

**Мельник Владимир Николаевич**

диспетчер первого класса

Филиал «Аэронавигация Урала»

ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»

г. Магнитогорск, Челябинская область

студент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

университет гражданской авиации»

г. Санкт-Петербург

## **АНАЛИЗ ОШИБОЧНЫХ ДЕЙСТВИЙ АВИАДИСПЕТЧЕРОВ В ПСИХОЛОГИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ**

*Аннотация: в статье представлена модель человеческого фактора, подробно рассмотрены ошибки авиадиспетчеров по личным и групповым факторам. Автором также рассмотрены действия операторов в психологическом аспекте, приведены примеры ошибочных действий авиадиспетчеров, приведших к авиакатастрофе.*

*Ключевые слова: авиадиспетчер, действие, модель, оператор, ошибка, фактор.*

### **Введение**

Технический прогресс в промышленности, на транспорте, в энергетике, в военном деле сопровождается повышением роли человека в достижении высокой эффективности и качества деятельности, безопасности труда. Комплексная автоматизация работы систем управления, широкое применение вычислительной техники, использование информационных моделей индивидуального и коллективного пользования, интенсификация труда коренным образом меняет его характер, – упрощаются жестко алгоритмизированные функции специалиста, но возрастает количество возможных проблемных ситуаций и темп работы, повышается профессиональная и личностная значимость и ответственность за результаты и последствия деятельности.

Проблема человеческого фактора начала разрабатываться для летного состава в первую очередь, так как это персонал, осуществляющий управление воздушным судном и несущий основную ответственность за безопасность полетов.

Основные причины авиационных происшествий носят комплексный характер, вследствие неправильных действий экипажа, неудовлетворительной работы диспетчерской службы, неудовлетворительной работы обслуживающего технического персонала, неграмотное управление летной работы и так далее.

Существование всех причин привело к созданию модели человеческого фактора – модели SHELL – рисунок 1.

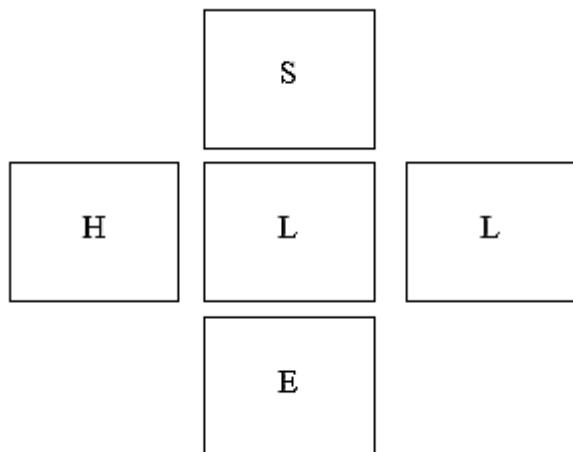


Рис. 1. Модель SHELL [2]

Название модель получила по буквам составляющих слов.

Н – авиационное оборудование;

С – программное обеспечение, документация;

Е – окружающая среда;

Л – человек;

Л – пилот.

В центре модели «Пилот».

В силу совокупного влияния большого числа внешних и внутренних факторов оператор в своей деятельности допускает определенные ошибочные действия.

Ошибка – это факт, случай из практики. В определении ошибки решающее значение имеет время: ошибочное действие всегда в прошлом, оно – свершившийся факт. Ошибка оператора, связанная с отклонением за допустимые границы исходных характеристик системы, то есть характеристик, за которые он ответственный и которые определяют достижения целей его деятельности.

