среда**, как возможный источник непосредственных причин ошибочных действий пилота, должна подвергаться тщательному анализу при расследовании АС с последующим изучением состояния дел в тех наземных службах, которые ответственны за её эргономические характеристики.

Участившиеся авиационные события на ВПП и РД требуют более тщательного изучения нормативных документов в области обеспечения безопасности полетов и, в первую очередь, Дос 9870 AN/463 РУКОВОДСТВО по предотвращению несанкционированных выездов на ВПП. И хотя сфера безопасности операций на ВПП учитывает такие вопросы, как попадание на ВПП животных и посторонних предметов, и прочие недостатки логистики, в данном руководстве конкретно рассматривается проблема предотвращения несанкционированных выездов на ВПП в той мере, в какой она затрагивает вопросы безопасности полетов воздушных судов, организации воздушного движения, движения транспортных средств на площади маневрирования и управления аэродромом. Данные обзоров показали, что пилоты, водители и диспетчеры считают **несанкционированные выезды на ВПП** и связанную с ними потенциальную возможность столкновений *наиболее существенными факторами риска в аэродромных операциях*.

Начиная с рассмотрения теоретических причин, в руководстве исследуются непосредственно те факторы, которые могут привести к несанкционированным выездам на ВПП. Кроме того, определяется круг инициатив, которые могут быть предприняты эксплуатантами воздушных судов и аэродромов и поставщиками аэронавигационного обслуживания для устранения опасных факторов, уменьшения остаточного риска и создания производственных условий, способствующих сотрудничеству, эффективности и безопасности полетов.

Несанкционированные выезды на ВПП иногда приводили к серьезным происшествиям с большим числом человеческих жертв. Хотя они не представляют собой новой проблемы, тем не менее по мере увеличения объема воздушного движения число несанкционированных выездов на ВПП возрастает.

Участниками несанкционированных выездов на ВПП могут оказаться и пилоты, и диспетчеры, и водители. Согласно результатам опроса, проведенного среди эксплуатационного персонала, приблизительно 30 % водителей, 20 % диспетчеров ОВД и 50 % пилотов сообщили о том, что они были участниками несанкционированных выездов на ВПП (справочный материал: обзор ЕВРОКОНТРОЛЯ.) Системное решение данной проблемы должно включать меры по уменьшению такого риска, охватывающие все три упомянутые категории персонала.

ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОВД (УВД)

По результатам исследований были выявлены следующие наиболее распространенные действия, связанные с диспетчерами ОВД (УВД):

- диспетчер на мгновение забывает о:
 - воздушном судне;
 - закрытии ВПП;
 - транспортном средстве, находящемся на ВПП;
 - выданном диспетчерском разрешении;
- ошибка в прогнозировании требуемого интервала или неправильный расчет предстоящего интервала;
- ненадлежащая координация между диспетчерами;
- разрешение на пересечение ВПП, выданное другим диспетчером вместо диспетчера старта;
- ошибка в опознавании воздушного судна или в определении его местоположения;
- неправильное повторение диспетчером указаний, выданных другим диспетчером;
- необеспечение диспетчером проверки соответствия повторенных пилотом или водителем транспортного средства указаний выданному диспетчерскому разрешению;
- ошибки в процессе связи;
- слишком длинные или сложные указания;
- использование нестандартной фразеологии;
- сокращенное время на реагирование в связи с обучением на рабочем месте.

Прочие распространенные факторы включают следующее:

- отвлечение внимания;
- рабочую нагрузку;
- уровень опыта работы;
- недостаточную подготовку;
- отсутствие четкой линии прямой видимости с КДП;
- интерфейс "человек – машина";
- неправильная или неадекватная передача функции

ответственности между диспетчерами.

Принятое ИКАО определение опасного участка сформулировано следующим образом:

***опасный участок**- Участок на рабочей площадке аэродрома, где уже имели место столкновения или несанкционированные выезды на ВПП или существует **потенциальный риск** таких случаев и где требуется повышенное внимание пилотов/водителей".*

Проблема риска в авиационной деятельности.

Неопределенные по своим последствиям ситуации, побуждающие авиаспециалиста производить переоценку различных возможных альтернативных решений, чтобы избежать наступления негативных результатов, нередко бывают сопряжены в большей или меньшей мере с **профессиональным риском**. Поэтому подобные ситуации относят к рискованным (или рисковым) ситуациям.

В буквальном смысле **риск** — *это возможная опасность, действие наудачу, наудалую, на авось, в надежде на счастливый случай*. Иногда, когда говорят — «рисковать», подразумевают действия смелые, решительные, внезапные, предприимчивые, нацеленные на достижение успеха.

Важными критерием риска в ситуации принятия решения являются субъективно ожидаемые полезность, выгода, преимущества с тенденцией к их максимизации. С этой точки зрения **риск** — *это активное предпочтение субъектом варианта действия с большей опасностью, но и с большей ожидаемой полезностью; это возможность и неизбежность поиска и использования индивидом именно «своего» шанса*.

Говоря о правовых аспектах риска, следует прежде всего отметить, что данное понятие введено в ныне действующее уголовное и гражданское законодательство. Так, в соответствии с ч. 1 ст. 41 УК РФ *не является преступлением причинение вреда при обоснованном*

риске ради достижения общественно полезной цели. Риск признается обоснованным, если общественно полезная цель не могла быть достигнута иными действиями, не связанными с риском, а лицо, допустившее риск, предприняло все достаточные меры для предотвращения вреда (ч. 2 ст. 41 УК РФ).

Современная гражданская авиация является одним из самых безопасных видов транспорта. Многократное дублирование различных систем позволяет свести опасность катастрофы до минимума.

И всё-таки избежать чрезвычайных ситуаций совсем невозможно. Одной из самых опасных из них считается вынужденная посадка на воду.

Авиаэксперты убеждены — если есть хоть один шанс этого избежать, им надо воспользоваться. Потому что даже посадка лайнера «на брюхо» в аэропорту оставляет куда больше шансов на выживание пассажиров и членов экипажа, чем приводнение.

Рассмотрим случаи аварийной посадки ВС на неподготовленную площадку и на реку:

Аварийная посадка Ту-154 в Ижме — серьёзный авиационный инцидент, произошедший 7 сентября 2010 года. Авиалайнер Ту-154М авиакомпании «Алроса» выполнял пассажирский рейс ЯМ516 по маршруту Удачный—Москва, но через 3,5 часа после взлёта на его борту произошла полная потеря электропитания, которая привела к отключению бортовых навигационных систем. Электропривод топливных насосов был также отключён, что означало невозможность достижения аэропорта назначения или пригодного запасного аэродрома. В итоге экипаж произвёл вынужденную посадку лайнера (визуально) в бывшем аэропорту Ижма (Республика Коми) на *давно выведенную из эксплуатации и непригодную для самолётов этого типа взлётную полосу, не имевшую светосигнального оборудования и приводных радиостанций*. После посадки при пробеге самолёт выкатился за пределы ВПП на 164 метра и въехал в лес. Никто из находившихся на борту самолёта 81 человека (9 членов экипажа и 72 пассажиров) не пострадал.

Мировая авиация знает всего чуть более десятка управляемых вынужденных посадок пассажирских авиалайнеров на воду. Большинство из них не обошлись без жертв на борту.

