

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА ПОСТРОЕНИЯ СИТУАЦИОННОЙ ОСОЗНАННОСТИ У БУДУЩИХ ПИЛОТОВ ПУТЁМ АНАЛИЗА МОДЕЛЕЙ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ ПРОИЗОШЕДШИХ АВИАКАТАСТРОФ

Кушнир О.А.

Кировоградская лётная академия
Национального авиационного университета

На базе анализа авиационной аварийности формулируется вывод о необходимости дополнительных усилий по обучению будущих пилотов корректному навыку построения ситуационной осознанности. Используя существующие методы построения моделей развития причинно-следственных связей отдельных групп причин авиапроисшествия, предлагается подход их интеграции в единую систему. Системное понимание произошедших авиакатастроф, которое достигается путём анализа полученных таким образом полномасштабных моделей причинно-следственных связей, обеспечит фундамент навыка корректного построения ситуационной осознанности.

Ключевые слова: Безопасность полётов, будущие пилоты, профессиональная надёжность, ситуационная осознанность, расследование авиакатастроф, профессиональная подготовка, дерево события, причинно-следственные связи.

Постановка проблемы. Развитие современной мировой экономики обеспечивается благодаря эффективной работе авиатранспортной отрасли. За последние десятилетия ежегодный анализ динамики коммерческих пассажирских и грузовых перевозок свидетельствует о неуклонном и стабильном приросте количественных показателей работы отрасли в мировом масштабе. Однако при этом достаточно высокой остаётся аварийность авиационного транспорта. Статистка расследований авиационных происшествий и катастроф указывает на то, что подавляющее большинство из них происходит по вине человеческого фактора, т.е. так или иначе связано с ограниченными возможностями человека. На фоне стремительного совершенствования авиационной техники, профессиональная надёжность авиационного персонала, как комплексная и сложная характеристика, имеет тенденцию к возрастанию количества имеющих место факторов риска.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблема совершенствования человеческого фактора в авиации на протяжении ряда последних лет является одной из наиболее актуальных. Поиск путей её решения охватывает широчайшие области человеческого знания. Известны эргономические исследования, направленные на максимальную оптимизацию приспособления техники к человеку и его возможностям, включая проектирование интерфейсов новейшего уровня, технические методы минимизации затрат энергетических и интеллектуальных ресурсов членов лётного экипажа и т.д. Активизированы исследования в области психофизиологии, обеспечивающие научно обоснованные подходы к реализации профессионально-психологического отбора кандидатов на работу в авиации, методы совершенствования и корригирования профессионально значимых свойств и качеств будущих специалистов и т.д. Профессионально ориентированная педагогика за последнее время в результате активной научно-исследовательской работы в данном направлении, обрела ряд новаторских методик, обеспечивающих совершенствование системы подготовки будущих пилотов. К сожалению, не смотря на проделанную уже работу, статистика авиационных происшествий во всём мире продолжает свидетельствовать о неизменной устойчивости высоких показателей аварийности, связанных с проблемами человеческого фактора. Такое положение дел требует интенсификации исследований, направленных на повышение профессиональной надёжности авиационных специалистов.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Системный анализ материалов расследований авиационных катастроф, а так же выводов специалистов и экспертов, позволяет сформулировать обобщение о том, что основной психологической причиной негативного сценария развития экстремальной ситуации в полёте является отсутствие у экипажа полной корректной ситуационной осознанности [3]. Согласно классическому определению Мика Эндсли, ситуационная осознанность (дословный перевод с английского Situational Awareness) представляет собой «чувственное восприятие элементов обстановки в едином пространственно-временном континууме, осознанное восприятие их значения, а также проецирование их в ближайшее будущее» [8, с. 33].