Представление о системе психических процессов может стать основой для анализа ошибок. На рисунке 2 представлена классификация ошибок деятельности оператора, допускаемые авиадиспетчером:

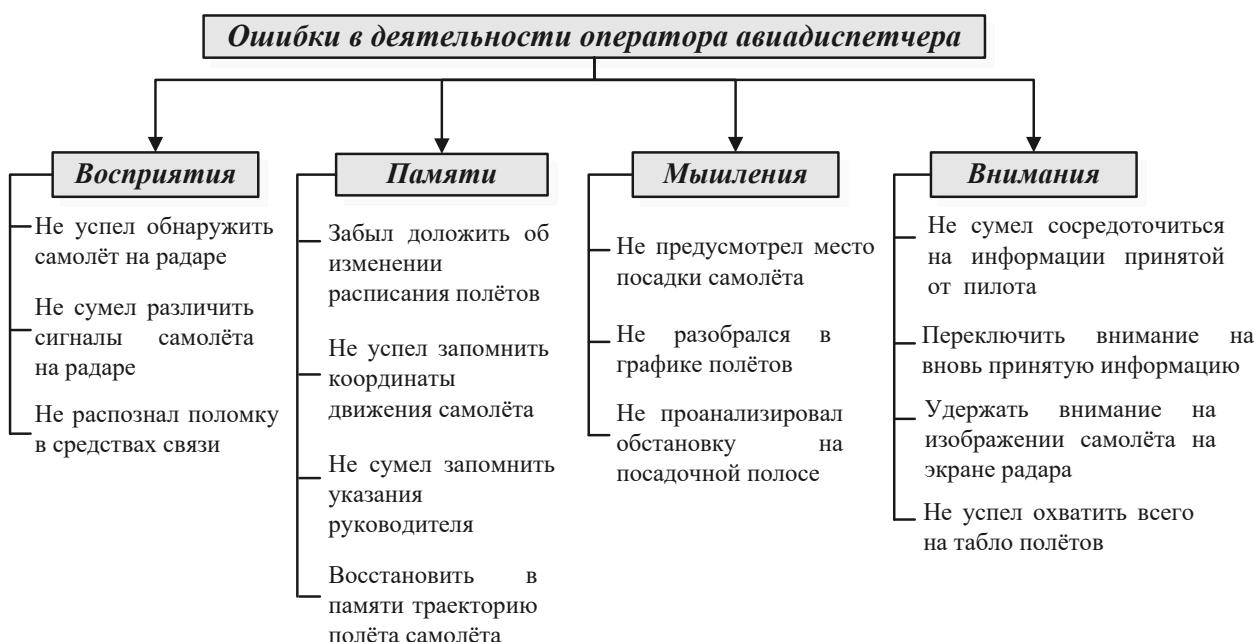


Рис. 2. Классификация ошибок деятельности оператора авиадиспетчера [1]

Для того чтобы получить полное представление об ошибках оператора, необходимо разобраться, из каких действий (операций) состоит деятельность оператора, какие бывают отклонения в действиях, каковы их причины и следствия, какими характеристиками обладают ошибки оператора.

Интенсивные исследования проводились в лаборатории инженерной психологии под руководством Пола Фиттса, которая начала интенсивные исследования летных происшествий, и предложил принцип деления ошибок:

- на пространственные;
- на временные;

- на перцептивные;
- на двигательные.

Статистика показывает, что до 70% летных происшествий случается по вине человека. Принятые объяснения причин летных происшествий: халатность, недоученность, недисциплинированность пилотов. Дженсен приводит данные об ошибках разных категорий: сенсомоторные, ошибки при выполнении процедур, ошибочные оценки и решения. 56,3% из общего числа происшествий, где обошлось без смертельного исхода, приходится на сенсомоторные акты. 51,6% из числа трагических случаев сводятся к ошибкам категории «Принятие решения». Это должны учитывать пилоты и инструкторы, которые готовят пилотов к работе.

Ошибки классифицируются в ряду признаков.

По внешнему проявлению различают следующие виды ошибок:

- 1) выпадение отдельных действий;
- 2) нарушение последовательности действий;
- 3) повторное выполнение одних и тех же действий;
- 4) выполнение непредусмотренных в данной задаче действий;
- 5) неточное выполнение действий (напр., неправильное измерение показаний, неточное глазомерное определение расстояния, чрезмерное усилие при работе инструментом и т. п.);
- 6) несвоевременное выполнение действий (увеличение сверх допустимого времени выполнения действия, недопустимое сокращение этого времени, не выдерживание требуемой паузы, несвоевременное начало выполнения действия).

