

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
(МГТУ ГА)**



**ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ НАУКИ,
ТЕХНИКИ И ОБЩЕСТВА**

Сборник тезисов докладов участников
Международной научно-технической конференции,
посвященной 45-летию Университета

18–20 мая 2016 года

Москва
2016

В тезисах конференции освещены вопросы технической эксплуатации и поддержания летной годности ВС; двигателей летательных аппаратов; авиатопливообеспечения и ремонта летательных аппаратов; применения математического моделирования в задачах летной эксплуатации воздушных судов; комплексной безопасности на воздушном транспорте; технической эксплуатации авиационных электросистем и авионики; радиолокации, радионавигации и связи в ГА; информационной безопасности телекоммуникационных систем; навигации и УВД; математических методов и моделей прикладных задач; информационных технологий в ГА: технологических трендов; технологии транспортных процессов; современных технологий эффективного управления авиапредприятиями в условиях нестабильности бизнес-среды. Рассматриваются правовые проблемы воздушного транспорта, философские и социально-гуманитарные проблемы науки и техники, здорового образа жизни и профессиональной подготовки.

Подписано в печать 21.04.16 г.

Печать цифровая

Формат 60×90/16

16,5 уч.-изд. л.

20,25 усл. печ. л.

Заказ № 36

Тираж 100 экз.

Московский государственный технический университет ГА

125993, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Изготовлено в ИД Академии имени Н.Е. Жуковского

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

Тел.: (495) 973-45-68

E-mail: mail@phzhukovskogo.ru

© Московский государственный
технический университет ГА, 2016

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

ректор, заслуженный юрист РФ,
д-р юрид. наук, д-р техн. наук, проф. *Б.П. Елисеев*

Ответственный редактор

проректор по НРиИ, д-р техн. наук, проф. *В.В. Воробьев*

Зам. ответственного редактора

д-р техн. наук, доц. *А.А. Комов*

Члены редколлегии

проректор по УМР, канд. экон. наук, доц. *Борзова А.С.*
декан МФ, д-т техн. наук, проф. *Машишин О.Ф.*
декан ФАСК, канд. техн. наук, доц. *Петров В.И.*
декан ФПМ и ВТ, канд. техн. наук, доц. *Романчева Н.И.*
декан ВУнаВТ, канд. экон. наук, доц. *Васильева Н.В.*

Ответственный секретарь

зав. ЛНТИ *Клюева Н.Н.*

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ.
НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ УНИВЕРСИТЕТА:
ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Елисеев Борис Петрович ректор, д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (МГТУ ГА)*

45 лет спустя после своего основания, МГТУ ГА представляет собой крупный научный центр, широко известный в нашей стране и за рубежом. Область научных исследований, проводимых в университете, охватывает все этапы жизненного цикла воздушных судов гражданской, государственной и экспериментальной авиации. Сегодня в наш научный коллектив входят 63 доктора и свыше 200 кандидатов наук, среди которых 4 Заслуженных деятеля науки РФ, 2 Почетных работников науки и техники РФ и свыше 30 академиков различных общественно – научных академий.

Результаты научной деятельности Университета получают заслуженное признание на научных форумах и выставках, таких как: МАКС, «Транспортная неделя», NAIS. Научные проекты ученых университета поддерживаются грантами РФФИ и других фондов. Ежегодно учреждаются Гранты Ученого совета для молодых ученых. Регулярно проводятся конференции и семинары, в которых Университет является организатором, в частности, ежегодные чтения, посвященные научному наследию К.Э. Циолковского, семинар братьев Белоцерковских, студенческая научно-техническая конференция МГТУ ГА, Международная научно-техническая конференция «Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества». Выполняются международные научные проекты с учебными заведениями других стран, в частности, ведутся работы с учеными Китая и Чешской республики.

В настоящее время в Университете действуют научные школы, решающие задачи, стоящие перед авиационной и космической наукой в целом. Руководители научных школ активно передают опыт, готовят кадры высшей квалификации для гражданской авиации. Следует отметить активно работающих докторов наук, профессоров Артамонова Б.В., Гаранину О.Д., Смирнова Н.Н., Чинючина Ю.М., Ицковича А.А., Елисова Л.Н., Ерзакову Н.А., Зубкова Б.В., Козлова А.И., Нечаева Е.Е., Коняева Е.А., Кузнецова В.Л., Кузнецова С.В., Логвина А.И., Некрасова С.Н., Нечаева Е.Е., Рубцова В.Д., Самохина А.В., Ципенко В.Г., Фридлянда А.А.

Несмотря на существующие трудности, научная работа в Университете находится на подъеме. В Университете действует диссертационный совет по трем научным специальностям в области технических наук. Получена бессрочная лицензия Министерства промышленности и торговли РФ на осуществление всего цикла работ по разработке, производству, испытаниям и ремонту авиационной техники. Выпускаются три научных издания, индексируемых в РИНЦ, одно из которых «Научный вестник МГТУ ГА» входит в список ВАК.

В Университете имеется необходимая инфраструктура, включающая в себя научное оборудование, доступ к научной литературе, информационный обмен и научные контакты, электронная библиотека, возможность публикации результатов в собственных научных изданиях, участие в отечественных и международных научных конференциях, реальная возможность подготовки и защиты диссертационных работ.

Не может не радовать интерес к науке и возросший научный уровень у студентов Университета. Более 400 студентов выступили с докладами на актуальные для гражданской авиации темы на студенческой научно-технической конференции, состоявшейся в апреле 2016 года. Ежегодные конкурсы грантов Ученого совета, проводимые на заработанные Университетом средства, показывают, что научные исследования студентов и аспирантов находятся на высоком уровне, а некоторые работы требуют защиты с точки зрения интеллектуальной собственности.

У Университета есть научный потенциал, и мы можем смело смотреть в будущее.

ПРОГРАММА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПАО «АЭРОФЛОТ» – ОПОРА НА ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МГТУ ГА

*Полозов-Яблонский Андрей Александрович к.э.н.,
советник ген. директора, руководитель инновационного направления
ПАО Аэрофлот – «Российские авиалинии»*

Современная конъюнктура рынка авиаперевозок характеризуется разнонаправленными тенденциями. ПАО «Аэрофлот» в полной мере использует возможности предоставляемые кризисом. Сравнение с иностранными авиаперевозчиками показывает неплохие позиции Аэрофлота на рынке и резервы для инновационного развития. Отсутствие инноваций, умеренное использование инноваций и полная реализация Программы инновационного развития ПАО «Аэрофлот» формируют три вероятных сценария развития компании и группы «Аэрофлот». Прогноз убедительно демонстрирует преимущества инновационного пути развития.

В настоящее время, в соответствии с директивными документами, ПАО «Аэрофлот» как компания с государственным участием ведет разработку актуализированной Программы инновационного развития (ПИР) на 2016-2025 гг. Успех реализации ПИР с 2011 по 2015 гг., накопленный опыт в осуществлении инновационных проектов позволяют ставить перед собой вполне амбициозные задачи на новый период. ПИР ПАО «Аэрофлот» представляет собою хорошо структурированный документ, положения которого синхронизированы со Стратегией и с Долгосрочной программой развития компании.

Важной составной частью реализации ПИР является проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ. Важнейшим элементом проведения исследований и разработок является опора на

ВУЗы. МГТУ ГА является основным поставщиком специалистов по эксплуатации и, что естественно, обладает большим научным потенциалом для участия в реализации ПИР ПАО «Аэрофлот». Логично, что МГТУ ГА выполняет значительную часть НИОКР в рамках ПИР ПАО «Аэрофлот».

Возникающие иногда в ходе реализации работ противоречия поиск решений по их преодолению становится диалектическим механизмом оттачивания и совершенствования форм и способов сотрудничества.

Резервом для развития сотрудничества в области НИОКР может стать использование в качестве коммутационной площадки технологической платформы «Авиационная мобильность и авиационные технологии», в рамках которой может осуществляться консолидация средств для разработки решений имеющих общеотраслевой характер.