Следовательно, ситуационная осознанность – результат сложной работы сознания членов экипажа, условно состоящий из текущего образа полёта и совокупности образов-результатов его экстраполяции. Образ полёта в данном контексте представляет собой субъективную обработку объективной информации о полёте, в результате которой сформировано понимание текущего состояния воздушного судна и всех элементов деятельности, так или иначе связанных с ним. Можно предположить, что формирование подобной возможности получения полномасштабной мысленной картины со всеми связями и взаимосвязями, обеспеченной одновременно результатами экстраполяции, достигается благодаря наличию соответствующего навыка системного мышления. Применение такого навыка (особенно – в нестандартной ситуации полёта) является одним из ведущих факторов профессиональной надёжности пилота и напрямую влияет на безопасность полёта.

Алгоритм формирования любого навыка представляет собой реализацию логической последовательности «знания» – «умения» – «навык». Таким образом, для достижения пилотом возможности автоматического системного осмысления информации о полёте с его экстраполяцией в каждое мгновение времени, при каждом значимом изменении в текущей обстановке, в процессе профессиональной подготовки необходимо обеспечивать соответствующими знаниями, на базе которых – формировать умения, а далее – путём многократного повторения – обеспечить его переход в состояние навыка.

Только доведённый до автоматизма сложный навык формирования ситуационной осознанности обеспечит пилоту возможность эффективно и своев-

ременно принимать правильные решения, избегать ошибок и неопределённостей. На сегодня методика целенаправленного формирования такого навыка в профессиональной педагогике отсутствует.

Цель статьи. Главной целью этой работы является описание метода формирования моделей причинно-следственных связей произошедших авиакатастроф по принципу дерева событий и обоснование его эффективности для обучения будущих пилотов умению построения ситуационной осознанности.

Изложение основного материала. Известно, что к авиационной катастрофе, как правило, приводит не единичная причина, а их совокупность. При этом цепь развития экстремальной ситуации возможно обратить на избегание катастрофы, при своевременной выработке гипотез, дальнейшей мысленной экстраполяции ситуации при реализации каждого из возможных путей решения, вследствие чего – выбора и реализации единственно правильного алгоритма действий. Такая деятельность представляет собой сложный интеллектуальный акт, в основе которого – совокупность соответствующих знаний, опыта и профессионально важных качеств, развитых до необходимого уровня (таких как эмоциональная устойчивость, быстрота, глубина и ширина мышления, эффективная оперативная память и многие другие). Первоочередная задача пилота при обнаружении экстремальной ситуации – оперирование той ситуационной осознанностью, которой он обладает [3, 5, 6]. Следовательно, от качества ситуационной осознанности зависит эффективность предпринимаемых мер. Только знание и понимание опасности, свойственных системе, возможных причинных взаимосвязей между аварийными исходными событиями, относящимися к оборудованию, персоналу, окружающей среде и приводящими к авариям в системе, могут обеспечить выбор средств и путей устранения вредных воздействий, нивелирования экстремальных ситуаций. По сути, каждое авиационное событие – вершина айсберга, порождённого недостатками и ошибками системы. Большинство катастроф происходит вследствие объединения маловероятных обстоятельств, которые не были учтены при создании техники и написании инструкций. Регламентация действий оборудования и персонала не может предусмотреть все возможные ситуации, возникающие в процессе эксплуатации воздушной техники. Поэтому нужны другие принципы и концепции обеспечения профессиональной надёжности [2, с. 123].

Ошибка пилота является не прямой причиной происшествия, а только конечной категорией цепи причин и событий, сложного сочетания и взаимодействия: «знания – навыка – опыта – отношения». Первоначальной причиной ошибки являются навыки принятия решений и летные отношения. Вместо традиционно распространённого принципа безопасности «полного исключения причин ошибок» необходимо признание допустимости и построения перечней их влияния на безопасность, ранжированных с помощью достоверных экспертных процедур и систем добровольных сообщений [6]. Правильному противодействию ошибке должны содействовать глубокие знания об их природе, предпосылках, совокупностях, опасностях и т. д.