По месту ошибки в структуре деятельности различают:

- 1) сенсорные ошибки (ошибки в восприятии информации);
- 2) логические ошибки (неправильное принятие решения);
- 3) мнемические ошибки (ошибки, связанные с работой памяти);
- 4) моторные ошибки (при осуществлении управления воздействиями).

По последствиям различают ошибки аварийные и неаварийные (локальные). Первые приводят к стойкому нарушению работоспособности системы или ее элементов (техники и человека), вторые к таким последствиям не приводят.

По характеру отражения ошибок в сознании оператора они могут быть осознанными и неосознанными человеком.

По причинам возникновения ошибки могут быть связаны:

- 1) с несоответствием психологических возможностей человека требованиям данной деятельности (недостаточным наличием у человека профессионально важных качеств);
- 2) с недостаточным уровнем профессиональной подготовки (слабыми навыками и умениями);
- 3) с нарушение функционального состояния оператора;
- 4) с несоответствием рабочего места ИП требованиям;
- 5) с несоблюдением режимов труда и отдыха операторов;
- 6) с организацией и социологическими особенностями труда ЧО;
- 7) с воздействием неблагоприятных факторов внешней среды (действие шума и вибрации, чрезмерная или недостаточная освещенность, несоблюдение норм микроклимата и т. п.);
- 8) с недостаточной мотивацией и слабой установкой к выполнению данной деятельности.

Рассмотренный набор критериев анализа и классификации ошибок. ЧО определяет последовательность проведения их психологического анализа и позволяет объединить в единую систему большое число разнородных факторов, приводящих к появлению ошибок. Для их регистрации, условий и обстоятельств, при которых они возникли, следует использовать традиционные методы и приемы ИП изучения деятельности: методы наблюдения, опроса, объективной регистрации качества выполнения технологических операций и действий (хронометраж, кинорегистрация, циклография и др.), приемы профессиографии.

Понятие «личный фактор» предполагает совокупность всех врожденных и приобретенных физических и психических свойств личности, которые могут быть связаны с ошибкой и сбоем системы «человек – техника».

Доля внутреннего, или личного фактора в ошибках операторов движущихся объектов (самолет, машина, корабль) довольно значительна.

Причины ошибок человека по показателю «личный фактор» представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Причины ошибок человека по показателю «личный фактор» [2]

| Типы причин                                | Содержание причины  |
|--|---|
| Профессиональные качества                  | Низкий уровень операторских знаний. Недостатки в развитии и реализации профессиональных навыков и умений. Отсутствие или недостаточность профессионального опыта. Неподготовленность к исполнению специальных приемов поддержания работоспособности   |
| Личностные особенности                     | Неблагоприятная направленность на конкретную операторскую профессию. Низкая установка на выполнение конкретного задания. Недостатки в развитии профессионально важных психических качеств. Неблагоприятные особенности личности (вспыльчивость, невыдержанность, нервозность, заторможенность, агрессивность, подавленность, неуверенность, тревожность, недобросовестность, ленивость, лживость и т. д.). Неблагоприятные психические состояния (эмоциональная напряженность, низкая готовность, недостаточная бдительность, фобии, доминантные состояния; утомление, монотония, стресс) |
| Морально-нравственные свойства             | Недостаточная морально-нравственная зрелость. Моральная неустойчивость. Низкая целеустремленность. Недисциплинированность, халатность, безответственность, небрежность, нечестность и др.   |
| Физиологические и соматические особенности | Развитие острых или обострение хронических заболеваний. Снижение чувствительности анализаторов. Нарушение биологических ритмов. Смешанный или левосторонний профиль функциональной асимметрии парных органов. Неблагоприятные функциональные состояния (укачивание, головокружения, вестибулярные нарушения и т. д.)  |
| Физические особенности                     | Недостатки в развитии силы, ловкости, скорости и выносливости. Неблагоприятные антропометрические и биомеханические особенности   |

При анализе причин ошибок человека-оператора на практике, прежде всего рассматривается возможность человека при управлении системой «человек – техника». Это в какой-то мере сводит причины ошибок к отрицательным индивидуальным качествам оператора. Однако, как показывает практика, не меньшее

число ошибок допускается и вполне успешными (по своим личным качествам) операторами.