Посадка Ту-124 на Неву — авиационное происшествие, случившееся в небе над Ленинградом 21 августа 1963 года. В результате стечения обстоятельств пассажирский самолёт Ту-124 приводнился на Неву

Всего известен 21 случай управляемых вынужденных посадок пассажирских авиалайнеров на воду, этот случай — один из семи,

обошедшихся без жертв вообще, и десяти, в которых не было жертв при посадке, но люди утонули уже после эвакуации из самолёта.

21 августа 1963 года экипаж советского авиалайнера Ту-124, летевшего из Таллина в Москву, совершил вынужденную посадку в Ленинграде, прямо на поверхность Невы. Командир лайнера Виктор Мостовой сумел сделать невероятное — уйдя от столкновения с многочисленными мостами, он привёл самолёт так, что уцелели все пассажиры и члены экипажа. Все пассажиры и члены экипажа не только остались живы, но и не получили ни одной царапины или ушиба.

15 января 2009 года американский лётчик Чесли Салленбергер совершил одну из самых невероятных аварийных посадок в истории мировой авиации.

Полёт выполнялся на Airbus A320. Вторым пилотом у Салленбергера в этот день был 49-летний Джеффри Скайлз. За его плечами было 23 года работы в US Airways, но на A320 лётчику предстояло лететь во второй раз в жизни.

Всего на борт самолёта поднялись 150 пассажиров. Кроме двух пилотов, в экипаж входили три стюардессы.

В 15:24 лайнер вылетел из аэропорта Нью-Йорка. И почти сразу случилось ЧП.

Как правило, во всех аэропортах существуют системы отпугивания птиц. Это необходимо для предотвращения столкновения пернатых с самолётами, что представляет серьёзную опасность для полётов.

Но в этот день на пути Airbus A320 оказалась не одна шальная птичка, а целая стая гусей. Встреча произошла всего через 90 секунд после взлёта. Уклониться от них самолёт не мог, и через мгновение раздались глухие удары, которые слышали и пассажиры в салоне.

Для современных лайнеров выход из строя одного двигателя не является фатальным — самолёт может долететь до пункта назначения и на одном. Но в этот день гуси попали в оба двигателя, которые вышли из строя.

Салленбергер доложил на землю: на борту аварийная ситуация, выведены из строя оба двигателя, нужна экстренная посадка. Ситуация была почти безнадёжной: тяга двигателей стремительно уменьшалась, запаса высоты не было, поскольку A320 успел подняться только на 975 метров, а внизу простирался мегаполис.

Пилоты поняли, что до аэропорта не доберутся — в воздухе им оставалось находиться считанные секунды. Развернув лайнер на юг, они повели A320 над рекой Гудзон. Перед ними вырос мост Джорджа Вашингтона, но, как когда-то пилотам Ту-124 удалось избежать

столкновения с ленинградскими мостами, так и американцам удалось миновать одну из нью-йоркских достопримечательностей.

Выбора не было — Чесли Салленбергер принял решение посадить самолёт на воду.

Airbus A320 коснулся поверхности воды, подняв тучу брызг, которые скрыли его на несколько секунд. Экипаж сумел предотвратить катастрофу, но это ещё не было спасением — самолёт не мог долго держаться на воде. На борту были спасательные жилеты, но прыгать в воду было нельзя — на дворе стоял январь, и купание в Гудзоне грозило людям повторением судьбы пассажиров «Титаника», многие из которых не утонули, а умерли от переохлаждения в ледяной воде.

A320 постепенно погружался, и его пассажиры выбирались на плоскости крыльев и крышу. В это время полицейские, береговая охрана, спасатели и просто равнодушные люди, располагавшие плавсредствами, устремились к самолёту, чтобы оказать помощь терпящим бедствие.

Эвакуацию удалось провести оперативно. В результате ЧП пострадали 83 человека, большинство из которых получили лёгкие обморожения, и лишь пятеро были тяжело ранены при посадке.

Если же причинение вреда явилось результатом несоблюдения тех или иных условий, например, субъект не предпринял «достаточных мер для предотвращения вреда», тогда за совершение таких действий он подлежит уголовной ответственности, однако ситуация риска может быть оценена судом в качестве обстоятельства, смягчающего наказание.

Теперь рассмотрим понятие риска, имея в виду его чисто психологические аспекты. В психологии под *риском* понимается *ситуативная характеристика деятельности, состоящая в неопределённости её исхода и возможных неблагоприятных последствиях в случае неуспеха*.

Понятию риска соответствуют три связанных между собой значения.

Во-первых, риск рассматривается как мера ожидаемого неблагоприятия в случае неуспеха в деятельности, определяемая сочетанием вероятности неуспеха и степени неблагоприятных последствий.

Во-вторых, о риске можно говорить, как об опасном действии, грозящем субъекту какой-то потерей, утратой чего-либо. В данном случае, если к риску подходить именно как к действию, то вполне правомерно сказать о том, что риск может быть *мотивированным и немотивированным, оправданным (обоснованным) и неоправданным (необоснованным)*. И здесь видится больше всего точек

соприкосновения в правовом и психологическом подходах к раскрытию содержания категории риска.

В-третьих, риск в психологии рассматривается в качестве ситуации выбора между двумя возможными вариантами поведения (действий): менее привлекательным, но более надежным и более привлекательным, но менее надежным, что дает основание оценивать возникающие ситуации как более или менее успешные, либо вовсе проигрышные опять-таки с учетом уровня притязаний, мотивации достижений субъекта, уровня его самооценки. (посадка ВС на реку).

На *рискованное* (иногда говорят: *рисковое*) поведение человека влияют различные факторы. Прежде всего ситуационные воздействия и задачи, стоящие перед субъектом, которые приобрели для него значительный личностный смысл. Затем особенности личности рискующего субъекта: уровень его притязаний, мотивация достижения, импульсивность, склонность к риску, волевые качества, прогностические способности и некоторые другие качества. И наконец, влияние группы, ее лидера, характер межличностных в ней отношений ее членов. В подобных случаях нередко возникает так называемый *феномен сдвига риска*, выражающийся в том, что решения, принимаемые группой (в результате групповой дискуссии), часто являются *более рискованными* (значительно реже наблюдается противоположный эффект — сдвиг риска в сторону более осторожного варианта решения).

Возрастающая величина сдвига риска в более опасную сторону в ситуациях принятия групповых решений скорее всего объясняется тем, что ответственность за такие решения распределяется на всех членов группы. Кроме того, в зависимости от роли, которую играет ее лидер, активно оказывающий свое влияние на остальных членов группы, эта ответственность ими как бы «списывается» на него, благодаря чему члены группы легче идут на компромисс, отступая от своего первоначального мнения. Вот почему групповые решения (особенно *общественных*), созданных по инициативе «сверху» групп) очень часто бывают рискованнее индивидуальных. Этими закономерностями, представляется, во многом можно объяснить порочность некоторых *«коллективно»* (а по существу конформистски) принятых решений в ситуациях риска, которые приводили к губительным последствиям. К сожалению, трагических примеров этого в жизни нашего общества более чем достаточно.

Поэтому должны быть прочные связи между риском и нравственностью, глубокое осознание своей ответственности лиц за принимаемые решения в ситуациях риска «для достижения общественно полезной цели» (ст. 41 УК РФ). Вне социальных, нравственных, правовых координат общества такие решения не

должны приниматься, особенно если речь идет о *должностных лицах*, наделенных широкими властными полномочиями, в том числе, разумеется, работающих и в системе гражданской авиации.

В умении видеть альтернативные варианты выхода из рискованных ситуаций, просчитывать последствия своих решений проявляется профессиональный уровень авиаспециалиста.

