

УДК 629.7

***АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЁТОВ КАК
СВОЙСТВО АВИАЦИОННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ***

Левин А.Д.

специалист,

*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
имени Главного маршала авиации А.А. Новикова,*

Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Данная статья содержит анализ факторов, влияющих на безопасность полётов. Рассматривается авиационная транспортная система (АТС) и её состав. Внимание уделяется характеристике функционирования систем, входящих в АТС, и их особенностям. Приводится классификация факторов, способных оказать влияние на безопасность полётов, а также механизм их выявления и предупреждения. Отмечается важность использования системного подхода к управлению безопасностью полётов.

Ключевые слова: авиация, авиационная транспортная система, система воздушного транспорта, безопасность полётов, факторы опасности.

***ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING FLIGHT SAFETY AS A PROPERTY
OF THE AVIATION TRANSPORT SYSTEM***

Levin A.D.

Specialist's degree,

*Saint Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of
Aviation A.A. Novikov,*

Saint Petersburg, Russia

Abstract

This article contains an analysis of the factors affecting flight safety. The aviation transport system (ATS) and its structure are considered. Attention is paid to the characteristics of the functioning of the systems included in the ATS and their features. The classification of factors that can affect flight safety, the process for their detection and prevention is given. The importance of using a systematic approach to flight safety management is noted.

Keywords: aviation, aviation transport system, air transport system, flight safety, hazards.

Современный воздушный транспорт является сложной системой, состоящей из множества звеньев (подсистем), рассмотрение каждого из которых возможно, как самостоятельной системы. Функционирование каждой подсистемы оказывает влияние и вносит свой вклад в достижение важнейшей и самой приоритетной цели системы воздушного транспорта – осуществление безопасных воздушных перевозок. Деятельность воздушного транспорта сопровождается непрерывными изменениями состояния его элементов, а также воздействием на них внешней среды. В связи с этим в данной статье рассматривается состав авиационной транспортной системы, характеристики и особенности её звеньев, а также связанные с ними факторы, влияющие на безопасность полётов.

Система в широком смысле представляет собой совокупность взаимосвязанных элементов, совместное взаимодействие и функционирование которых направлено на решение определённого круга задач и достижение общей цели. Авиационная транспортная система (АТС), в свою очередь, представлена как совместно действующие структурно организованный авиационный персонал и эксплуатируемые им авиационные технические средства (воздушные суда, наземные средства обеспечения полёта), включая системы организации и

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

управления процессами лётной и технической эксплуатации авиационной техники, функционированием производственных подразделений, предприятий и авиатранспортной отрасли в целом [1]. Так, функционирование авиационной транспортной системы направлено на организацию, подготовку, обеспечение и выполнение полёта. Структура АТС представлена на рисунке 1. При этом стоит отметить, что приведённое в данной статье схематичное изображение структуры АТС и её дальнейшая характеристика являются отнюдь не единственными. В настоящее время в литературе можно ознакомиться с видением и представлением АТС различными авторами, каждый из которых выделяет компоненты, являющиеся, по его мнению, наиболее важными и значимыми.

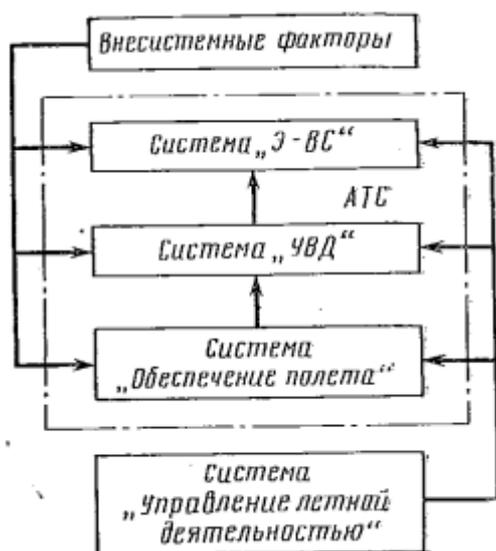


Рис. 1 – Структура авиационной транспортной системы [2]