Аэрофлот работает на глобальном высококонкурентном рынке и обречен быть инновационным. Решение данной задачи предполагает использование потенциала отраслевой ВУЗовской науки и, прежде всего, базового Высшего учебного заведения – Московского государственного технического университета гражданской авиации, которому в этом году исполняется 45 лет.

ОПЫТ «ОКБ им. А. ЛЮЛЬКИ» И НПО «САТУРН» ПРИ РАЗРАБОТКЕ СОВРЕМЕННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ 5-го ПОКОЛЕНИЯ

*Марчуков Евгений Ювенальевич генеральный конструктор
директор «ОКБ им. А. Люльки», д.т.н., проф.,*

*Егоров Игорь Николаевич заместитель генерального конструктора
«ОКБ им. А. Люльки», д.т.н., проф., «ОКБ им. А. Люльки», (Москва, Россия)*

Современный уровень развития высокотехнологичных объектов и систем (таких, например, как газотурбинный двигатель) требует использования современных средств и инструментариев анализа при разработке новых, либо модификации современных образцов с целью обеспечения максимально достижимых конкурентоспособных показателей эффективности. Это приводит к необходимости использования новых, не всегда детально изученных, технологий, что увеличивает степень технического риска. Поэтому является необходимым комплексное использование технологии системного анализа, многомерной оптимизации и принципа иерархичности моделирования объекта.

Процесс разработки и доводки двигателя заключается в виртуальном сопровождении, которое состоит в уточнении проекта по мере реализации его элементов, при получении дополнительной (уточняющей) информации об отдельных элементах и системах двигателя.

Данное виртуальное сопровождение возможно при использовании современных технологий вычислительного инструментария, которые позволяют осуществлять моделирование на разных уровнях сложности (1D, 2D и 3D модели) и улучшать адекватность моделирования, для чего представляется целесо-

образным использование вычислительных технологий только для тех элементов двигателя, которые могут быть достаточно адекватно описаны с помощью математического моделирования. К примеру, достаточно сложным является адекватное описание такого элемента двигателя, как камера сгорания.

Поэтому в рамках разработки перспективных двигателей, представляется целесообразным реализация гибридной структуры моделирования объекта (расчетные и экспериментальные исследования) в реальном масштабе времени, что позволяет обеспечивать и высокий уровень анализа элементов двигателя, и адекватность анализа показателей эффективности двигателя в целом. Реализация данного подхода, который реализует непосредственный синтез как вычислительных, так и экспериментальных исследований в единое целое в реальном масштабе времени, впервые предложены в «ОКБ им А.Люльки».

Концепция виртуального стенда разработки и доводки двигателей 5-го и последующих поколений, может выявить дополнительные резервы в повышении возможностей системного анализа, оптимизации и степени иерархичности моделирования ГТД, рассматриваемого как элемента функционирования в системе «ЛА + СУ + Летчик + Функционирование объекта». Виртуальное моделирование такой системы наиболее объективно будет отражать достоверность предельно достижимых возможностей двигателя и его наилучшую интеграцию с разрабатываемым перспективным летательным аппаратом.

Важным компонентом виртуального стенда для разработки и доводки двигателей 5-го и последующих поколений является современная и высокоэффективная технология оптимизации. В настоящее время в «ОКБ им. А. Люльки», качестве такого инструментария, широко используется известная в мире технология оптимизации IOSO. Выбор основан на многолетнем опыте использования данной технологии оптимизации для разработки и доводки отечественных современных двигателей. В настоящее время данная технология нашла широкое применение в отечественном двигателестроении, в частности на таких предприятиях как ОКБ им. «А. Люльки», филиал УМПО, НПО «Сатурн», ОАО «Авиадвигатель», ОАО «Кузнецов», ОАО «Климов», ЛМЗ и др., а также в SNECMA, RR, PW, Siemens и др.

Таким образом, для достижения гарантирования успеха при разработке и доводки двигателей 5-го и последующих поколений является виртуализация технологического цикла создания данного наукоемкого и высокоинтеллектуального объекта.

STOCHASTIC ANALYSIS OF AIRCRAFT TRAJECTORIES USING ENSEMBLE WEATHER FORECASTS

Damián Rivas Rivas, Professor, University of Seville, Seville, Spain

It is well known that incorporating weather uncertainty information into the air traffic management system will benefit its overall performance, in particular in terms of cost efficiency.

The effects of wind uncertainty on aircraft fuel consumption are analyzed using a probabilistic trajectory predictor. The case of cruise flight subject to an average constant wind is considered. The average wind is modeled as a random variable; the wind uncertainty is obtained from ensemble weather forecasts. The probabilistic trajectory predictor is based on the Probability Transformation Method, which is a method that evolves the wind probability density function; the output of the probabilistic trajectory predictor is the probability density function of the fuel consumption. A general analysis is performed for arbitrary winds following uniform and continuous beta distributions, with a twofold objective: 1) present the capabilities of the probabilistic trajectory predictor, and 2) understand how the wind uncertainty affects the fuel consumption.

The general objective of this analysis is to advance in the development of a methodology to manage weather uncertainty suitable to be integrated into the trajectory planning process at the pre-tactical phase.

ПИЛОТИРУЕМАЯ КОСМОНАВТИКА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*Шкаплеров Антон Николаевич к.т.н., герой России, космонавт-испытатель,
Российский государственный научно-исследовательский
испытательный центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина*

Космонавтика перешагнула полувековой рубеж с начала пилотируемых полетов в космос. За прошедшие годы человек достаточно хорошо освоил технологию низкоорбитальных полетов, побывал на Луне. В космос слетали более 500 космонавтов и астронавтов из 35 стран. На орбитальных станциях человек может жить и работать годами. Вершиной достижений человечества в пилотируемой космонавтике стала Международная космическая станция (МКС). Сегодня можно смело утверждать, что пилотируемая космонавтика уже добилась огромных успехов и имеет полное право на дальнейшее развитие.

Теперь взоры ведущих космических держав устремлены в дальний космос. Направления дальнейших устремлений человечества уже ни у кого не вызывают сомнений: Луна, астероиды, точки либрации (Лагранжа), Марс.

Точка либрации имеет самостоятельное значение для Земли в задачах наблюдения за процессами, проходящими на ней. Но особенно она важна в процессе изучения и освоения (в том числе промышленного) Луны. Здесь может располагаться в слабоуправляемом режиме (для сохранения устойчивости) обитаемая база-станция для зондирования процессов на Луне и управления объектами по радиоканалу со значительно меньшей задержкой, чем при управлении с Земли. Базы-станции на Луне могут работать в автоматическом дежурном режиме и «оживляться» на период посещения их вахтой.

Луна обладает корой многокилометровой толщины, представляющей собой прочный монолитный базальт. В недрах Луны можно проложить тоннели любого необходимого диаметра без дополнительного крепления и на многих

уровнях. Внутри тоннелей можно создать комфортные условия для обитания и для воспроизводства жизненных ресурсов. Полезный объем тоннелей может многократно превышать весь объем освоенного жизнью пространства на Земле. Прочность лунных базальтов, отсутствие в них сыпучих грунтов и грунтовых вод и полное отсутствие сейсмичности гарантируют многовековую стабильность построек и созданных в них условий. Зоны обитания, укрытые толстым слоем лунного вещества, будут защищены от космической радиации и от метеоритных ударов.

Можно сделать вывод, что пилотируемая космонавтика находится на новом рубеже своего развития, она на пороге систематических полетов за пределы околоземного пространства, при этом совершенствуются технологии полетов в космос.

СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРА

*Гаранина Ольга Денисовна д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Техногенный характер социального развития ставит перед социумом новые проблемы, связанные не столько с технологическим обеспечением возросших потребностей людей, сколько с выживанием человечества как биологического вида в искусственной технизированной среде, нивелирующей ценность жизни. Вследствие этого ответственность инженера, конструирующего и эксплуатирующего технические системы, соотносится с деятельностью общества в целом, то есть имеет социальный характер [1, с.52; 2, с.236]. Ушедший XX век называют временем инженерии. Поскольку социальный и научно-технический прогресс неразрывно связан с деятельностью инженерно-технических специалистов, а инженерная деятельность выступает ключевой в системе «наука-техника-производство», роль инженера и характер его ответственности в архитектуре социальной динамики не изменится и в XXI веке.

Ответственность, трактуемая как понимание социальным субъектом требований общества и стремление руководствоваться ими в своей деятельности, представляет достаточно сложное по содержанию понятие. Можно говорить о юридической (следование законам), этической (следование нормам морали) и индивидуально-субъективной (личное переживание чувства долга) ответственности. Следовательно, социальная ответственность подразумевает институционально оформленную ответственность перед законом и морально-нравственную ответственность, которые индивидуально переживаются как стремление к выполнению своих обязанностей, долга. Поэтому, с одной стороны, ответственность для инженера имеет статус институционального (предписанного законами и инструкциями) оформления, а, с другой, опирается на его моральные качества. Усложнение техники и технологических связей меняет со-

отношение между видами ответственности. Сегодня на первый план выходят нравственные качества инженера, как специалиста, владеющего инженерными знаниями и понимающего свою личную ответственность за проектирование, конструирование и эксплуатацию техники, за её надежность и безопасность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.Д. Социальный контроль развития техники // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2013. – № 191. – С. 50–54.
2. Горохов В.Г. Проблема управления техническими рисками // Философия управления: методологические проблемы и проекты. – М.: ИФРАН, 2013. – С. 235-255.

СЕКЦИЯ 1

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПОДДЕРЖАНИЕ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВС

Председатель секции – *Чинючин Ю.М.*, зав. каф. ТЭЛА и АД, д.т.н., проф.

Зам. председателя – *Ицкович А.А.*, проф. каф. ТЭЛА и АД, д.т.н., проф.

Секретарь секции – *Герасимова Е.Д.*, доц. каф. ТЭЛА и АД, доц., к.т.н.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО ПОДДЕРЖАНИЮ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВС

*Чинючин Юрий Михайлович д.т.н., проф.,
Смирнов Николай Николаевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Решение проблем поддержания лётной годности ВС и обеспечения безопасности полётов является стратегическим направлением развития сферы авиационных услуг в мире. Лётная годность ВС поддерживается на этапе его эксплуатации в рамках активно внедряемой авиакомпаниями мировых авиационных держав системы управления безопасностью полётов (СУБП).

В соответствии с нормами и правилами ИКАО, изложенными в Приложениях 6 и 8 и Руководстве ИКАО по управлению безопасностью полётов, функции управления безопасностью разделяют между программами обеспечения безопасности и СУБП.

Базовый набор документов по эксплуатации ВС, используемый для управления безопасностью полётов, может быть разделен на две части:

1. Конструкторская эксплуатационная документация – находится под ответственностью разработчика (держателя сертификата типа ВС);

2. Эксплуатационная документация по лётной и технической эксплуатации – находится под ответственностью эксплуатанта и подлежит утверждению местным полномочным авиационным органом (Civil aviation authority - САА).

Рассмотренные принципы, широко принятые в международной авиации, до настоящего времени не нашли должного отражения в российском воздушном законодательстве и нормативно-технических документах. В российской авиации до сих пор принята практика использования единого для всех эксплуатантов комплекта эксплуатационных документов, поставляемых разработчиком. Такая практика не отвечает рекомендациям ИКАО и противоречит действующему гражданскому и воздушному законодательству, которое разделяет ответственность разработчика и эксплуатанта ВС в отношении поддержания его лётной годности.

На современном этапе развития авиационной промышленности перед разработчиком и производителем АТ стоит задача совершенствования процедур сопровождения эксплуатации производимой АТ с целью поддержания её лётной годности, обеспечивая высокий уровень безопасности эксплуатации и конкурентные преимущества ВС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чинючин Ю.М., Смирнов Н.Н., Кирдюшкин В.С. Проблемы совершенствования системы поддержания лётной годности воздушных судов // Научный вестник МГТУ ГА. – 2012. – № 178. – С. 7–12.

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ЗАКАЗОВ НА ПОСТАВКУ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

*Жильцов Петр Дмитриевич к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Многолетняя практика эксплуатации ВС ГА показывает, что уровень технического совершенства, безопасности полётов, экономической эффективности, объёма и качества сервисного обслуживания зависит не только от научного и производственного потенциала разработчика, но и от действующего порядка заказов гражданской авиатехники (АТ).

Ранее Генеральным Заказчиком гражданской АТ было МГА. Основными условиями поставки АТ указывались не только обязательства Заказчика и Поставщика, но и определялась ответственность за объёмы и сроки поставок.

В рыночный период была утрачена ранее отработанная система заказов гражданской АТ. Несмотря на то, что АТ ГА принято относить к продукции двойного назначения, действующие законы («Об оборонном заказе» № 97-ФЗ и № 213-ФЗ, «О размещении заказов на поставку товаров...» № 94-ФЗ) практически не затрагивают интересы ГА.

Генеральным Заказчиком на поставку оборонной техники является МО РФ, которое, в первую очередь, решает вопросы формирования военной доктрины РФ, разработки программ создания и производства вооружения и военной техники, а также других федеральных программ. При этом, относительно ГА, отсутствует глубокая, аналитическая и содержательная часть в структуре заказов. Отсутствует и система Заказов на поставку гражданской АТ.

Где же выход?

Во-первых, есть необходимость создать единый государственный (или отраслевой) орган, который обеспечивал бы заказы на поставку АТ только в интересах ГА. Во-вторых, необходим новый подход к понятию «Заказы АТ». Заказывающий орган должен не только готовить и заключать договоры на поставку продукции, но и разрабатывать следующие требования к поставщику: технические условия на поставку изделий; лётно-технические характеристики ЛА; поставку технической документации и наглядных учебных пособий; технические условия на агрегаты и функциональные системы; совместные с поставщиками графики проведения испытаний и т.п. В-третьих, заказывающий орган должен иметь полномочия государственной поддержки в определении технической политики и стратегии развития ГА. И, наконец, такой орган должен обладать информационной базой о техническом состоянии авиационного парка по каждому эксплуатанту.

Только такая организация заказов вместе с политической волей государства позволит построить вектор будущего развития гражданской авиации на её возрождение.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В НАЗЕМНОМ ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВС

Чинючин Юрий Михайлович д.т.н., проф.,
Гафуров Джалолиддин Садруддинович соискатель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)

С позиции теории массового обслуживания каждый комплекс средств для ТО (СТО) i -го типа можно представить как канал обслуживания, а работы, выполняемые с помощью этого типа комплекса СТО, как заявки на обслуживание ВС. Выполнение заявок является обязательным, при этом, если средство занято, то поступившая очередная заявка переходит в режим ожидания.

Исходя из характера режима использования СТО, определение потребного количества средств для парка ВС любой численности можно осуществить, рассматривая процесс их использования как многоканальную систему массового обслуживания (СМО) с ожиданием.

Количество каналов обслуживания n соответствует количеству комплексов СТО i -го типа, интенсивность поступления заявок λ_i - интенсивности возникновения работ, при которых используется i -й тип СТО. Среднее время обслуживания заявки $t_{об\ i}$ соответствует среднему времени выполнения работ (среднему времени занятости СТО i -го типа). Предлагается алгоритм расчёта, разработанный на основании решения классической задачи обслуживания заявок в рамках многоканальной СМО с ожиданием. Исходными данными для расчёта характеристик занятости СТО, а именно: вероятности занятости СТО P_n и среднего времени ожидания СТО $t_{ож}$, приняты:

λ_i – интенсивность отхода ВС на текущий ремонт и на выполнение периодического ТО;

$t_{об\ i}$ – среднее время занятости СТО.