Таким образом, на появление ошибок оказывают влияние как индивидуальные характеристики конкретного человека-оператора, так и содержание, условия и организация деятельности человека. Исходя из этого было введено понятие группового фактора, под которым понимают совокупность профессионально значимых психологических, физиологических, антропометрических и социальных особенностей и возможностей человека, присущих всему контингенту операторов определенного профиля деятельности и определяющих особенности конкретных технических средств и отдельных их компонентов.

Классификация причин ошибок операторов, связанных с групповым фактором, представлена в таблице 2.

Таблица 2

## Классификация причин ошибок человека по групповому фактору [2]

| Типы причин   | Содержание причины   |
|---|--|
| Средства деятельности (элементы рабочего места)                         | Нерациональная компоновка приборов. Недостатки кодирования информации. Неудовлетворительная разборчивость текстуры   |
| Средства отображения информации   | Недостаточный угол визирования и время воздействия сигнала<br>Нарушение эргономических требований по яркости, контрастности и т. д.  |
| Органы управления   | Недостатки в конструкции (размеры, форма, характер поверхности). Нарушение пространственных соотношений (взаимное расположение, группировка). Нерациональная загрузка, инерционность, амплитуда перемещений и т. д.  |
| Условия деятельности (факторы внешней среды)                            | Нарушение геометрических размеров элементов рабочего места, обзора, досягаемости и др. Неудовлетворительные условия обитания (по микроклимату, газовому составу, освещенности и др.). Нарушение эргономических требований к спецодежде. Неблагоприятное воздействие климатических факторов. Внутригрупповые конфликты, психологическая несовместимость и т. д. |
| Содержание деятельности (выполнение действий, операций)                 | Чрезмерная информационная загрузка. Неоптимальные способы выполнения действий. Нерациональное распределение функций между человеком и автоматикой. Излишне высокий темп работы или монотония и т. д.   |
| Организация деятельности (регламентация, управление, обеспечение труда) | Нерациональный режим труда и отдыха. Чрезмерная профессиональная нагрузка в течение дня, недели и т. д. Неадекватные   |

|   |   |
|---|---|
|   | программы подготовки. Недостатки в руководстве и обеспечении деятельности и т. д.   |
| Субъект деятельности (методы и критерии оценки состояния оператора) | Недостатки в профессиональном отборе (медицинском, психологическом). Низкая эффективность психологического и медицинского контроля (экспертизы) и т. д. |

Таким образом, указанные компоненты отражают степень реализации профессионально важных требований к качествам человека и проявляются в конкретных условиях взаимодействия человека с системами управления (средствами деятельности, орудиями труда) и соответственно определяют эффективность и качество труда.

Одним из основных направлений изучения надежности человека-оператора является анализ причин возникновения ошибок.

Представление о системе психических процессов может стать основой для анализа ошибок. Не будем забывать, что речь идет о субъекте, совершившем действие.

В психологии установлены различные типы ошибок:

- ошибки восприятия – не успел обнаружить, не сумел различить, не узнал и пр.;
- памяти – забыл, не успел запомнить, не сумел удержать в памяти, сохранить, восстановить, воспроизвести и пр.;
- мышления – не понял, не успел схватить, не предусмотрел, не разобрался, не проанализировал, не объединил, не обобщил, не сопоставил, не выделил и пр.;
- внимания – не сумел сосредоточиться, собраться, переключиться, удержать, не успел охватить всего, быстро устал и пр.

Очевидны ошибки в речи и движениях. Временной характер ошибок может быть зафиксирован с помощью наречий: едва узнал, чуть не заметил, едва заполнил. Аналогичным образом можно выразить пространственные и энергетические ошибки.