При изучении такой сложной системы, как АТС, принято пользоваться системным подходом, первой ступенью которого является декомпозиция системы на составляющие, или же подсистемы, обладающие определённой целостностью и самостоятельностью [3]. Так, АТС состоит из совокупности систем «Экипаж – Воздушное судно» («Э – ВС»); «Управление воздушным движением» («УВД») или же в более широком смысле «Организация воздушного движения»; «Обеспечение полёта»; «Управление лётной деятельностью», или же «Государственное регулирование». При этом указанные

системы подвержены непрерывному влиянию внешней среды, или же внесистемных факторов. Далее обратимся к краткой характеристике и особенностями функционирования каждой из систем.

Центральным звеном АТС выступает биотехническая система «Экипаж – Воздушное судно», через которую происходит непосредственное проявление безопасности полётов (рис. 2).

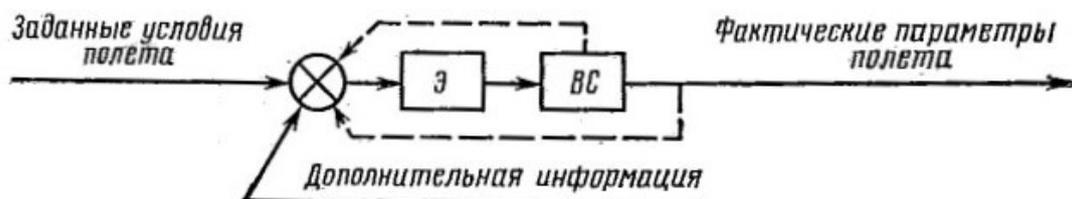


Рис. 2 – Биотехническая система «Экипаж – Воздушное судно» [2]

Функционирование указанной эргатической системы главным образом связано с деятельностью человека-оператора по приёму информации, её оценке и обработке, принятию решений и выполняемых на основе этого действий. Так, безопасность полётов на данном уровне подвержена влиянию различных факторов, ассоциированных с экипажем, машиной – воздушным судном и внешними условиями. Причины ошибок пилотов могут быть связаны с несовершенными навыками оператора, физиологическими, психологическими факторами [4].

Следующей звеном АТС, непрерывно взаимодействующим с системой «Э – ВС» в процессе выполнения полёта, является система «УВД», выступающая составной частью системы «Организация воздушного движения» (рис. 3).



Рис. 3 – Система «Управление воздушным движением» [2]

Функционирование системы «Организация воздушного движения» связано с такой деятельностью, имеющей особое значение для обеспечения Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

безопасности полётов, как организация и управление воздушным движением, а также контроль и управление качеством УВД, применение средств УВД, обучение диспетчерского персонала [1]. Выполнение своих функций диспетчером по управлению воздушным движением, в свою очередь, также связано с составом деятельности человека-оператора в системе «Э – ВС», т. е. с процессом переработки информации.

Система «Обеспечение полётов» включает в себя три крупные группы, к которым относятся «Организация лётной работы», «Сохранение лётной годности воздушных судов», «Наземное обеспечение полёта». Данная система занимается вопросами, связанными с организацией, подготовкой и наземным обеспечением полётов. К организации лётной работы можно отнести организацию и планирование полётов, лётно-методическую работу, контроль и управление качеством лётной деятельности, обучение лётного состава; к мероприятиям по сохранению лётной годности ВС – организацию системы сохранения лётной годности ВС, организацию технологических процессов технического обслуживания и ремонта, обучение инженерно-технического персонала, контроль качества работ; к наземному обеспечению полётов – штурманское, аэронавигационное, метеорологическое, аэродромное, обеспечение горюче-смазочными материалами (ГСМ), электросветотехническое, радиотехническое, радиолокационное, медицинское, авиаперевозок, орнитологическое, финансово-экономическое, авиационной безопасности, поисковое и аварийно-спасательное, а также другие виды [1].