При расчётах значения λ_i изменялись в пределах от 0,02 до 0,3; значение $t_{об\ i}$ принято фиксированным и равным 6 ч.

Такие значения выбраны на основании проведенных исследований отхода ВС на текущий ремонт и ТО авиационной техники.

По результатам проведённых расчётов установлено, что вероятность занятости СТО не превышает 0,5. Однако, в связи со случайным характером появления работ с использованием i -го средства возникают события, когда поступившее на выполнение работ ВС будет ожидать момента освобождения СТО. Так при наличии i -го комплекса СТО (при $\lambda_i > 0,1$) резко возрастает $t_{ож}$, значение которого может достигать 8 суток.

Таким образом, основным критерием, определяющим количество средств ТО i -го типа, должно быть $t_{ож}$. Задавая допустимым значением $t_{ож}$, можно определить потребное количество i -го типа СТО, для чего разработан алгоритм расчёта потребного числа СТО и установлены зависимости P_{ni} и $t_{ож\ i}$ от λ_i при наличии одного и двух комплексов СТО.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПОДДЕРЖАНИЯ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*Ицкович Александр Абрамович д.т.н., проф.,
Файнбург Инна Александровна к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия),
Чернов Алексей Олегович,
Авиакомпания «Волга-Днепр», (Ульяновск, Россия)*

Для авиапредприятия характерна процессно-ориентированная система управления, в которой цели его деятельности достигаются преимущественно через исполнение стандартизованных процессов поддержания летной годности (ПЛГ) воздушных судов (ВС). Степень достижения целей авиапредприятия определяется системой показателей эффективности процессов ПЛГ ВС, включающей показатели: безотказности ВС и безопасности полетов; регулярности отправления ВС в рейсы; использования ВС по времени; экономичности процессов ПЛГ ВС.

В рамках процессно-ориентированной системы управления авиапредприятием могут выполняться отдельные проекты, представляющие собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального результата в условиях временных и ресурсных ограничений. Каждый конкретный проект имеет четкие цели и задачи, планируемые результаты, сроки и критерии их успешного достижения [1, 2].

Приоритетными для достижения стратегических целей авиапредприятия являются проекты, направленные на повышение эффективности процессов ПЛГ ВС. Задачами и критериями успешности таких проектов должно быть достижение конкретных целевых показателей эффективности процессов ПЛГ ВС [3]. В качестве примера подобного проекта рассмотрен проект «Разработка организационно-технических мероприятий по повышению эффективности процесса ПЛГ самолета АН-124-100» в авиакомпании «Волга-Днепр». Критерием успешности проекта является снижение коэффициентов K_{1000} (количество отказов и повреждений в полете и на земле на 1000 часов налета) интерцепторов крыла не менее, чем на 40% и, соответственно, самолета АН-124-100 не менее, чем на 4%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®), четвертое издание. – Project Management Institute, USA, 2008.
2. ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом». – М.: Стандартинформ, 2012.
3. А.А.Ицкович, И.А.Файнбург. Показатели эффективности процессов поддержания летной годности воздушных судов. – М.: Научный вестник МГТУ ГА № 178, С. 21–26, 2012.

О НЕОБХОДИМОСТИ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*Кротов Станислав Александрович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Вопросы, связанные с безопасностью полетов являются важнейшими аспектами не только на стадии разработки и производства авиационной техники, но и особенно на этапах эксплуатации.

Так, в рекомендации NTSB [1] указывается, что единожды установив соответствие критически важных функциональных систем (ФС) сертификационному базису, необходимо иметь механизм обратной связи для обеспечения гарантии того, что представленная доказательная документация во время сертификации типа воздушного судна (ВС) непрерывно подкрепляется опытом эксплуатации.

Расчет отказобезопасности ФС производится на основе анализа видов отказов и выражается в виде допустимой вероятности возникновения на борту ВС отказов, которые могут привести к особым ситуациям различной степени опасности.

Таким элементам анализа, как виды отказов, последствия отказов, интенсивности отказов, функции распределения вероятностей отказов, времена воздействия (существования) отказов, методы обнаружения отказов, независимость отказов, ограничения аналитических методов, процессов и предположений может быть свойственна изменяемость, что безусловно влияет на базовые результаты.

В связи с выше изложенным, мониторинг отказобезопасности в процессе эксплуатации приобретает особую актуальность.

Такой мониторинг может быть осуществлен на базе авиационного стандарта [2], который выделяет пять основных шагов для непрерывной оценки безопасности:

- установление контролируемых параметров;
- контроль событий в эксплуатации;
- оценка событий и рисков;
- разработка плана мероприятий;
- разработка и выполнение мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Safety Recommendation A-06-038, National Transportation Safety Board, US, 2006.
2. Safety Assessment of Transport Airplanes in Commercial Service SAE ARP5150 (Warrendale, Pennsylvania: Society of Automotive Engineers, 2003).

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БЕЗОТКАЗНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВС

*Герасимова Евгения Давидовна к.т.н., доц.,
Смирнов Николай Николаевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В условиях рыночной конкуренции предъявляются повышенные требования к экономической эффективности технической эксплуатации (ТЭ) ВС. В обеспечении этих требований заинтересованы, как разработчики, так и эксплуатанты ВС.

Параметрами экономической эффективности ТЭ ВС рассматриваются удельные затраты времени и труда на техническое обслуживание (ТО) функциональных систем (ФС), в виде показателей Кп (удельная суммарная продолжительность ТО – ч/ч.н.) и Кт (удельная суммарная трудоемкость ТО – чел.-ч/ч.н.).

Поставлена задача оценки влияния безотказности ФС на указанные показатели. Для ее решения разработана блок-схема и сформирована процедура анализа безотказности ФС. Используются современные вероятностно-статистические методы оценки безотказности ФС (метод структурных схем, интервальные оценки, статистическое моделирование) и метод моделирования процесса технической эксплуатации (ПТЭ) ВС на основе полумарковских случайных процессов.

Определена динамика изменения показателей Кп и Кт для различных значений вероятности безотказной работы ФС в виде номограмм.

Результаты позволяют прогнозировать экономическую эффективность ТЭ и могут быть использованы производителями при разработке ФС с целью повышения конкурентоспособности вновь создаваемых ВС.

Эксплуатант получает возможность управлять экономической эффективностью ТЭ приписного парка ВС (т.е. планировать ожидаемые затраты времени и труда на ТО) на основе фактической безотказности ФС, реализуемой в конкретных условиях эксплуатации.

Предложенный метод апробирован на примере эксплуатации топливной системы самолета А-320.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ицкович А.А. Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов: учеб. пособие. – Ч. 2. – М.: МГТУ ГА, 2002.
2. Барзилович Е.Ю. и др. Вопросы математической теории надежности. Под ред. Б.В. Гнеденко. – М.: Радио и связь, 1983.
3. Герасимова Е.Д., Полякова И.Ф., Далецкий С.В. Статистическое моделирование эксплуатационно-технических характеристик объектов АТ: пособие по проведению практических занятий. – М.: МГТУ ГА, 2014.

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ В УСЛОВИЯХ НАЗЕМНОГО ОБЛЕДЕНЕНИЯ

*Сторожук Михаил Валерьевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Обеспечение безопасности полета, в условиях, когда воздушное судно (ВС) подвержено образованию снежно-ледяных отложений на его поверхностях, является одной из серьезных проблем мировой авиации.

Несмотря на то, что уровень безопасности полетов в целом повысился за последние 50 лет более чем в 20 раз, авиационные происшествия, связанные с данным явлением, имеют место в гражданской авиации, что доказывает актуальность и нерешенность данной задач.