Становится очевидным, что системный и ситуационный подходы принципиально изменяют взгляд на ошибку диспетчера, при изучении причин которой в обязательном порядке должно анализироваться состояние других компонентов авиационной системы: воздушного движения, воздушного судна и среды.

Достаточно вспомнить, например, катастрофу самолета **Як-40 под Ванаварой**, где экипаж в силу просчетов в экономической реформе, проводимой в авиации, был поставлен в условия выбора запасного аэродрома не по критериям безопасности полетов, а по критерию стоимости топлива. Выбрав аэродром с дешевым топливом, но большим временем подлета, экипаж до него не долетел. Уместно здесь процитировать один из параграфов "Руководства по предотвращению авиационных происшествий" ИКАО, где отражена внешняя связь авиационной системы с государством: "Любое повышение авиационной безопасности требует совместных усилий всех секторов индустрии, включая руководство, летный состав, инженеров, производителей и правительственные учреждения. Каждому из них принадлежит жизненно важная роль, и отсутствие любого неизбежно делает задачу более сложной, а её решение менее успешным».

Глава II. Роль человеческого фактора в автоматизированных системах организации воздушного движения

Функции членов коллектива (смены) диспетчеров в процессе автоматизации ОВД

Роли и функции членов смены диспетчеров в автоматизированных системах отличаются от тех, которые выполняются в системах с ручным управлением. Например, в автоматизированных системах диспетчеры более независимы и автономны и выполняют большее количество задач путем взаимодействия с машиной, а не с коллегами или экипажами. В процессе работы они меньше пользуются речью, а больше клавишными пультами. Это, естественно, влияет на развитие навыков и выполнение обычных функций членами команды, а именно: осуществление контроля, оказание помощи, оценка профессионального мастерства и проведение стажировки на местах. В тех случаях, когда работу выполняют члены хорошо скоординированной группы, то *единодушное мнение ее членов об относительных достоинствах и характеристиках работоспособности каждого индивидуума* может стать основой не только профессионального уважения и доверия, но и причиной продвижения по службе или возложения дополнительных обязанностей.

В процессе автоматизации ОВД затрагиваются аспекты взаимодействия "человек - человек", и, как следствие, изменяются некоторые методы контроля и проверок. В ручной системе ОВД нетрудно проводить инспекции и проверки; руководители или коллеги фактически видят все, что делает диспетчер, и в результате у них формируется мнение о его компетенции, и, кроме того, они всегда могут прийти на помощь диспетчеру, работающему с перегрузкой, и выявить проблемы, которые в другом случае могли бы остаться необнаруженными. Осуществлять контроль и проверки становится трудней в условиях, когда используются автоматизированные средства оказания помощи диспетчеру в решении проблем, принятии решений и подготовке прогнозов, поскольку другие члены коллектива уже не могут так же легко, как раньше следить за выполнением этих функций. Кроме того, труднее судить о качестве работы отдельных диспетчеров при оценке их действий на рабочих местах, что используется для принятия решений о продвижении по службе, переподготовке, а также при распределении задач и разработке инструкций и соответствующих процедур. По-видимому, использование компьютеров на рабочих местах диспетчеров, возможно, потребует переоценки всех перечисленных выше факторов.

Диспетчеры, работающие в системах с более высокой степенью автоматизации, более независимы и самостоятельны и выполняют большее число задач во взаимодействии с машиной, а не со своими коллегами или

пилотами. Кроме того, они меньше пользуются речевой связью и больше клавишными пультами. Все это оказывает влияние на осуществление и развитие обычных функций, выполняемых в коллективе, например, на стиль руководства, формы оказания помощи, оценку действий и обучение на рабочих местах. Если по-прежнему необходимо будет осуществлять независимый контроль или подтверждение, то это можно делать в других формах.

В тех случаях, когда работа по ОВД выполняется членами тесно сплоченного коллектива, то общее мнение о достоинствах отдельных членов коллектива может стать основой не только *профессионального уважения и доверия*, но также дальнейшего *продвижения и назначения по службе* или возложения дополнительной ответственности. Однако основания для принятия таких решений могут изменяться по мере автоматизации средств решения задач по ОВД. При этом изменяется и подход к оценке работоспособности отдельных диспетчеров. Если ОВД осуществляется на основе принимаемых компьютером решений, то трудно судить о степени компетентности отдельного диспетчера. В этом случае для проведения проверки профессиональных знаний и квалификации диспетчера могут потребоваться другие средства. Например, это можно делать с помощью диспетчерских тренажеров и аналогично тому, как проводятся проверки пилотов на летных тренажерах. Обучение призвано не только научить диспетчера выполнять определенные действия, но и препятствовать формированию негативных привычек и предотвращать совершение им нежелательных действий. Важной частью обучения является избавление от плохих привычек или предотвращение их формирования. Например, диспетчер должен в первую очередь заниматься решением задач, связанных с нештатными (аварийными) ситуациями, уделяя при этом внимание и другим задачам. Однако диспетчер никогда не должен настолько быть поглощен решением одной проблемы, чтобы не замечать, что происходит вокруг. Это может избавить диспетчера от привычки концентрировать внимание только на одной задаче, пока она не будет выполнена, и сформировать новую привычку часто просматривать экран радиолокатора или другие дисплеи, чтобы убедиться, что все правильно функционирует. Обучение должно способствовать формированию навыков такого постоянного просмотра индикаторов и бдительности.

Автоматизация, ориентированная на человека

Вряд ли какой-либо специалист, работающий в условиях использования радиолокационных средств, пожелает вернуться к временам, предшествовавшим внедрению радиолокаторов в управление воздушным движением (УВД). Индикация радиолокационных целей несомненно уменьшает возложенное на диспетчера бремя запоминания

данных о местоположении воздушных судов и проектирования этих местоположений по отношению друг к другу. Аналогичным образом, несмотря на неопределенности, связанные с более интенсивным применением автоматизированных средств, необходимость в дополнительной автоматике в целях расширения возможностей диспетчеров для обслуживания возросшего объема воздушного движения является бесспорной.

Автоматизированные средства можно разрабатывать, ориентируясь на технику или человека. При подходе, ориентированном на технику, осуществляется *автоматизация всех функций*, которые можно автоматизировать, а *остальные возлагаются на человека*. В результате оператору отводится роль опекуна автоматике; человек становится ответственным за «обслуживание и питание» ЭВМ. В отличие от этой ситуации, подход, ориентированный на человека, обеспечивает оператору *автоматизированную помощь (интеллектуальную поддержку)*, позволяющую экономить время и усилия; вычислительная техника *поддерживает* действия оператора по выполнению своих задач, а не *управляет* ими.

Характерные особенности человека-оператора

При рассмотрении проблем, связанных с человеческим фактором, основное внимание традиционно уделяется таким его важнейшим аспектам, как задачи, решаемые каждым конкретным диспетчером ("человек – процедуры"), оборудование, которым он располагает ("человек – оборудование"), и влияние элементов системы на безопасность и эффективность функционирования системы ("человек – среда"). Среди этих элементов – имеющиеся в распоряжении диспетчера средства и приспособления, рабочее место, устройства отображения, устройства ввода команд, средства связи, формы интеллектуальной поддержки (компьютерной помощи) и требования к интерфейсу "человек – машина". Однако при обслуживании воздушного движения учитываются также и многие другие аспекты человеческого фактора.