Говоря о системе «Управление лётной деятельностью», или же «Государственное регулирование», стоит отметить, что в круг её задач входит нормативное правовое обеспечение деятельности гражданской авиации, сертификация и лицензирование, регулирование развития отрасли, контроль и надзор за обеспечением безопасности полётов, организация подготовки и аттестация авиаперсонала и прочее [1].

Как было сказано ранее, функционирование воздушного транспорта имеет одной из главных целью достижение высокого уровня безопасности полётов, под которой понимается «состояние авиационной транспортной системы, при котором риск причинения вреда лицам или нанесения ущерба имуществу снижен до приемлемого уровня и поддерживается на этом либо более низком уровне посредством непрерывного процесса выявления источников опасности и контроля факторов риска» [5]. В течение всего развития воздушного транспорта внимание уделялось безопасности полётов, однако в разные его периоды подходы к обеспечению безопасности отличались. Так, можно выделить следующие подходы: технический, человеческие факторы, организационный, общесистемный (рис. 4) [6]. Последний из них является основополагающим в настоящее время и включает в себя ранее существующие подходы к обеспечению безопасности полётов. Названия указанных подходов, в свою очередь, обусловлены факторами, на которых было сконцентрировано основное внимание.

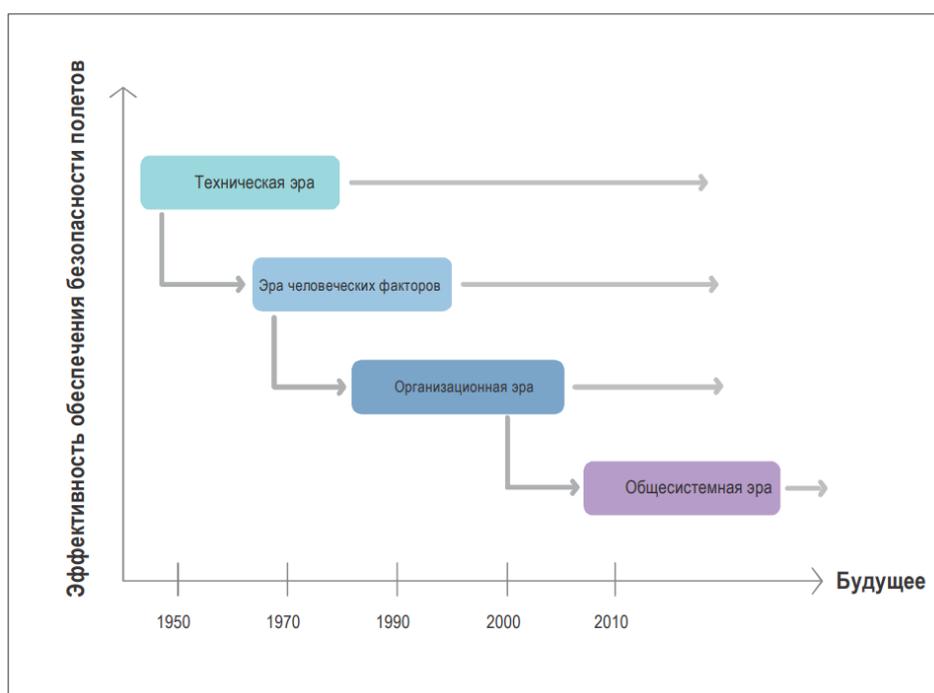


Рис. 4 – Эволюция процесса обеспечения безопасности полётов [6]

Функционирование авиационной транспортной системы неразрывно связано с возможностью возникновения опасности. Её проявление и возможные последствия способны вызывать небезопасную эксплуатацию авиационной техники, тем самым снижая уровень безопасности полётов. Ошибки авиационного персонала, различные отказы оборудования, неблагоприятные внешние условия представляют собой факторы опасности, являющиеся проблемой для безопасности полётов в процессе взаимодействия компонентов авиационной транспортной системы [7]. Так, основываясь на составе АТС, включающем производство полётов воздушных судов и их обеспечение, управление лётной деятельностью, факторы опасности принято разделять на две укрупнённые группы: системные и внесистемные.