Лётный экипаж сможет эффективно противодействовать системным ошибкам только при условии, что будет обучен масштабному пониманию следственно-причинных связей и последствий, объединяя их в своей ситуационной осознанности. Информационную базу данных для аналитической работы по формированию умения строить корректную ситуационную осознанность предоставляет

результаты расследования состоявшихся авиакатастроф, как реального возникновения совокупности маловероятных и непредсказуемых рисков. В каждом конкретном случае есть возможность не только построения логико-вероятностной модели причинно-следственных связей ошибок системы с отказами ее элементов и другими событиями (воздействиями), но и формирования последовательной структуры причинных взаимосвязей, полученных в результате анализа выявленных причин в обратном порядке, для того чтобы отыскать возможные меры их предотвращения.

Наиболее оптимальным методом визуализации такого анализа является дерево события, вершиной (стартовой точкой) которого и является непосредственно авиакатастрофа.

Как известно [2, 3], причины любого авиационного происшествия можно сгруппировать в три основных раздела: «человеческий фактор», «технические проблемы», «другие». Следовательно, построение модели причинно-следственных связей любого авиационного происшествия начинается со следующей графической интерпретации (рис. 1):



Рис. 1. Стартовая позиция расследования авиакатастрофы

Далее, каждый из блоков причин становится вершиной собственного дерева, в соответствии с результатами расследования и научно-практическими рекомендациями по направлениям. Так, построение блока «человеческий фактор» наиболее рационально по веерной модели системного анализа причин ошибочного действия пилота, разработанной д.м.н. В.В. Козловым [4], опираясь на учение «человеческий фактор» и многолетний опыт расследования авиационных происшествий и инцидентов. Суть её сводится к выявлению непосредственных, промежуточных и главных причин ошибочного действия, продвигаясь от крайнего звена авиационной системы «экипаж», далее – вглубь: к проблемам авиакомпании, ведомства, отрасли в целом (рис. 2).

Такое расследование начинается с выявления ошибки члена экипажа и направлено на выяснение вопроса «Почему пилот ошибся?». Только определив таким образом главную причину события можно разработать контрмеры, научить пилота готовности противодействовать ошибкам системы. Кроме того, такой анализ, несомненно, обнаружит и взаимосвязи всех перечисленных блоков причин.

Для анализа блока «технические проблемы» может быть использован метод анализа дерева отказов, разработанный компанией Bell Labs для Военно-воздушных сил США, который на сегодняшний день получил широкое распространение для анализа причин отказов как статических, так и динамических систем [1]. При анализе возникновения отказа, дерево отказов состоит из последовательностей и комбинаций нарушений и неисправностей, и таким образом оно представляет собой многоуровневую графологическую структуру причинных взаимосвязей, полученных в результате прослеживания опасных ситуаций в обратном порядке, для того чтобы отыскать возможные причины их возникновения (рис. 3).



Рис. 2. Схема верной модели системного анализа причин ошибочного действия пилота (по В.В. Козлову)