Некоторые присущие человеку характерные особенности не имеют явных машинных эквивалентов. Хотя сами по себе они имеют большое значение, но, тем не менее, они не рассматривались, поскольку к ним нельзя было применить методы сравнения человека и машины; и поэтому их можно не учитывать при распределении ответственности между человеком и машиной. В ранних исследованиях в области человеческого фактора на такие особенности человека часто вообще не обращали внимания, так как их важность еще не была признана, или же о них было известно слишком мало, чтобы можно было вести речь о практическом применении. В наши дни важность таких особенностей общепризнана и о них известно уже гораздо больше. Их нельзя игнорировать. Эти

особенности входят в две широкие категории в зависимости от их первопричин, а также от того, как их можно изменить.

Характерные особенности человека из *первой* категории имеют отношение к влиянию, оказываемому системой ОрВД на людей, работающих в этой системе. В связи с этим в эту категорию входят такие особенности, на которые оказывают влияние изменения в процедурах ОрВД, среде или условиях. К ним относятся стресс, скука, самодовольство и ошибки человека, которые считаются результатом влияния на диспетчера действующих в системе ОрВД факторов, и поэтому устранить их можно посредством доработки системы.

Во *вторую* категорию входят фундаментальные и общие особенности человека, которые относительно независимы от конкретных аспектов условий ОВД и которые в связи с этим должны учитываться при организации систем ОрВД. Эта категория включает в себя индивидуальные потребности людей при организации работы, психофизиологические различия и компетентность в решении конкретных задач, например, осуществление контроля, а также характеристики человека в отношении обработки информации, мышления, процесса принятия решений и запоминания. Система ОрВД не может изменить такие качества человека, поэтому ее следует приспособить к ним посредством использования их преимуществ и учета ограничений. При решении проблем в области человеческого фактора следует иметь в виду, что причинные связи не всегда одинаковы, и поэтому наиболее успешные решения конкретных проблем могут отличаться друг от друга. На практике для обеих категорий характерно наличие какого-либо несоответствия между системой и человеком, которое может быть разрешено посредством изменений человека или машины, либо обоих вместе. Решение принимается в зависимости от конкретной категории.

Теперь рассмотрим важные выводы, которые методология системного анализа должна сделать из *теоремы венского математика Курта Гёделя*. Самое важное следствие из теоремы Гёделя применительно к поставленным в настоящей работе задачам состоит в том, что *проблемы оптимизации системы принципиально не могут быть решены исключительно в рамках самой этой системы. Они могут найти решение только в рамках общей метасистемы*. Иначе говоря, для оптимизации конкретной системы необходимо оптимизировать ее метасистему. Что касается практической реализации идеи нового подхода к построению систем, например, ЕС ОрВД, то, исходя из следствий теоремы Гёделя, придётся признать справедливой следующую максиму: ***построение оптимальной системы ЕС ОрВД в современной России возможно только в ходе оптимизации всей авионавигационной системы***.

Английский математик и физик Роджер Пенроуз показал, что теоремы Гёделя можно использовать для доказательства наличия принципиальных различий между человеческим мозгом и компьютером.

Смысл его рассуждения прост. Компьютер действует строго логически и не способен определить, истинно или ложно утверждение «А», если оно выходит за рамки аксиоматики, а такие утверждения, согласно теореме Гёделя, неизбежно имеются. Человек же, столкнувшись с таким логически недоказуемым и неопровержимым утверждением «А», всегда способен определить его *истинность* или *ложность* — *исходя из повседневного опыта*. По крайней мере, в этом человеческий мозг превосходит компьютер, скованный чистыми логическими схемами. Человеческий мозг способен понять всю глубину истины, заключенной в теоремах Гёделя, а компьютерный — никогда. Следовательно, человеческий мозг представляет собой что угодно, но не просто компьютер. Он способен *принимать решения*. Именно поэтому *нельзя надеяться на то, что система ОВД может стать полностью автоматической, без участия человека* (по крайней мере в обозримом будущем). А в *автоматизированной системе роль оператора-диспетчера ОВД будет оставаться ведущей*.

Ситуативная осведомленность

На Всемирной конференции по внедрению систем CNS/ATM, состоявшейся в 1998 г. в Рио-де-Жанейро, кроме всего прочего, был сделан вывод о том, что «наиболее важным аспектом человеческого фактора в контексте интерфейса «человек-техника» является способность человека-оператора постоянно поддерживать ситуативную осведомленность и следить за функционированием системы. Как установлено, интерфейс «человек-техника» не всегда определяется только интуицией. Внеинтуитивные, иногда не совсем понятные виды интерфейса усложняют условия эксплуатации и часто вынуждают оператора более напряженно следить за сохранением умственной модели контроля окружающей обстановки и слежения за функционированием системы. Это может стать благодатной почвой для потери им ситуативной осведомленности, ухудшения эффективности функционирования системы и в конце концов привести к ошибкам и сбоям в процессе обеспечения безопасности.» (*Роль человеческого фактора в системах CNS/ATM. Основные принципы*, ИКАО, 1999 г.)

При всей справедливости такого утверждение не всегда может быть ясным, что конкретно подразумевается под термином «*ситуативная осведомленность*» (*СО*). В частности, существует неправильное представление о том, что термин *СО* означает просто *знание относительного местоположения других воздушных судов, находящихся вблизи собственного воздушного судна (пилоты), либо наличие «полной картины» или осведомленность о воздушной обстановке (диспетчеры)*, в отличие от знания того, что происходит в гораздо более широком смысле.

Определение термина *СО*, признанное в научных кругах, склоняется к более широкой интерпретации этой фразы:

«Ситуативная осведомленность представляет собой восприятие элементов окружающей обстановки в определенных временных и пространственных рамках, понимание их значения и прогнозирование их состояния на ближайшее будущее».

Ситуативная осведомленность в контексте ОВД включает больше, чем знание информации о местоположении всех воздушных судов в данный момент и относительно направлении движения каждого воздушного судна. Применительно к диспетчерам ОВД ситуативная осведомленность включает в себя все элементы, рассмотренные в данном разделе. Учет всех элементов может осуществляться сознательно либо подсознательно, и в той или иной ситуации некоторые элементы могут играть более важную роль, чем в другой.

В процессе проектирования новых систем и разработки процедур, имеющих целью «повышение уровня ситуативной осведомленности диспетчера», необходим внимательный учет всех элементов, рассмотренных в данном разделе. Как минимум, диспетчеру должна официально предоставляться самая последняя информация о воздушном движении, метеоусловиях, инфраструктуре аэропорта, навигационных средствах, состоянии самой системы и соседних органов ОВД. Такая информация должна поступать к диспетчеру по мере необходимости или в случае существенных изменений ситуации.

Усталость

Одной из особенностей человека, имеющей важное значение, является его подверженность *усталости* или *утомлению*, поскольку при переутомлении ухудшаются мыслительные способности людей, что может отрицательно сказаться на безопасности и эффективности УВД. Укомплектованность персоналом должна быть таковой, чтобы можно было обеспечить достаточно длительные перерывы для отдыха в период работы каждой смены диспетчеров. Рекомендуемая максимальная продолжительность непрерывной работы обычно составляет два часа, особенно в условиях интенсивного воздушного движения. Диспетчеры *не должны отдыхать на рабочих местах*, поскольку, если они сидят, откинувшись в своих креслах и *пытаются расслабиться в рабочих условиях, то это не отдых, так как в этом случае диспетчеры продолжают находиться при исполнении служебных обязанностей и в любой момент должны быть готовы быстро возвратиться к работе.* Диспетчер *не должен нести ответственности за УВД во время перерывов на отдых.* Даже в условиях сниженных требований, небольшой нагрузки и скуки диспетчеру все равно необходимо иметь перерывы для отдыха. Периоды невысокой активности не могут служить удовлетворительной заменой настоящих перерывов для отдыха.