К системным факторам, влияющим на безопасность полётов, относятся организационные, технические и человеческие. Далее обратимся к их более подробной характеристике. Также стоит отметить, что указанные факторы определяются внутренними свойствами авиационной транспортной системы.

Организационные факторы главным образом зависят от организации функционирования АТС, т. е. выражаются в недостатках на уровне организации авиационной деятельности [1]. К данным факторам можно отнести техническую оснащённость той или иной службы, эффективность и надёжность технических средств, уровень подготовки и обучения авиационного персонала, недостаточный контроль, недостатки в организации работ и качестве регламентирующих документов [1; 7]. Учёт и предупреждение указанных факторов является важным средством в профилактике авиационных происшествий и инцидентов.

Технические факторы могут быть выражены в виде дефектов систем, имеющих критическое значение для безопасности полётов, в виде возможных отказов оборудования, сбоев в программном обеспечении и прочих [7; 8]. Технические факторы, способные оказывать отрицательное влияние на безопасность полётов при их непосредственном выполнении, главным образом

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

связаны с таким техническим устройством, как воздушное судно, и зависят от надёжности его функциональных систем и силовой установки. Так, технические факторы могут определяться надёжностью и отказами авиационной техники. Однако снижение уровня безопасности полётов по причине отказа оборудования и техники могут быть вызваны и ошибками инженерно-технического состава. Для их недопущения особе значение имеет проектно-конструкторское и технологическое совершенство воздушного судна, эксплуатационная технологичность его конструкции и оборудования, контролепригодность и ремонтпригодность [1]. Также стоит отметить, что совершаемые экипажем ошибки могут быть вызваны и эргономическим несовершенством ВС.

Человеческие факторы, в свою очередь, выражаются в действиях людей и составляют совокупность факторов, к которым можно отнести личностные, медицинские, биологические, профессиональные, социальные [7]. Причём важно отметить, что проявление указанных факторов возможно не только через систему «Экипаж – Воздушное судно», от которой непосредственно зависит безопасность выполнения полётов. Человеческие факторы следует рассматривать и учитывать во взаимосвязи со всеми составляющими авиационной транспортной системы, т. е. их отрицательное влияние на безопасность полётов возможно также на этапах организации, подготовки и обеспечения полётов, которые были рассмотрены ранее.

Как было сказано ранее, второй укрупнённой группой факторов, влияющих на безопасность полётов, являются внесистемные, или же естественные факторы. Указанные факторы рассматриваются как проявление условий окружающей среды, в которых осуществляется функционирование АТС. К ним относятся экстремальные погодные и климатические явления, неблагоприятные погодные явления, геофизические явления, географические условия и экологические явления [8]. Внесистемные факторы способны оказывать влияние на деятельность экипажа, его психофизиологическое состояние, а также на функционирование воздушного судна и параметры полёта. Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

В рамках управления безопасностью полётов важно соблюдение четырёх основополагающих принципов, связанных с выявлением и анализом факторов опасности, которые в себя включают их понимание, выявление, анализ и документирование [8]. Первый из указанных принципов отражён в ранее описанных факторах, влияющих на безопасность полётов. Функциональная схема выявления и предупреждения опасных факторов представлена на рисунке 5.