За последние годы в авиационной индустрии появилось множество новых технологий, позволяющих как бороться с наземным обледенением, так и создавать защитное покрытие на планере ВС. Такое покрытие служит для предотвращения образования ледяных отложений.

Одним из мировых лидеров в области применения новейших средств защиты ВС от обледенения является аэропорт «Домодедово».

Используют специальные растворы для противообледенительной обработки самолетов в зимний период (деайсинг).

Для защиты воздушных судов от наледи в «Домодедово» имеется отдельный парк специальных автомобилей, с помощью которых перед вылетом борта обрабатывают противообледенительной жидкостью (ПОЖ). На один квадратный метр крыла требуется не менее одного литра ПОЖ, после предварительной очистки от наледи.

К основным направлениям повышения безопасности полетов в условиях наземного обледенения можно отнести:

- улучшение характеристик противообледенительных жидкостей (ПОЖ);
- увеличение времени защитного действия жидкостей ПОЖ;
- разработку новых методик противообледенительной обработки;
- разработку нормативных документов, регламентирующих противообледенительную обработку;
- разработку технических средств для обработки;
- модернизацию существующих технических средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гишваров А.С. Обледенение воздушных судов и силовых установок (анализ и профилактика). – Уфа: учебное пособие, 2006.
2. Трунов О.К. Безопасность взлета в условиях обледенения. – М: учебное пособие, 1995.

МЕТОД ТЕПЛОВОЙ КОМПЕНСАЦИИ КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИОНИКИ ВС ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНО НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

*Горбунов Владимир Павлович генеральный директор ООО «Добролет»,
Рухлинский Виктор Михайлович д.т.н.,
Межгосударственный Авиационный Комитет, (Москва, Россия)*

Применение передовых цифровых технологий в системах Авионики выявило серьезную проблему обеспечения надежного и безопасного функционирования цифровых комплексов бортового оборудования в условиях экстремально низких температур и поставило новые актуальные научно-технические, методические и практические задачи в части решения комплекса вопросов, вытекающих из обеспечения бесперебойной эксплуатации и постоянного базирования современных самолетов с цифровым комплексом Авионики в регионах Крайнего Севера, Сибири и Якутии [1].

Предложенный В.М. Рухлинским в качестве одного из параметров микроклимата кабины экипажа метод «эффективной температуры», путем циклических подогревов, позволял не допустить «перехода через ноль», тем самым обеспечивая надежную и безопасную эксплуатацию отечественных аналоговых воздушных судов в условиях Крайнего Севера [2].

По результатам температурных испытаний, проведенных компанией Airbus (*Cold Soak Test*), был определен температурный порог функционирования Авионики, где безопасное включение с выходом на устойчивый режим функционирования компьютеров и цифровых систем ограничен температурой не ниже -15°C [1].

Исходя из этого отработаны базовые решения и испытан метод тепловой компенсации – МТК, заключающийся в рециркуляции прошедшего через рубашки охлаждения компьютеров теплого воздуха штатной системы обдува отсека Авионики.

Данный метод позволяет не допустить охлаждения отсека Авионики ниже -15°C , обеспечивая ее безопасное функционирование и решая проблему как минимум 12 часовых стоянок ВС при температуре окружающего воздуха до -54°C [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов С.В., Горбунов В.П., Проблемы и особенности эксплуатации Авионики воздушных судов иностранного производства в условиях экстремально низких температур Крайнего Севера, Сибири и Якутии. – М.: МГТУ ГА, 2015.
2. Рухлинский В.М., Повышение надежности и безопасности полетов самолетов на основе совершенствования процесса их технической эксплуатации в условиях Крайнего Севера. – М.: МИИГА, 1988.

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ВЕРТОЛЁТОВ

*Соловьев Алексей Сергеевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время для обеспечения конкурентоспособности ВС, в том числе и вертолётов на мировом рынке авиационной промышленности необходимо постоянное повышение эффективности их использования. Повышению эффективности использования вертолётов способствует сокращение затрат времени, труда и средств на проведение ТОиР при эксплуатации. Затраты на ТОиР во многом связаны с конструктивным исполнением вертолётов, а также условиями их эксплуатации. Совокупность свойств конструкции вертолётов, характеризующих приспособленность к выполнению всех видов работ по ТОиР с использованием наиболее экономичных технологических процессов, принято называть эксплуатационной технологичностью (ЭТ).

Основным отличием винтокрылого летательного аппарата от самолёта является крайне сжатая в объеме конструктивно-компоновочная схема. Ввиду отсутствия крыла, основным местом размещения всех систем, агрегатов и оборудования является фюзеляж вертолёта совместно с мотогондолой.

Важной работой инженеров по эксплуатации является анализ и оценка ЭТ. Наиболее рациональным этапом решения данных задач является стадия проектирования разработчиком нового вертолёта. На стадии проектирования вертолёта совместная работа конструкторов и инженеров по эксплуатации способствует значительному повышению уровня ЭТ. Имеет место и доработка уже существующих вертолётов, которая неизбежно связана с дополнительными затратами. Однако они окупаются за счёт более эффективного использования и сокращения расходов на ТОиР.

Использование электронно-вычислительных устройств в авиационной промышленности, позволило ускорить процессы проектирования, компоновки, аэродинамических и прочностных расчётов. Для качественной оценки ЭТ вертолётов используется специализированное программное средство Human builder (Разработчик – Dassault systems).

Успешное решение задач обеспечения ЭТ с использованием современных инструментов и средств, способствует качественно новому уровню ТОиР и эффективности использования вертолётов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Эксплуатационная технологичность летательных аппаратов. – М.: Транспорт, 1994.
2. Чинючин Ю.М. Технологические процессы технического обслуживания летательных аппаратов. – М.: Университетская книга, 2008.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА САМОЛЕТОВ Ил-76

*Яблонский Сергей Николаевич к.т.н., доц.,
Самуленков Юрий Иванович к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современных условиях эксплуатанты авиационной техники предъявляют повышенные требования к системе ТОиР.

В связи с этим, проведение исследований по совершенствованию системы ТОиР позволяет установить рациональную периодичность работ, повысить их эффективность при одновременном сокращении трудоемкости их выполнения.

В настоящее время, в связи с повышением требований к надежности авиационной техники в целом и авиационных ГТД, в частности, особенную актуальность приобретает создание математических моделей системы ТОиР [1].

Для реализации научно обоснованного подхода к оценке состояния авиационной техники разработана топологическая модель системы ТОиР в виде графа состояний, в которых находится ГТД в ходе процесса технической эксплуатации. Этот граф позволяет проследить в динамике последовательность и частоту попадания ГТД в различные состояния.

Математический аппарат, который описывает поведение данной модели, представляет собой систему дифференциальных уравнений Колмогорова.

В основу исследования при разработке математической модели процесса технической эксплуатации были положены правила [2]:

- общая модель состоит из ряда частных моделей;
- возможность наращивания модели новыми или хорошо зарекомендовавшими и апробированными частными моделями;
- возможность получения расчетных данных в любой момент времени;
- частные модели должны допускать возможность их уточнения и наращивания при расширении и детализации задач исследования.

Система дифференциальных уравнений решалась методом Рунге - Кутты при этом в начальный момент времени ($t = 0$) вероятности нахождения ГТД в каждом состоянии равны нулю, а $P_{10}(0)=1$. Для любого момента времени t

должно выполняться нормировочное условие: $\sum_{i=1}^{10} P_i(t) = 1 \quad (t \geq 0)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильков В.А. Яблонский С.Н. К вопросу разработки модифицированной математической модели процесса технической эксплуатации воздушных судов // Научный вестник МГТУ ГА. – 2013. – № 197. – С. 20–25.
2. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1968.

МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ ТОПЛИВНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРАЖДАНСКИХ САМОЛЕТОВ

*Белкин Виктор Александрович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Важным направлением развития гражданских самолетов является задача уменьшения расхода авиатоплива. Решить данный вопрос можно двумя путями. Первый – это проектно-конструкторский метод, т.е. создание новой и модернизация уже существующей авиационной техники, для повышения топливной эффективности. Второй путь – это снижение расходов на авиатопливо при эксплуатации ВС.