Во время рабочих смен необходимо предусматривать перерывы для приема пищи. Максимальная продолжительность рабочей смены зависит

от интенсивности воздушного движения обстановки, а также от того, включает ли рабочая смена в себя периоды нахождения в состоянии готовности, но без выполнения фактической работы, и от различных факторов, связанных с материально-техническим обеспечением работы диспетчера. Неблагоразумно заканчивать любую рабочую смену, особенно ночную, в то время, когда усталому диспетчеру придется вести машину домой в час пик. Даже при наличии перерывов для отдыха и приема пищи не рекомендуется, чтобы рабочий день диспетчера превышал *восемь часов*, за исключением тех случаев, когда объем движения незначителен или нет постоянного потока. Диспетчеры, работающие установленное количество часов, могут отдавать предпочтение более длительным рабочим сменам, с тем чтобы иметь более продолжительные непрерывные периоды отдыха или такой график работы, который позволял бы регулярно иметь несколько следующих друг за другом выходных дней, что само по себе неплохо, но не должно достигаться за счет сильной усталости, вызываемой чрезмерной продолжительностью рабочей смены.

Работа диспетчера УВД обычно связана с ночными сменами. Несмотря на существующие различия, в целом отдается предпочтение ротации рабочих смен, а не нескольким, следующим одна за другой ночным сменам. Лучше всего ротацию смен осуществлять таким образом, чтобы за утренней сменой следовала дневная *смена на следующий день, но за дневной сменой не должна следовать* утренняя смена на следующий день. Следует учитывать возраст диспетчеров, так как при сменной работе старшие по возрасту диспетчеры устают быстрее, особенно если им приходится возвращаться к сменной работе после обычной дневной работы. Диспетчерам, возраст которых подходит к пенсионному, рекомендуется меньше работать в ночное время. Так как не существует рекомендаций, применимых ко всем людям, то *целесообразно с возрастом и по мере необходимости переводить диспетчеров на другие места, работа на которых более отвечает их возможностям*. Их большой опыт может до некоторой степени компенсировать ухудшение работоспособности, обусловленное возрастом, однако постоянные усилия сохранить высокую работоспособность могут стать причиной еще большей усталости.

Глава III. Применение концепции человеческого фактора при расследовании авиационных событий

К началу 90-х годов в отечественной авиации сложилась ситуация, когда одновременно существовали две концепции: *личного* и *человеческого* факторов. Причем, если в области профессионального психологического отбора, обучения и эргономического сопровождения разработки новой авиатехники и т.п. доминировала концепция человеческого фактора, то в расследовании АС - личного. Особенность в использовании концепций личного и человеческого факторов заключается в практическом их применении. Если в ходе расследования определяются негативные характеристики диспетчера (пилота), то однозначно ставится вопрос о *его личной вине* и при существующем подходе *все профилактические мероприятия адресуются ему*. Это, на наш взгляд, серьезная методологическая ошибка, значительно ограничивающая глубину расследования и снижающая эффективность профилактических мероприятий. Если же мы согласимся с тем, что личный фактор так же, как и человеческий, отражает взаимодействие с авиатехникой, то тогда диспетчер, обладающий негативными характеристиками, проявившимися в допущенном им ошибочном действии, выступает как "индикатор" тех свойств и качеств личности, которые в определенных условиях снижают его профессиональную надежность. Эти характеристики личности *должны быть исключены у других диспетчеров, а также устранены причины их порождающие*, многие из которых носят не биологический, а социальный характер.

Нельзя забывать, что авиаспециалист как биосоциальное существо содержит в себе ряд свойств и качеств, которые есть не только результат его биологического начала, но и продукт функционирования определенных социальных систем (отбора, воспитания, обучения, разных видов обеспечения и т.п.), которые на сегодняшний день не несут должной ответственности за допущенные авиаспециалистом ошибки и остаются в стороне при расследовании АС, хотя роль их в происшедшем нередко исключительно велика. При этом наблюдается отступление от принципа многофакторности в анализе причин возникновения, развития и исхода авиационных событий.

Разработка единой методологии человеческого фактора, куда личный включается как слагаемое, позволяет при проведении причинно-следственного анализа возникновения, развития и исхода особой ситуации авиационного события каждый раз, независимо от роли личности в происшедшем, проводить изучение компонентов авиационной системы с целью выявления в них недостатков, которые стали главной причиной порождения и проявления конкретных опасных факторов в расследуемом авиационном событии.

Авиационные происшествия из-за недостатков в ОВД случаются редко, однако последствия таких происшествий могут быть катастрофическими. Вопросы безопасности полетов при обслуживании воздушного движения требуют системного подхода к управлению безопасностью полетов, и современные системы ОВД предусматривают следующие многоуровневые механизмы защиты:

- а) жесткие критерии отбора и подготовки диспетчеров;
- б) четко определенные производственные стандарты – например, нормы эшелонирования;
- в) неукоснительное соблюдение прошедших проверку временем правил эксплуатации;
- г) широкое международное сотрудничество;
- д) использование достижений технического прогресса;
- е) постоянно действующая система оценки, контроля и совершенствования.

Безопасное обеспечение эшелонирования воздушных судов при ускорении потока движения в высокодинамичной обстановке создает специфические проблемы. Возрастающие нагрузки на диспетчеров, увеличение плотности движения и повышение его сложности все чаще создают значительные риски для авиации. Количество донесений о случаях сближения и опасного сближения в воздухе, несанкционированных выездов на ВПП, нарушениях норм эшелонирования по техническим причинам и т. д. свидетельствует о наличии потенциала авиационных происшествий при предоставлении ОВД.

В условиях постоянного увеличения объемов и повышения сложности движения руководители подразделений ОВД, расследователи происшествий при ОВД и руководители служб безопасности полетов должны глубоко разбираться в вопросах влияния факторов работоспособности человека на действия персонала ОВД.

Изменения организационного характера создают дополнительные проблемы при ОВД. Традиционно обслуживанием воздушного движения занимались полномочные органы государств, однако сегодня растет число стран, в которых предоставление ОВД передается на корпоративный уровень. Другие государства создают региональные консорциумы для предоставления обслуживания (например, ЕВРОКОНТРОЛЬ).

С точки зрения регулирования, проверки организации контроля за обеспечением безопасности полетов на аэродромах и в службах ОВД традиционно проводятся в рамках обязательного процесса с публикуемыми подробными требованиями и подтверждением их соблюдения в ходе инспекции. Такой подход способствует формированию культуры безопасности через соблюдение нормативных требований, а аспектам профилактики при управлении безопасностью полетов уделяется

недостаточно внимания. Учитывая увеличение объемов воздушного движения при неизменной частоте авиационных происшествий, активизируются усилия по повышению уровня безопасности полетов за счет внедрения СУБП, в том числе на аэродромах и в подразделениях ОВД.

Установление причинно-следственных связей в особых ситуациях полета

Ещё раз подчеркнём, что именно раскрытие сути взаимодействия между компонентами авиационной системы и их отдельными элементами, а также влияние внешних воздействий на её функционирование - ключ к установлению истинных причинно-следственных связей возникновения, неблагоприятного развития и исхода особых ситуаций полета, а также разработки эффективных мероприятий по их предупреждению.