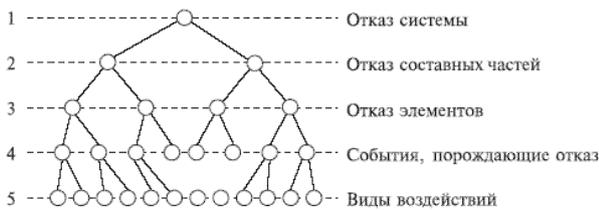


Рис. 3. Условная схема построения дерева отказов

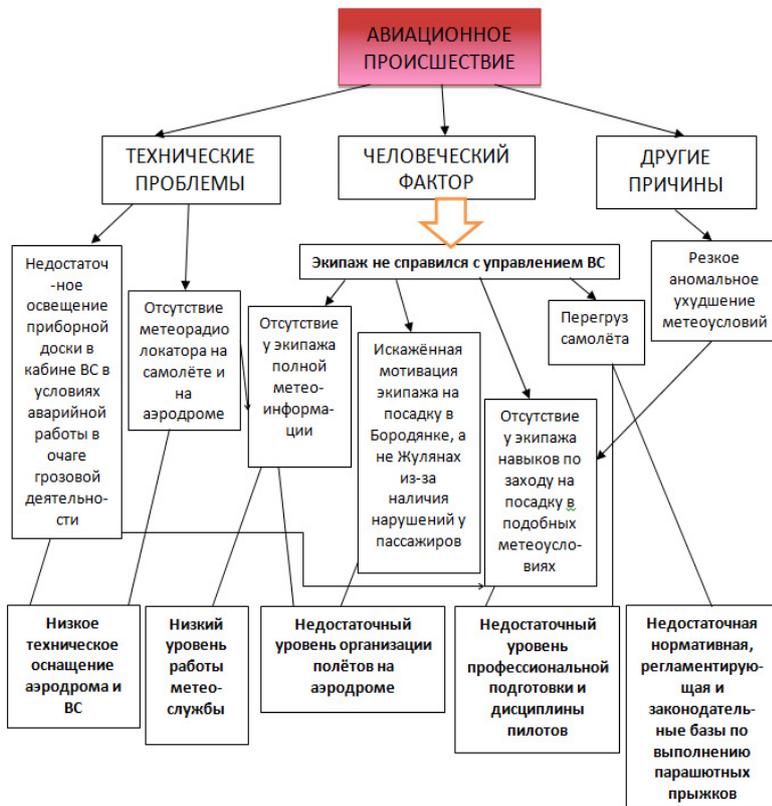


Рис. 4. Дерево события на основе анализа катастрофы, произошедшей 10.06.12 в районе а/д Бородянка (Украина)

Для анализа причин из группы «Другие» используется в зависимости от их характера один из описанных для других групп метод или их интеграция.

Рассмотрим вышесказанное на примере моделирования расследования реальной катастрофы. При этом используем для моделирования ситуации только её самые важные, ключевые причины, не акцентируя внимания на второстепенных.

10.06.12 в районе а/д Бородянка (Украина), на самолёте Л-410 выполнялся полёт по десантированию парашютистов. На борту находилось 2 члена экипажа и 18 парашютистов. В процессе захода на посадку в условиях грозовой деятельности самолёт столкнулся с землёй за 900 м от взлётно-посадочной полосы. 5 парашютистов погибли, 2 члена экипажа и 13 парашютистов получили серьёзные травмы, самолёт – значительные повреждения.

Расследование установило [7], что после взлёта самолёта руководитель полётов визуально обнаружил ухудшение метеоусловий, передав экипажу информацию о прекращении задания и скорейшей посадке, для которой рекомендовал ближайший к самолёту запасной аэродром Жуляны. Однако командир принял решение о возвращении на а/д Бородянка, в районе которого самолет попал в сильный сдвиг ветра на малых высотах при интенсивной грозовой деятельности. Экипаж не справился с управлением, что и привело к катастрофе. Построение графической взаимосвязи причинно-следственных связей и последовательностей (рис. 4) позволяет подвзгнугнуть случившееся тщательному анализу.

В данной модели расследования учтены только самые основные факторы, однако, даже такое упражнение позволяет на основании имеющихся знаний формировать умение системного понимания законов взаимодействия компонентов авиационной системы и вариативности возникновения опасных факторов. Такое умение путём многократного повторения (моделирования большого количества произошедших катастроф) трансформируется в соответствующий навык системного осмысления ситуации – прообраз корректной ситуационной осознанности.

Выводы и предложения. Неизменно высокая на протяжении последних десятилетий аварийность по вине человеческого фактора требует активизировать усилия в направлении решения данной проблемы. Установлено, что первопричиной большинства ошибочных действий экипажа является его некорректная ситуационная осознанность. Следовательно, одним из путей повышения профессиональной надёжности лётного состава может стать обучение умению построения ситуационной осознанности. В данной статье для решения такой задачи предлагается метод графического построения моделей причинно-следственных связей произошедших авиакатастроф для их глубокого анализа. Выполнение предложенного моделирования обеспечит будущих пилотов опытом системного мышления, на базе которого навык корректной ситуационной осознанности будет формироваться в процессе реальной лётной деятельности более эффективно. Дальнейшая научно-ис-

следовательская работа в данном направлении предполагает формирование идеальной полномасштабной модели ситуационной осознанности с распределением факторов по приоритетности в зависимости от их совокупности, этапа полёта и других обстоятельств. Таким образом, система

профессиональной подготовки будущих пилотов сможет в значительно большей степени ориентироваться на обеспечение такого важного компонента профессиональной надёжности лётного состава, как навык корректного формирования ситуационной осознанности.