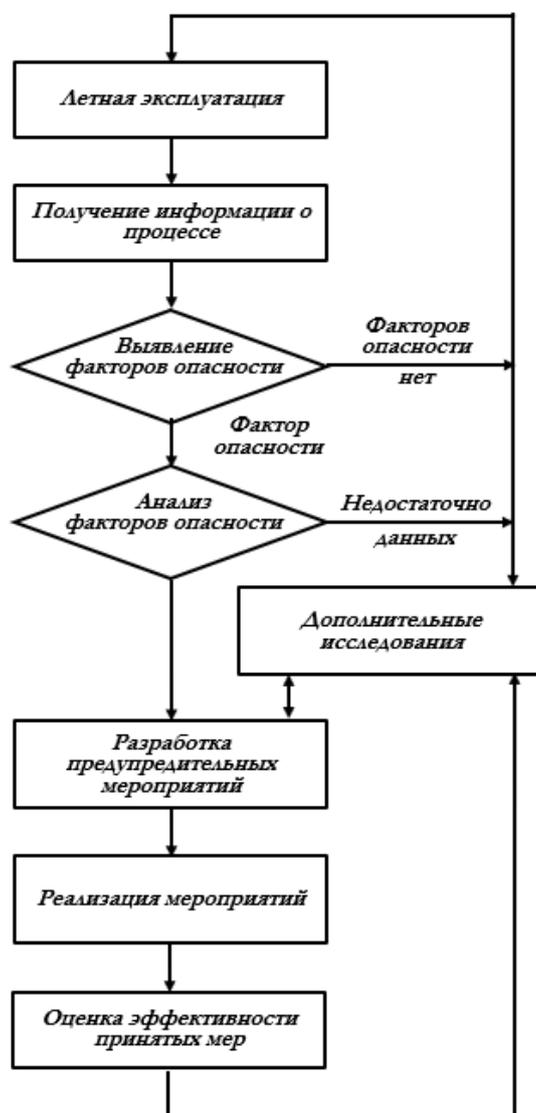


Рис. 5 – Выявление и предупреждение опасных факторов [сост. автором; 2]

Так, в целях обеспечения безопасности полётов в рамках системного подхода крайне важно внедрение и использование системы управления безопасностью полётов, включающей в себя определение фактических и

потенциальных источников опасности и оценку соответствующих рисков, разработку и принятие корректирующих действий для обеспечения приемлемого уровня безопасности полётов, а также постоянный мониторинг и регулярную оценку адекватности и эффективности мер по управлению безопасностью полётов [9].

Таким образом, современная система воздушного транспорта представляет собой сложную иерархическую структуру, каждому звену и компоненту которой присущи свои особенности функционирования. Деятельность авиационной транспортной системы неразрывно связана с возникновением различных факторов, влияющих на безопасность полётов. Для предупреждения авиационных инцидентов и происшествий, поддержания требуемого уровня безопасности полётов и его повышения важно осуществлять управление указанными факторами с позиций системного подхода.

Библиографический список:

1. Зубков Б.В. Безопасность полётов: учебник / Б.В. Зубков, С.Е. Прозоров; под ред. Б.В. Зубкова. – Ульяновск: УВАУ ГА(И), 2012. – 451 с.
2. Зубков Б.В., Минаев Е.Р. Основы безопасности полётов: Учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений. – М.: Транспорт, 1987. – 143 с.
3. Лётная эксплуатация: учебное пособие для вузов гражданской авиации / Г.В. Коваленко [и др.]; Г.В. Коваленко, А.Л. Микинелов, В.Е. Чепига; под ред. Г.В. Коваленко. – М.: Машиностроение, 2007. – 416 с.
4. Коваленко Г.В. Летная эксплуатация: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. В 2 ч. Ч. 2: Функционирование системы «Экипаж – автоматизированное воздушное судно». – СПб.: Политехника, 2012. – 354 с.
5. Распоряжение Правительства РФ от 6 мая 2008 г. N 641-р Об утверждении Государственной программы обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации [Электронный ресурс] // ГАРАНТ. – URL: <https://base.garant.ru/193275/> (дата обращения: 28.08.2024)

6. Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП). Doc. 9859. – Издание четвёртое. – Канада, Монреаль: ИКАО, 2018. – 218 с.

7. Безопасность полетов: учебное пособие / сост. Е.В. Карсункин, С.В. Аверин. – Ульяновск: УИ ГА, 2022. – 127 с.

8. Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП). Doc. 9859-AN/474. – Издание второе. – Канада, Монреаль: ИКАО, 2009. – 318 с.

9. Управление безопасностью полётов. Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской авиации. – Издание первое. – Канада, Монреаль, ИКАО, 2013. – 44 с.

Оригинальность 83%