Изучая эксплуатационные методики снижения авиатопливных затрат, их можно разделить на несколько основных групп.

К первой группе можно отнести своевременное проведение ТОиР планера и двигателя ЛА.

К следующей группе относится снижение эксплуатационного веса и оптимизация коммерческой загрузки.

Третья группа - прогнозирование полетов, состоит из пунктов по планированию: маршрута, запаса топлива, центровки, метеорологии, танкеринга.

Четвертая группа аэропортовых операций представляет собой оптимизацию рулежки, ожидания, буксировки ВС.

К пятой группе отнесем использование альтернативного топлива без изменения конструкции АД, на основе биотоплива, природного газа, отходов угольной промышленности.

К последней группе улучшения самого процесса пилотирования, можно отнести оптимизацию набора высоты, крейсерского полета и снижения.

В результате оценки методик, по критериям экономического эффекта и новизны (инновационности), наиболее перспективным методом представляется, внедряемый в настоящее время в США и ЕС, метод постоянного снижения.

Проведенные расчеты показывают, что потенциальный выигрыш использования данного метода лежит в диапазоне, от 50 до 150 кг топлива за полет [1].

Работа по данной тематике будет продолжаться из-за высокой актуальности проблемы, учитывая финансовые и экологические аспекты, затрагиваемые топливной эффективностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белкин В.А. К проблеме повышения топливной эффективности гражданских самолетов // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2015. – № 219. – С. 121–126.

СИСТЕМА РАСЧЕТА БЫСТРЫХ КЛЕЕВЫХ РЕМОНТОВ ЭЛЕМЕНТОВ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Федотов Алексей Александрович аспирант,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Вопрос внедрения экономически целесообразных методов поддержания и восстановления летной годности воздушных судов, выполненных из полимерных композиционных материалов (ПКМ), встает все более остро в связи с быстрым ростом объемов применения ПКМ в авиастроении для изготовления основных силовых элементов планера.

На современном этапе развития техники существует возможность применить технологию производства и установки заплат, которая будет давать экономический эффект для эксплуатации существующих и перспективных летательных аппаратов гражданской авиации.

Основными препятствиями на пути широкого использования клеевых композитных заплат можно назвать высокие требования по квалификации персонала для проведения ремонта композитов, высокие требования к чистоте поверхности под установку заплаты, сложность контроля качества установки клеевой заплаты, трудоемкость изготовления требуемой заплаты.

Проведенный анализ доступных технологий ремонта композитных и металлических конструкций клеевыми композитными заплатами позволяет сделать вывод о возможности построения такой технологии ремонта, которая станет экономически оправданной для эксплуатанта авиационной техники и приведет, таким образом, к более быстрому устранению возникших повреждений с сохранением высокой надежности проводимого ремонта.

Созданная система расчета клеевых ремонтов позволяет оперативно производить анализ возможных случаев повреждения конструкции и подбирать оптимальный вариант установки заплаты с учетом влияния фактора долговечности материала под действием циклических нагрузок и температурных полей.

Результаты расчета для нескольких типов повреждения нагруженной конструкции из ПКМ демонстрируют возможность применения малого числа оптимальных заплат для ремонта часто встречающихся в эксплуатации повреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Duong C.N., Wang C.H. Composite Repair Theory and Design – Elsevier BV, 2007.
2. Baker A.A. Repair of metallic airframe components using fibre-reinforced polymer (FRP) composites. Rehabilitation of Metallic Civil Infrastructure Using Fiber Reinforced Polymer (FRP) Composites – Woodhead Publishing Ltd, 2014.

К ВОПРОСУ ГАРМОНИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ ПО ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ТО ВС

*Берлев Владислав Павлович соискатель,
Чинючин Юрий Михайлович д.т.н., проф., Московский государственный
технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Учебный центр «Авиатор» с 2012 года – активный член Европейского комитета по подготовке авиационных технических специалистов (ЕАМТС).

Учебный центр «Авиатор» обеспечивает:

- изучение ВС: семейства Airbus A320, Boeing 757/767, Boeing 737NG, Bombardier CL600-2B19, Sukhoi Superjet 100 (все категории специалистов: А, В1, В2, В1+В2, С)
- дополнительное обучение, включающее: аспекты человеческого фактора, авиационного законодательства Евросоюза; технологию запуска и опробования двигателей, авиационный технический английский язык, Систему управления безопасностью полетов (СУБП) и др.
- первоначальную подготовку (initial training), переподготовку (difference training) и повышение квалификации (continuation training).

В Руководстве по обучению – Doc 7192 ICAO дана рекомендация: «Не смотря на характер исходного образования, весь персонал технического обслуживания воздушных судов должен пройти весьма всеобъемлющую техническую подготовку, дающую ему необходимые знания, умения и мотивацию, необходимые ему для того, чтобы ответственно решать задачи по техническому обслуживанию воздушных судов».

Общий порядок, предусмотренный в условиях РФ по изучению конкретной авиационной техники, включает наличие базовой подготовки, теоретическую подготовку по категориям А / В1 / В2 / С и практическую подготовку в объеме 12% (стажировка). В соответствии с правилами EASA предусматривается наличие базового авиационного образования, теоретическое обучение по 17 модулям с учетом категорий А / В1 / В2 / В3 / С и практическую подготовку в объеме 45–50% (тренажерная подготовка и стажировка).

Следует отметить, что процесс гармонизации образовательных программ должен осуществляться в соответствии с правилами, введенными Приказом Минтранса России от 25.09.2015г. № 285, предусматривающими новые требования к персоналу Организации по ТО воздушных судов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чинючин Ю.М., Берлев В.П., Ойдов Н. Современные тенденции и технологии обучения авиационного технического персонала для обслуживания отечественных и зарубежных судов // Научный вестник МГТУ ГА. – 2015. – № 216. – С. 141–146.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ШТАТНОЙ СТРУКТУРЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА В РАМКАХ ЗАДАЧ ПОДДЕРЖАНИЯ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*Костиков Антон Александрович, Боков Егор Сергеевич
студенты 4 курса ФПМиВТ,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Объектом проведенного в рамках Гранта МГТУ ГА исследования является штатная структура инженерно-технического персонала (ИТП) Инженерно-авиационной службы гражданской авиации, занятого комплексом работ по поддержанию летной годности (ПЛГ) воздушных судов (ВС) гражданской авиации.

Цель исследования – разработка модели штатной структуры ИТП, позволяющей на всех стадиях жизненного цикла ВС определять обоснованные затраты, как финансовые, так и временные, на поддержание летной годности эксплуатируемых типов ВС.

В процессе работы проводились аналитические исследования штатной структуры Организаций по техническому обслуживанию авиационной техники и действующих методов определения оптимальной численности авиаперсонала, приближенная оценка объема работ по техническому обслуживанию АТ на основе планового объема летной работы на примере авиакомпании московского авиаузла.

В ходе проведенного исследования была выбрана в качестве критерия оптимизации (минимизации) удельная продолжительность технического обслуживания ВС – $K_{П}$ (ч /ч налета). Далее была разработана программная модель штатной структуры ИТП, осуществляющего комплекс работ по ПЛГ приписного парка ВС.

Эффективность использования разработанной программной модели определяется ожидаемым сокращением времени для проведения расчетных операций и научно обоснованного рационального распределения необходимого числа ИТП для выполнения технических процедур по обслуживанию ВС с учетом минимальных материальных затрат на содержание авиаперсонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чинючин Ю.М., Гипич Г.Н. Сохранение летной годности ЛА: Методические указания «Разработка годовой программы использования и отхода ЛА в капитальный ремонт и на ТО». – М.: МГТУ ГА, 2015.
2. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Основы поддержания летной годности ВС: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2012.
3. Чинючин Ю.М., Степанов С.В., Киселев В.С. Определение численности технического состава цехов оперативного и периодического технического обслуживания самолетов в авиапредприятиях: пособие. – М.: МГТУ ГА, 2001.

СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ, КАК ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

*Яблонский Сергей Николаевич к.т.н., доц.,
Колокольников Филипп Аркадьевич соискатель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Современные Автоматизированные обучающие системы (АОС) имеют целый ряд преимуществ перед традиционными способами теоретической подготовки:

- в процессе работы с АОС обучаемый получает более удобный для восприятия мультимедийный контент, включающий в себя, классическое текстовое описание и иллюстрации, а также видео, звук, анимацию, интерактивные трехмерные модели агрегатов и узлов ВС;

- автоматизированный учебный курс (АУК) может быть сформирован программой автоматически, с учетом индивидуальных особенностей конкретного обучаемого;

- АОС позволяет существенно автоматизировать учебный процесс.

Современные АОС должны:

- иметь возможность проведения дистанционного обучения с последующим прохождением итогового тестирования в авиационном учебном центре (АУЦ);

- обеспечивать доступ учащимся к самой актуальной информации по ВС из любой точки мира;

- содержать качественный наглядный материал, разработанный с учетом новых веяний и тенденций создания мультимедиа контента;

- поддерживать возможность гибкого управления обучением при помощи современной LMS (learning management system);

- иметь высокую степень автоматизации учебного процесса;

- обрабатывать и хранить всю статистическую информацию касаясь процесса обучения;

- обеспечивать возможность простой генерации пакета отчетной документации;

- обладать удобным интерфейсом для работы.

Наглядным примером использования всех современных технологий обучения является комплексная система подготовки авиационного персонала для самолета МС-21.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батищев В.И., Мишин В.Ю. Информационные технологии обучения / СГТУ.
2. ГОСТ 21676-76. Тренажеры авиационные. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1976. – 8 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

*Найда Владимир Акимович к.т.н., доц.,
Кунин Александр Борисович инженер,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Оценка уровня подготовленности студентов является неотъемлемой частью процесса изучения учебной дисциплины и применяется при проведении практических и лабораторных занятий, а также при рубежном и итоговом контроле знаний.

Большинство существующих систем контроля знаний (СКЗ) является проблемно-ориентированным или использует тренажерную технику [1], в связи с чем задача создания автономной СКЗ является актуальной.

Предлагаемая СКЗ имеет два режима функционирования:

- режим наполнения библиотеки;
- режим контроля знаний (режим тестирования).

Тестирование студентов выполняется с использованием следующих типов тестовых заданий: «Text» (ввести правильный ответ), «Radio» (выбор одного правильного ответа), «Range» (ввод значения, попадающего в заданный диапазон значений) [2].

Оценка результатов тестирования выполнена с использованием следующей формулы

$$m = \sum_{i=1}^n k_i \cdot r_i / \sum_{i=1}^n k_i [\%],$$

где k_i - уровень сложности i -го вопроса (1 и выше);
 r_i - результат ответа на i -й вопрос (1 или 0).

Интерфейс СКЗ представляет собой набор следующих экранных форм: «список контрольных вопросов», «элемент контрольного вопроса» (для каждого тестового задания), «форма тестового задания», «алгоритм проведения тестирования», «ввод ответа», «результат тестирования».

Система спроектирована на примере лабораторной работы «Поиск причины отказа маслосистемы двигателя CFM-56». Инвестиции на разработку СКЗ составили 590 тыс. руб., срок окупаемости - 2 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по эксплуатации компьютерной обучающей системы «Электронный университет», ООО «Фирма НИТА», Санкт-Петербург, 2010.
2. Решение специальных прикладных задач в «1 С: Предприятии 8.2» Серия «1 С: Профессиональная разработка», 1 С, Москва, 2012.

ОБ ОПЫТЕ АТТЕСТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТОиР ВЕРТОЛЕТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Богоявленский Анатолий Александрович к.т.н., с.н.с., гл. метролог,
Государственный научно-исследовательский институт
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В последние годы на отечественном ВТ наметилась положительная тенденция на модернизацию стендового оборудования, применяемого в организациях по ТОиР АТ. Для подтверждения соответствия и оценки возможности применения новых типов испытательного стендового оборудования проводится его аттестация; уполномоченной организацией при этом согласно Распоряжения [1] Минтранса РФ является Головная организация метрологической службы гражданской авиации (ГА) – ФГУП ГосНИИ ГА.

Разработана общая методология проведения аттестации и метрологических исследований стендов для ТОиР вертолетов Ми-8, Ми-17; установлен порядок (алгоритм) определения характеристик достоверности контроля параметров. Оценка показателей достоверности (погрешностей) воспроизводимых (задаваемых) величин рабочих характеристик и их нормирование в качестве предельно допускаемых значений производится исходя из требований государственных поверочных схем, а также допусков, заложенных в эксплуатационной документации на вертолеты.

Проведены исследования и оценка фактических значений рабочих характеристик девяти типов стендов [2]. По результатам аттестации оно рекомендовано для применения при ТОиР бортовых систем вертолетов в предприятиях ВТ. В процессе выполнения работ по аттестации учтены метрологические риски [3], возникающие в процессе авиационной деятельности на воздушном транспорте. Отечественные разработчики и производители успешно реализуют задачу модернизации парка стендового оборудования, предназначенного для проведения работ по ТОиР вертолетного парка отечественного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. О внедрении в организациях гражданской авиации государственного стандарта Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения / Распоряжение Минтранса РФ от 13.11.2000 г. № 71/р.

2. Богоявленский А.А. Практика аттестации стендового оборудования для технического обслуживания и ремонта вертолетного парка отечественного производства // Научный вестник ГосНИИ ГА. – М., 2015. – № 10 (№ 321). – С. 34–48.

3. Богоявленский А.А., Боков А.Е. Постановка задачи разработки методов управления метрологическими рисками негативных ситуаций в авиационной деятельности // Мир измерений. – 2013. – № 10. – С. 3–7.

СЕКЦИЯ 2

ДВИГАТЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Председатель секции – *Мамошин О.Ф.*, зав. каф. ДЛА, проф., д.т.н.

Зам. председателя – *Котовский В.Н.*, проф. каф. ДЛА, проф., д.т.н.

Секретарь секции – *Стреляев Д.В.*, проф. каф. ДЛА, проф., д.т.н.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ АВИАЦИОННЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ (ГТД)

*Машошин Олег Федорович д.т.н., проф.,
Зонтов Георгий Сергеевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Важной особенностью большинства технических систем является динамичность протекающих в них процессов. Таким образом, системная модель ГТД может содержать различные методы расчета параметров и применять разнообразный подход при решении задач диагностирования таких технически сложных объектов.

Построение модели диагностирования является важным этапом разработки метода информационной оценки диагностических параметров, поскольку данная модель в дальнейшем ложится в основу разрабатываемого метода.

Для практической диагностики ГТД важно допустимое упрощение размерности модели, поэтому в конкретном случае из общей совокупности диагностических параметров необходимо использовать экспертное и лонгитюдное исключение элементов, упорядочивая и минимизируя множество основных диагностических признаков на основе оценки соотношения параметров (стоимость – важность – исключительность).

Математическое и программное обеспечение для процессов контроля и диагностики состояния сложных технических изделий и систем в настоящее время отстает от требований технической эксплуатации. Современный подход к решению задач такого рода основан на применении методов имитационного моделирования с применением анализа стохастических данных в математическом аппарате и нейросетевых технологий для их практической реализации.

Разработка алгоритмов оценки деградации системы диагностируемых технических объектов на современном научном уровне подразумевает переход от экспертной оценки отдельных компонентов к полуавтоматической системе контроля с применением анализатора угроз на основе нейронных сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зонтов Г.С. Информационный метод оптимизации параметров при диагностировании ГТД / Научный вестник МГТУГА. № 219. – М.: МГТУ ГА, 2015. – С. 71–76.