Возникновение ошибок на сенсорном уровне определяется четырьмя группами факторов:

- 1) уровнем индивидуальной чувствительности соответствующих анализаторов (их адаптационными возможностями, закономерностями взаимодействия разных анализаторов, эффектами маскировки воздействий на них и др.);
- 2) физическими характеристиками сигналов (их интенсивностью, длительностью, периодичностью, раздельностью или одновременностью их воздействия и др.);
- 3) индивидуальными особенностями человека-оператора (его функциональным состоянием, профессиональной подготовленностью, уровнем мотивации, наличием психологических и физических ограничений и т. п.);
- 4) степенью учета в технических средствах систем «человек – техника» (в компоновке технических средств и их органов управления, во внекабинном обзоре и др.) психофизиологических особенностей человека по восприятию информации.

Ошибки восприятия могут быть обусловлены неудовлетворительным инженерно-психологическим решением конструкции приборов, их размещения, компоновки пультов и т. д.

### Ошибки памяти

Ошибочные действия человека-оператора могут быть связаны со «стиранием» в кратковременной памяти необходимой информации последующими событиями, «фрагментным забыванием» привычных действий, «консервированием» в памяти ненужной, уже использованной информации.

В экстремальных ситуациях деятельности так называемые ошибки памяти могут быть связаны с перегрузкой человека информацией, высоким темпом ее поступления, сложностью в представлении и трудностью в запоминании, необходимостью быстрого извлечения большого объема информации для оперативного решения задач и т. д.

В ряде случаев ошибки запоминания связываются с использованием слишком укрупненных оперативных единиц информации.

К ошибкам запоминания и воспроизведения приводят воздействие разнообразных помех, нарушения в общем функциональном и психическом состоянии человека, низкая профессиональная подготовка и отсутствие средств психологической поддержки человека-оператора в процессе деятельности.

Ошибочные принятия решения в деятельности человека-оператора провоцируют возникновение эффекта:

- «доступности» решения – предпочтение отдается решению, которое реализуется с наименьшей затратой сил;
- «иллюзорной корреляции» решения – выбирается решение, которое успешно использовалось в прошлом;
- «познавательного консерватизма» решения – в процессе принятия решения оператор не использует информацию о дополнительных обстоятельствах, настроившись на определенный выбор решения;
- «познавательного радикализма» решения – на основе вновь поступившего сообщения оператор переоценивает решение и отдает предпочтение тому, которое связано с новой информацией [1].

Рассмотрим характерные ошибки.

19.06.1987 г. близ Бердянска потерпел катастрофу Як-40 компании Аэрофлот, в результате чего погибли 8 человек [3].

Выводы комиссии. Нарушение диспетчером КДП руководящих документов МГА обусловили посадку самолёта в условиях ниже минимума аэродрома, отсутствие у экипажа фактической метеоинформации и непринятие им мер по предотвращению авиационного происшествия.

Причинами катастрофы явились нарушения правил полётов экипажем, правил управления воздушным движением диспетчерами УВД и неудовлетворительный уровень организации метеообеспечения и УВД.

11.10.1984 г. Авиационная катастрофа в аэропорту Омск-Центральный. Авиалайнер Ту-154Б-1 авиакомпании «Аэрофлот» выполнял рейс SU-3352 по

---

маршруту Краснодар – Омск – Новосибирск, но на пробеге после посадки в аэропорту Омск-Центральный столкнулся с тремя аэродромными машинами, производившими работы на ВПП и разрушился. Погибло 174 человека, выжило 5 [3].

Катастрофа произошла по вине авиадиспетчера стартового диспетчерского пункта, заснувшего на рабочем месте. Разрешив выезд машин на ВПП, он не включил световое табло «ВПП занята». По итогам расследования Омский областной суд приговорил виновных в катастрофе к разным срокам заключения.

01.07.2002 г. Авиалайнер Ту-154М авиакомпании «Башкирские авиалинии (БАЛ)», выполнивший рейс ВТС 2937 по маршруту Москва – Барселона, столкнулся в воздухе с грузовым самолётом Boeing 757-200PF авиакомпании DHL, совершившим рейс DHX 611 по маршруту Бахрейн – Бергамо – Брюссель. Погибли все находившиеся на борту обоих самолётов 71 человек – 2 на «Боинге» (оба пилота) и 69 на Ту-154 (9 членов экипажа и 60 пассажиров, среди которых было 52 ребёнка.