Под непосредственной причиной аварийной ситуации следует понимать такую ближайшую причину, прямым, непосредственным следствием которой является возникновение аварийной ситуации.

Под главной причиной аварийной ситуации следует понимать такую причину в причинно-следственной цепи, которая обуславливает, определяет возникновение аварийной ситуации и является объектом воздействия, указывая конкретные и действенные мероприятия.

Под причиной *неправильных действий диспетчера* в аварийной ситуации необходимо понимать такую причину, которая будучи связана с личностью диспетчера усугубляет возникшую аварийную ситуацию.

Непосредственная причина является лишь начальным звеном выявления причинно-следственных отношений, а главная причина - конечным. И именно она есть *тот объект*, на который направляются основные, решающие профилактические мероприятия.

В качестве примера применения системного метода при расследовании возникновения и развития аварийной ситуации, и, далее, АС (*серьезного авиационного инцидента*) и роли человеческого фактора в анализируемом событии, рассмотрим столкновение двух ВС в аэропорту Южно-Сахалинск.

В аэропорту Южно-Сахалинск 1 июня 2001 г. при рулении по перрону ВС Ил-96-300 а/к "Домодедовские авиалинии" столкнулось правой вертикальной законцовкой крыла с вертикальным хвостовым оперением ВС Ил-62М ГУАП "Сахалинские авиатрассы", стоявшего на стоянке N 4. Воздушные суда получили значительные повреждения.

Авиационное событие квалифицировано как *серьезный авиационный инцидент*.

В соответствии с пп. 1.1.1 п. 1.1 главы 1 части 4 Руководства по расследованию авиационных происшествий и инцидентов (Док. 9756, AN/965) окончательный отчет об АС детально определял, **что произошло, каким образом произошло и почему произошло**. Выводы и причины, указанные в окончательном отчете, способствовали подготовке рекомендаций по обеспечению безопасности с целью разработки необходимых превентивных мер. С целью правильного применения определений и дефиниции обратимся к ПРАПИ.

Повреждение воздушного судна на земле - событие, связанное с обслуживанием, хранением и транспортировкой воздушного судна, при котором судну причинены повреждения, **не нарушающие его силовые элементы и не ухудшающие летно-технические характеристики, устранение которых возможно в эксплуатационных условиях**.

Причины (факторы) авиационного происшествия или инцидента - действия, бездействие, обстоятельства, условия или их сочетание, которые привели к авиационному происшествию или инциденту.

В соответствии с п. 28 приложения 1 к ПРАПИ *события, связанные с обслуживанием воздушного движения (далее - ОВД)*, подлежат **обязательному расследованию**, в том числе столкновение или угроза столкновения с объектами на земле (людьми, животными или транспортными средствами на взлетно-посадочной полосе (далее - ВПП), рулежных дорожках (далее - РД), *перронах*; наземными препятствиями).

Исследование факторов ОрВД (организации воздушного движения). Изучение всех аспектов, имеющих отношение к ЕС ОрВД РФ, составляет важную часть для установления факторов, приведших к авиационному событию. Поскольку эти аспекты тесно связаны между собой, для достижения оптимального использования и анализа собранной комиссией информации требуется высокая степень координации в сборе и оценке фактических данных, имеющих отношение к событию.

В ходе исследования факторов ОВД должна быть *установлена, зафиксирована и проверена* точность всей информации, имеющей отношение к исследованию хода полета. При этом рекомендуется использовать контрольную карту, произвольно составленную руководителем группы, которая хотя и не является протоколом, но в то же время может послужить полезным средством исследования проведения комиссией четкого поэтапного исследования (может помочь определить, насколько тщательно проводилось исследование, и установить приоритет в использовании собранных по делу документов (доказательств)).

Следует обратить внимание на материалы, связанные с оценкой эффективности действий служб ОВД от начала руления воздушного судна при вылете и до остановки воздушного судна на стоянку при прилете).

Соблюдение процедур, правил и стандартов. В случае анализа

действующих процедур, правил и стандартов рекомендуется изучить и проверить следующее: соблюдение требований воздушного законодательства РФ; документов ИКАО, процедур, инструктивных циркуляров ИКАО для аэронавигационной службы; технологий работы и фразеологии радиообмена; технологий взаимодействия служб; инструкцию (паспорт) по производству полетов на аэродроме, руководства, распоряжения по вопросам ОВД и их соответствие законодательству; *ответственность и пределы ответственности* должностных лиц в рассматриваемом событии; наличие и достаточность аэронавигационной информации; сообщения NOTAM; наличие в технологиях и должностных инструкциях диспетчеров (старших диспетчеров, руководителей полетов) процедур ОВД *при возникновении нестандартных ситуаций и при особых случаях в полете*; работоспособность радиотехнических средств ОВД, навигации и связи; наличие и состояние средств объективного контроля, полнота и качество аудио- и видеoinформации; своевременность и точность передачи информации на борт воздушного судна и соответствующему авиационному персоналу.

Метеообеспечение. При оценке документов комиссии в части метеообеспечения (при исследовании факторов ОВД в авиационном происшествии, одним из которых являются метеоусловия) особое внимание надо обратить на метеорологический отчет. Если необходимо, то нужно исследовать сведения о фактических метеоусловиях во время и на месте АС. Использовать для получения информации все возможные источники (местные метеостанции, очевидцев авиационного происшествия). Обратить внимание на деятельность метеорологических служб на момент авиационного происшествия (особенно в части ведения и времени передачи наблюдений, прогнозирования).

Аэродромные сооружения и наземное оборудование. Особое значение имеет анализ фактического состояния аэродромных сооружений и наземного оборудования, которые использовались поврежденным воздушным судном: характеристики зоны руления, имеющихся препятствий по маршруту руления, освещение и маркировка (особенно соответствие маркировки для возможности руления (типа воздушного судна) поврежденного воздушного судна) рулежных дорожек и мест стоянок (состояние перрона); проанализировать данные электронной системы контроля за движением поврежденного воздушного судна (при наличии таковой); особенности руления и мест стоянок воздушных судов (если особенности установлены для типа поврежденного воздушного судна или ВПП, РД, перрона, мест стоянок). В каждом аэропорту с учетом местных условий разрабатывается схема расстановки и организации движения воздушных судов, спецтранспорта и средств механизации на аэродроме, которая **утверждается главным оператором аэропорта**.

Организация работы и укомплектованность смен. Представляется, что необходимо самым тщательным образом проанализировать

организацию работы и укомплектованность авиационным персоналом диспетчерских смен, а в некоторых случаях и служб на момент авиационного происшествия (важны сведения о фактической организации работы служб и смен ОВД на момент авиационного происшествия); соответствие *рабочей нагрузки возможностям диспетчера*; подготовку и переподготовку авиационного персонала.

Состояние рабочих мест персонала ОВД. Важное значение имеет изучение материалов комиссии, связанных с состоянием рабочих мест авиационного персонала на момент совершения авиационного происшествия.

Например, пунктом 4.1.2 Инструкции по производству полетов аэродрома Южно-Сахалинск из-за особенностей рабочего места диспетчера, выполняющего функцию диспетчера руления, *функция непосредственного управления рулением и буксировкой воздушных судов по перрону, МРД и на МС возлагалась на должностное лицо технического состава авиационно-технической базы авиакомпании "Сахалинские авиатрассы"*. Однако руководством авиакомпании "Сахалинские авиатрассы" на основании п. 4.1.2 указанной Инструкции не была разработана "Технология организации встречи прилетающих и вылетающих воздушных судов".