Список литературы:

1. Акимов В. А., Лапин В. Л., Попов В. М., Пучков В. А., Томаков В. И., Фалеев М. И. Надёжность технических систем и техногенный риск. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002 – 368 с.
2. Безпека авіації / В.П. Бабака, В.П. Харченко, В.О. Максимов та ін.; За ред. В.П.Бабака. – К.: Техніка, 2004. – 584 с.
3. Ерусалимский М.А. «Ситуационное понимание» как фактор авиационных происшествий / Ерусалимский Михаил Александрович, Ерусалимский Иван Михайлович // Труды общества независимых расследователей авиационных происшествий №25. – М., 2013. – С. 170-175.
4. Козлов В.В. Системный анализ причин ошибочного действия пилота при расследовании авиационного события (методическое пособие). – М.: ОАО «Аэрофлот – РА», 2007. – 68 с.
5. Кушнир О.А. Психолого-педагогические аспекты обучения навыку формирования корректной ситуационной осознанности в процессе подготовки будущих пилотов / О.А.Кушнир // Вісник Черкаського університету. Серія ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ: науковий журнал. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького, 2013, – Випуск 37. – С.59-64.
6. Плотников Н.И. Ресурсы воздушного транспорта : [моногр.] / Николай Иванович Плотников. – Новосибирск: Академия экономики и управления, 2003. – 328 с.
7. Состояние безопасности полётов в гражданской авиации государств-участников соглашения о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства в 2012 году (доклад Межгосударственного авиационного комитета). http://www.mak.ru/russian/info/doclad_bp/2012/bp12-2.pdf
8. Endsley, M.R., 1995a, Towards a theory of situation awareness in dynamic systems, Human Factors, Vol. 37, pp. 32-64.

Кушнір О.О.

Кіровоградська льотна академія
Національного авіаційного університету

ФОРМУВАННЯ НАВИКУ ПОБУДОВИ СИТУАЦІЙНОГО УСВІДОМЛЕННЯ У МАЙБУТНІХ ПІЛОТІВ ШЛЯХОМ АНАЛІЗУ МОДЕЛЕЙ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ АВІАКАТАСТРОФ, ЩО ВІДБУЛИСЯ

Анотація

На базі аналізу авіаційної аварійності формується висновок про необхідність додаткових зусиль з навчання майбутніх пілотів коректному навичку побудови ситуативної усвідомленості. Використовуючи існуючі методи побудови моделей розвитку причинно-наслідкових зв'язків окремих груп причин авіаподії, пропонується підхід їх інтеграції в єдину систему. Системне розуміння авіакатастроф, що відбулися, яке досягається шляхом аналізу отриманих таким чином повномасштабних моделей причинно-наслідкових зв'язків, має забезпечити фундамент навичку формування коректної ситуативної усвідомленості.

Ключові слова: безпека польотів, майбутні пілоти, професійна надійність, ситуативна усвідомленість, розслідування авіакатастроф, професійна підготовка, дерево події, причинно-наслідкові зв'язки.

Kushnir O.O.

Kirovograd Flying Academy of
National Aviation University

FORMATION OF SITUATION AWARENESS SKILL BY MEANS OF ANALYSIS OF AVIATION ACCIDENTS CAUSATION AND CONSEQUENCES MODELS IN FUTURE PILOTS

Summary

Based on the analysis of aviation accident statistics, there is a conclusion about the need for additional effort in training a correct skill of situation awareness for future pilots. Using the current methods of creating models of the development of causal-consequential relation in some groups of causes of aviation accidents, an approach to their integration in a whole system is suggested. Systemic understanding of previous aviation accidents, that is achieved by analysis of the full-scale models including their causation and consequences will provide the foundation skill of correct formation of situation awareness.

Keywords: flight safety, future pilots, professional reliability, situation awareness, investigation of aviation accidents, professional training, event tree causal-consequences relation.