Непосредственная причина столкновения – авиадиспетчер не смог обеспечить безопасное эшелонирование между самолётами, инструкция снижаться экипажу самолёта Ту-154 была передана слишком поздно [3].

В отчёте были отмечены ошибки руководства «Skyguide» и ИКАО.

Руководство «Skyguide» в течение нескольких лет не принимало меры и мирилось с тем, что в ночное время только один диспетчер управлял воздушным движением, когда его напарник отдыхал, и не обеспечило достаточное количество персонала, чтобы изменить эту практику. В дополнение к этому, 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, видевший опасное сближение двух самолётов, не смог предупредить об этом Нильсена, хотя 11 раз предпринимал попытку связаться с центром «Skyguide» [3].

Комиссия отметила также, что документы ИКАО, регламентирующие применение TCAS и документы, которыми руководствовался экипаж Ту-154, были неполными и частично противоречивыми. Хотя, с одной стороны, в них содержался прямой запрет выполнения манёвров, противоречащих подсказкам TCAS, с другой стороны, эта система была названа вспомогательной, что могло создать впечатление, что инструкции диспетчера имеют приоритет.

До этой катастрофы 31.01.2001 г. произошел инцидент над японским заливом Суруга из-за того, что экипаж DC-10 следовал подсказкам TCAS, а экипаж Boeing 747 совершал манёвры вопреки им. Тем не менее, необходимые разъяснения были опубликованы только после катастрофы.

### Заключение

Основные причины авиационных происшествий носят комплексный характер, вследствие неправильных действий экипажа, неудовлетворительной работы диспетчерской службы, неудовлетворительной работы обслуживающего технического персонала, неграмотное управление летной работы и так далее.

Существование всех причин привело к созданию модели человеческого фактора – модели SHELL.

В силу совокупного влияния большого числа внешних и внутренних факторов оператор в своей деятельности допускает определенные ошибочные действия.

Рассмотрена классификация ошибок деятельности оператора, допускаемые авиадиспетчером. Пол Фиттс предложил принцип деления ошибок на: пространственные, временные, перцептивные, двигательные. Ошибки авиадиспетчера можно классифицировать по характеру отражения, причинам возникновения.

Понятие «личный фактор» предполагает совокупность всех врожденных и приобретенных физических и психических свойств личности, которые могут быть связаны с ошибкой и сбоем системы «человек – техника».

Доля внутреннего, или личного фактора в ошибках операторов движущихся объектов (самолет, машина, корабль) довольно значительна.

Введено понятие группового фактора, под которым понимают совокупность профессионально значимых психологических, физиологических, антропометрических и социальных особенностей и возможностей человека, присущих всему контингенту операторов определенного профиля деятельности и определяющих особенности конкретных технических средств и отдельных их компонентов. Рассмотрена классификация причин ошибок операторов, связанных с групповым фактором.

Одним из основных направлений изучения надежности человека-оператора является анализ причин возникновения ошибок.

Рассмотрена история возникновения характерных ошибок авиадиспетчеров на конкретных примерах. Резюмируя изложенное, следствием возникновения ошибок выявлено некорректность последовательности действий, выпадение выполнения отдельных действий, нарушение последовательности действий, ненужная цикличность выполнения одних и тех же действий, выполнение непредусмотренных, лишних действий в алгоритме технологии, неточное и несвоевременное выполнение действий, учитывая особенность и психологические качества личности, неверное распределение времени на выполнение операций.

### ***Список литературы***

1. Стрелков Ю.К. Инженерная и профессиональная психология. – М.: Академия; Высшая школа, 2001. – 360 с.
2. Евстигнеев Д.А. Авиационная психология для авиадиспетчеров / Д.А. Евстигнеев, В.А. Карнаухов. – Ульяновск: Издательство УВАУ ГА, 2005. – 137 с.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>
4. Крыжановский Г.А. Введение в прикладную теорию УВД: Учебник для вузов ГА. – М.: Машиностроение, 1984.
5. Федеральное агентство воздушного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.favt.ru/novosti-novosti/?id=3280> (дата обращения: 07.02.2017).