Необходимо дать оценку материалам комиссии *по деятельности персонала ОВД в части соблюдения режима труда и отдыха, объему выполняемых операций* до, во время и после АС, *фактической и нормативной загруженности персонала*, состоянию рабочих мест, действиям персонала на протяжении всех этапов развития. Дать анализ *отрицательного воздействия отвлекающих факторов на деятельность персонала ОВД*, которые способствовали АС (при их наличии).

Например, в Акте технического рейса по проверке готовности аэропорта Южно-Сахалинск к обеспечению регулярных полетов воздушного судна Ил-96-300, *отсутствовало предупреждение о том, что заруливание воздушного судна Ил-96-300 (имеющего размеры 62,8 метра по размаху крыла) на место стоянки N 1 через свободную стоянку N 2 "носом на Юг" возможно только при отсутствии воздушных судов на стоянках N 3 и 4, что явилось предпосылкой к АС.*

Кроме того, установленная *схема дневной маркировки (временной) маршрутов руления в аэропорту Южно-Сахалинск (утверждена техническим директором ГУП аэропорт "Южно-Сахалинск")* из-за несоответствия разметки оси руления и зон обслуживания воздушных судов на перроне *не соответствовала требованиям РЭГЭ РФ-94 (таблица 3.4) и не обеспечивала безопасное руление воздушного судна Ил-96-300 по перрону при наличии на стоянке N 4 воздушного судна типа Ил-62М (ошибка аэродромной службы при нанесении разметки).*

Анализ выявленных при расследовании недостатков и рекомендаций.

Необходимо проанализировать выводы комиссии о недостатках (ознакомиться с рекомендациями комиссии), выявленных при расследовании АС. Комиссия указывает на недостатки и нарушения в действиях персонала (членов экипажа, служб ОВД, аэродромных служб и иных участников события), проблемах, связанных с изготовлением, ремонтом и технической эксплуатацией авиационной техники, **недостатках руководящих документов**, выявленных в процессе расследования (включая те, которые не оказали непосредственного влияния на авиационное происшествие, но **отрицательно влияют на состояние безопасности полетов**).

Например, по данному делу исследовались материалы внутрикабинных переговоров экипажа, и выяснилось, что *командир поврежденного ВС не руководил деятельностью экипажа при рулении, не пресекал ведение посторонних разговоров членами экипажа на этапах полета*: "На этапах руления, набора высоты, снижения, захода на посадку и посадки членам экипажа вести работы и переговоры, не связанные с выполнением полета, **запрещается**". Летная дирекция ОАО "Авиакомпания "Домодедовские авиалинии" не представила в комиссию по расследованию Руководство по производству полетов на ВС Ил-96-300, установленное для экипажей компании, и признала отсутствие в компании утвержденной Инструкции по взаимодействию и технологии работы членов экипажа Ил-96-300 при выполнении полетов.

Важно проанализировать выполнение данных комиссией в отчете рекомендаций, направленных на устранение выявленных при расследовании авиационного происшествия недостатков. Пример. Комиссия отметила, что *бессвязная речь руководителя полетов при передаче диспетчерского указания свидетельствовала о его серьезном переутомлении из-за недостаточного ночного отдыха, связанного с установленной схемой работы "День-Утро-Ночь", было указано и на усталость экипажа, связанную с длительным ночным полетом*. При оценке данных замечаний необходимо проверить, каково было реальное положение с режимом труда и отдыха указанного авиационного персонала.

Выше были рассмотрены основные составляющие человеческого фактора, напрямую влияющие на возникновение, неблагоприятное развитие и исход особых ситуаций полета. Не менее важно видеть влияние **опосредующих** факторов на безопасность полетов.

При исследовании группы **опосредующих** факторов следует руководствоваться том числе, **Приложением N 6 к ФАП МО ГА-2002 (пояснения к статьям требований к состоянию здоровья, на основании которых определяется годность к работе по управлению воздушным движением)**.

Требования разработаны с учетом характера заболеваний, особенностей течения, степени функциональных нарушений и влияния

заболеваний на **профессиональную работоспособность**. Требования дают основу для вынесения медицинского заключения о степени годности авиационного персонала к **работе (обучению)** и учитывают возможность применения в каждом конкретном случае принципа индивидуального подхода:

Психические и нервные болезни

Наблюдение за психическим состоянием лиц летного, *диспетчерского, курсантского* состава и бортпроводников осуществляется авиационным врачом авиапредприятия (отрядно-курсовыми), психологами и невропатологами ВЛЭК ГА.

При выявлении *психических нарушений, подозрени на психическое заболевание* данные лица отстраняются *от полетов (дежурств, занятий)* и направляются на консультацию к психиатру.

При наличии показаний авиационные специалисты направляются психиатром на специализированное психиатрическое обследование и лечение с последующим освидетельствованием.

Статья 1. Медицинское заключение при *шизофрении, паранойе, аффективных психозах (маниакально-депрессивный психоз, циклотимия и др.)* выносится только после стационарного обследования в специализированном учреждении. Лица с данными заболеваниями *восстановлению не подлежат* независимо от течения, формы, срока заболевания, длительности ремиссии и снятия с диспансерного учета.

Статья 2. Статья объединяет группу *инфекционных, интоксикационных психозов (за исключением алкогольных), а также функциональных реактивных психозов, неврозов (неврастения, психастения, невроз навязчивых состояний), возникающих в ответ на психотравмирующую ситуацию (семейно-бытовую, производственную и др.) или острую психогенную травму; суицидальные попытки.*

Лица, перенесшие *острые психозы, неврозы, признаются негодными к работе* по пункту 2.1. Вопрос о восстановлении на работу может быть рассмотрен не ранее чем через 2 года после стационарного обследования в специализированном учреждении. Длительная компенсация нервно-психической деятельности может служить основанием для рассмотрения вопроса о восстановлении на работу по специальности с учетом характера психического состояния в период психоза (невроза), его особенностей, структуры, глубины и течения.

Суицидальные попытки относятся к пункту 2.1. При проведении обследования и изучении обстоятельств, послуживших причиной суицидальной попытки, врач обязан опросить очевидцев, уточнить личный и семейный анамнез, повод и мотивы аутоагрессивных действий. *Консультация психиатра обязательна. Лица с суицидальной попыткой в анамнезе восстановлению не подлежат.*

Пункт 2.2 применяется при астеническом состоянии или неврастеническом синдроме, ситуационно обусловленном. Лица, перенесшие кратковременные психические соматогеннообусловленные расстройства, после выздоровления от основного заболевания и при полной компенсации нервно-психических функций без применения поддерживающей терапии могут быть признаны годными к летной работе (работе по УВД) по пункту 2.2.

Статья 3. Лица, страдающие алкоголизмом (психические и поведенческие расстройства, вызванные употреблением алкоголя), перенесшие острое (подострое) психотическое расстройство (делирий, галлюциноз, бред ревности, паранойя и др.), *признаются негодными к работе по всем графам Требований.*

Для решения вопроса о выдаче медицинского заключения лицам, страдающим *бытовым пьянством (пагубное употребление алкоголя)*, перенесшим острую алкогольную интоксикацию, проводится углубленное медицинское обследование в стационарных условиях. Лица с установленными в наркологическом стационаре диагнозами "Психические расстройства и расстройства поведения, вызванные употреблением: алкоголя, опиоидов, каннабиоидов, седативных средств, гипнотических препаратов, кокаина, других стимулирующих средств, галлюциногенов и летучих растворителей, кроме табака и кофеина (далее - *психоактивные вещества*)" *признаются негодными к работе по всем графам Требований.* В тех случаях, когда при проведении скрининг-тестирования (по показаниям или выборочно) на наличие психоактивных веществ (их метаболитов) в биологических средах (моча, кровь и др.) обнаруживается положительный результат, освидетельствуемый в установленном порядке должен быть *направлен на экспертизу* в специализированный наркологический кабинет.

При однократном выявлении признаков наркотического опьянения каннабиоидами или установлении факта их употребления авиационный персонал отстраняется от работы и в течение трех месяцев проводятся лечебно-оздоровительные мероприятия. Контроль нарколога и невропатолога осуществляется ежемесячно с обязательным медицинским обследованием на наличие метаболитов наркотических веществ в моче. При положительных результатах наблюдения и положительной служебной характеристике авиационный персонал может быть признан ВЛЭК ГА годным к профессиональной деятельности.

При однократном установлении факта употребления авиационным персоналом опиатов, галлюциногенов, стимуляторов, кокаина или выявлении признаков наркотического опьянения указанными веществами ВЛЭК ГА выносится решение об отстранении от работы и проведении лечебно-оздоровительных мероприятий в течение шести месяцев. При повторном установлении факта употребления (состояния одурманивания)

психоактивных веществ выносится медицинское заключение о негодности к работе по всем графам Требований.

Зависимость (злоупотребление) авиационного персонала от психоактивных веществ, в том числе в анамнезе, является *противопоказанием к работе и обучению по всем графам Требований*. (статья 3 в ред. Приказа Минтранса России от 28.04.2003 N 125)

Статья 4. Статья включает *социопатические расстройства личности* от психопатии до дисгармонического психического инфантилизма, акцентуации личности.

Несоблюдение правил поведения, установленных обществом (постоянные конфликты, алкоголизация, правонарушения и пр.), которые выявляются из семейного и личного анамнеза, являются главными признаками социопатических расстройств.

Диагноз и медицинское заключение выносится после стационарного обследования в психиатрическом учреждении.

К п. 4.1 относятся психопатия (независимо от формы и выраженности) и расстройства личности непсихотического характера (паранойального, аффективного, шизоидного, возбудимого и др. типов).

Пункт 4.2 применяется к лицам, обнаруживающим психический инфантилизм, акцентуацию характера, *профессионально неблагоприятные психологические отклонения личности*.

Отдельные, невыраженные признаки *инфантилизма, акцентуации личности* при хорошей социальной и профессиональной компенсации нервно-психической деятельности не являются основанием для отрицательного экспертного заключения.)

Требования ИКАО

Приложение 11 "Обслуживание воздушного движения" требует, чтобы поставщики ОВД внедряли утвержденную СУБП для обеспечения безопасности полетов при предоставлении АНО. Такая СУБП гарантирует возможность идентификации фактических и потенциальных факторов опасности, принятие необходимых корректирующих мер и постоянный мониторинг в целях достижения приемлемого уровня безопасности полетов.

Документ "Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения" (PANS-ATM, Doc 4444) содержит рекомендации по управлению безопасностью полетов при ОВД. Аспекты управления безопасностью полетов при ОВД должны включать, в частности, следующие элементы:

а) мониторинг общих уровней безопасности полетов и выявление любых негативных тенденций,

в том числе:

1) сбор и оценка данных по безопасности полетов;

2) рассмотрение донесений об инцидентах и других связанных с безопасностью полетов материалов;

б) обзоры состояния безопасности полетов в подразделениях ОВД, включая;

1) аспекты регулирования;

2) эксплуатационные и технические вопросы;

3) вопросы лицензирования и подготовки;

в) оценки состояния безопасности полетов при плановой реорганизации воздушного пространства, введении нового оборудования, систем или средств и новых или измененных процедур ОВД;

г) механизмы установления необходимости принятия мер, направленных на повышение безопасности полетов.

Функции регулирующего полномочного органа ОВД

Регламентирующий полномочный орган государства должен контролировать соблюдение национальных законодательных и нормативных актов по вопросам безопасности полетов. Ключевыми функциями регламентирующего полномочного органа в вопросах обеспечения безопасности полетов при ОВД являются:

а) разработка и обновление необходимых правил;

б) установление национальных целевых уровней безопасности полетов;

в) осуществление надзора за деятельностью поставщиков обслуживания ОВД.

6. Нацеленность профилактических мероприятий на устранения *непосредственных или промежуточных* причин, как правило, ограничивается наложением взыскания или увольнением специалиста, что само по себе безнравственно, неэффективно и не предупреждает возникновение аналогичных АП и инцидентов в будущем, т.к. главная причина сохраняется.

Можно проследить, что источником некоторых проблем, вызывающих эти происшествия или способствующих им, оказываются конструктивные недостатки оборудования или неадекватные процедуры, либо погрешности в профессиональной подготовке или не отвечающие требованиям инструкций по эксплуатации. Каковы бы ни были причины, осознание нормальной работоспособности человека, пределов его возможностей и поведения в эксплуатационных условиях имеет основополагающее значение для понимания концепции управления безопасностью полетов.

Если мы употребляем термин *«человеческий фактор»*, то подразумеваем при этом какую-то роль человека, какую-то степень его участия или неучастия, влияния на происходящие события или явления во времени и пространстве. Например, роль и степень участия человека в

автоматизированном технологическом процессе какого-то производства как в качестве его проектировщика, конструктора, изготовителя и эксплуатационника, так и в качестве оператора. Человеческий фактор как термин требует четкого определения потому, что когда он употребляется в обиходе, то зачастую охватывает все аспекты человеческой деятельности. Человек представляет собой наиболее гибкий, способный к адаптации и важный элемент авиационной системы, однако и наиболее уязвимый с точки зрения возможности отрицательного влияния на его деятельность

И особое значение имеет изучение *человека как субъекта управления*, хотя он в определенной мере является и объектом управленческого воздействия, потому что объектом управления выступают люди, социальные организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дос 9758 AN/966. Основные принципы учета человеческого фактора в системах организации воздушного движения (АТМ), издание первое, 2000
2. Сиг 240 ИКАО. Сборник материалов "Человеческий фактор", № 7. Изучение роли человеческого фактора при авиационных происшествиях и инцидентах, 1999
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 N 14-ФЗ
5. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ
6. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ
7. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 20 декабря 1994 г. № 10 «Некоторые вопросы применения законодательства о компенсации морального вреда»
8. Приказ Минтранса России от 22.04.2002 N 50 "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Медицинское освидетельствование летного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации" (вместе с "Федеральными авиационными правилами ... (ФАП МО ГА-2002)")
9. Распоряжение Минтранса России от 31.10.2000 N 57-р "Об утверждении и введении в действие "Руководства по психологическому обеспечению отбора, подготовки и профессиональной деятельности летного и диспетчерского состава гражданской авиации"
10. Козлов В.В. Человеческий фактор: история, теория и практика в авиации. – М.: Полиграф, 2002 г. – 280 с.
11. Сулаев С.А., Козлов В.В. и др. «Вопросы расследования авиационных событий с факторами организации воздушного движения. Монография под общей ред. С.А. Сулаева, М. - 2015
12. Романов В.В. Юридическая психология: учебник для академического бакалавриата / В. В. Романов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 537 с.