2. Машошин О.Ф. Диагностика авиационных газотурбинных двигателей с использованием информационного потенциала контролируемых параметров – М., 2005. – 233 с. (дисс. д-ра техн. наук).

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТРИБОДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Машошин Олег Федорович д.т.н., проф.,
Дасковский Анатолий Исаевич к.т.н., Московский государственный
технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Трибодиагностика – диагностика состояния омываемых маслом пар трения, всегда являлась одним из основных средств раннего предупреждения возникновения отказа авиадвигателя. В течение продолжительного времени данную работу успешно осуществляли лаборатории диагностики, входящие в организационную структуру авиакомпаний. Однако в последние годы в трибодиагностике авиационных двигателей все большее распространение получил метод определения узла отказа путем анализа марки материала стружки, обнаруженной на контрольных элементах и масляных фильтрах авиадвигателей.

Широкое распространение воздушных судов (ВС) иностранного производства с регистрацией за пределами РФ поставило перед трибодиагностикой задачи выполнения требований руководства по технической эксплуатации иностранных производителей (АММ).

В силу ряда причин авиакомпании, осуществляющие эксплуатацию ВС иностранного производства, остались практически без методической поддержки в решении этих задач.

Опыт выполнения данных задач в крупных зарубежных лабораториях не может быть автоматически применен в условиях российской авиации, т.к. в лабораториях диагностики отечественных авиакомпаний исторически использовался другой класс оборудования – в основном рентгеновские спектральные анализаторы.

Другим обстоятельством, затрудняющим деятельность лабораторий диагностики, является то, что работы по трибодиагностике не подпадают под действие PART 145 (при том, что регламентировались ФАП 145).

Отсутствие надзора и регулирование в указанной области дает то преимущество, что в своей деятельности по обучению и методической поддержке университет не подпадает под требования PART 147.

МГТУ ГА мог бы оказать существенную поддержку авиакомпаниям по выполнению требований эксплуатационной технической документации ВС иностранного производства в области трибодиагностики авиадвигателей, т.к. именно эта деятельность в настоящее время оказалась практически неохваченной ни авиационными властями, не производителями.

ЛИТЕРАТУРА

- TASK 79-00-00-281-002** – Check of the Electrical Master Chip Detector for Particles
TASK 79-00-00-281-003 – Check of FWD, AFT Sump, AGB, and TGB scavenge screens
TASK 79-00-00-281-806 Inspection of the Mag

ВИБРАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ РОТОРНЫХ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

*Чичков Борис Анатольевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

При работе машин, имеющих в своей конструкции роторы, в т.ч. авиационных ГТД, возможны режимы работы, на которых роторы могут потерять устойчивость. Эти режимы, как и скорости, принято называть критическими. Работа на них сопровождается резким увеличением прогибов роторов и усилий, действующих на их элементы, включая опоры. Наблюдается рост вибрации двигателя в целом. Возникает необходимость исследования критических режимов работы роторов авиационных двигателей и вибраций двигателей на различных режимах работы. В учебном процессе проводятся исследования динамики роторов, а именно – критических режимов вращения роторов как однодискового ротора, размещенного на двух опорах на массивном основании, так и ротора, смонтированного в конструкцию, по своим свойствам и характеристикам схожую со свойствами и характеристиками корпуса авиационного двигателя. Указанные исследования находятся в неразрывной связи с оценкой вибрационного состояния авиационных ГТД в эксплуатации и разработкой способов снижения вероятности проявления опасных вибраций и их последствий.

В результате сравнения вибродатчиков, используемых в эксплуатации для оценки вибрационного состояния установок с газотурбинными двигателями, с датчиками движения, используемыми в микроэлектромеханических системах современных мобильных устройств (на примере устройств на платформе «Android»), утверждается о возможности оценки вибросостояния с использованием датчиков мобильных устройств с задействованием широких возможностей встроенных систем сбора и обработки данных мобильных устройств. В результате рассмотрения ряда программ анализа ускорений для платформы «Android» для целей рассматриваемого мониторинга роторных установок (включая ГТД) наиболее подходящей представляется программа «Max Vibrometer» (или «Accelerometer Monitor»). Практически показана работоспособность предлагаемых конструкций и программного обеспечения мониторинга вибрационного состояния и достоверность результатов, получаемых с их использованием. Приводятся примеры оценок вибрационного состояния авиационного ГТД.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чичков Б.А. Вибродатчики и микроэлектромеханические системы мобильных устройств, как их аналоги, для оценки вибросостояния роторных машин. Научный вестник МГТУ ГА № 223. – М.: МГТУ ГА, 2016.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ТИПА CF34-10 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ

*Бураймах Игбафе Джубрил аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия; Нигерия)*

В процессе эксплуатации авиационных двигателей (АД) выполняется регистрация параметрической и непараметрической информации. Для большинства двигателей регистрируются такие параметры как обороты, вибрации роторов, температура газа за турбиной, расход топлива, температура масла и др.

Получаемые объемы параметрических данных порождают проблемы их оперативной диагностической обработки. Также, с учетом сложности описания всего многообразия связей между регистрируемыми параметрами, представляется обоснованным использование в процессе диагностирования авиационных ГТД аппарата на базе нейронных сетей.

При этом диагностирование авиационных двигателей с помощью нейронных сетей должно дополнять другие методы оценки технического состояния АД в эксплуатации. В авиапредприятиях процесс диагностирования состояния АД происходит с помощью таких методов как тренд-анализ регистрируемых параметров по наработке, оптико-визуальных и различных методов неразрушающего контроля.

Преимущество нейросетевых моделей для построения диагностических моделей заключается в возможности моделирования с их помощью нелинейных систем, какими и являются авиационные двигатели.

В докладе показано использование метода, основанного на «с-среднем» (fuzzy C-mean), а также на нейроматематических способностях современных ЭВМ для оценки технического состояния АД по результатам кластеризации штатно регистрируемых в процессе эксплуатации данных.

Для решения научно-практических задач был разработан алгоритм построения диагностических моделей, доведенный автором до программной реализации.

Представляемые практические результаты получены с использованием указанных моделей в процессе диагностирования двигателей типа CF34-10, для которых удалось классифицировать их технические состояния, подтвержденные затем физическими методами диагностирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бураймах И.Д. О применимости нейросетевых алгоритмов к оценке технического состояния авиационных двигателей. – М.: Всероссийская научно-техническая конференция «Научные чтения по авиации, посвященные Н.Е. Жуковского», 2015. (с. 104–106)

О МЕТОДАХ СГЛАЖИВАНИЯ РЕГИСТРИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ АВИАЦИОННЫХ ГТД

*Ндженге Бенджамин Кабанг аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия; Кения)*

В процессе эксплуатации авиационных двигателей выполняется сбор параметрических данных, характеризующих работу их узлов и систем. Указанные данные используются для решения задач диагностирования двигателей и прогнозирования их технического состояния. При этом они несут в себе как погрешности измерений, так и случайные отклонения.

В настоящее время в диагностических бюллетенях для сглаживания упомянутых погрешностей и отклонений, по отношению к зарегистрированным временным рядам диагностических параметров, применяется способ скользящего среднего. Однако, в методическом плане, представляется обоснованным применение медианного сглаживания, что и подтверждается результатами, полученными при диагностировании ТРДД типа CF6-80C2.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШИРОКОХОРДНЫХ ЛОПАТОК КОМПРЕССОРОВ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ ГТД

*Стреляев Дмитрий Владимирович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет гражданской авиации,
Шершнев Алексей Евгеньевич к.т.н., доц.,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Отмечено, что повышение весовой эффективности современных авиационных газотурбинных двигателей (ГТД), как и воздушных судов в целом, достижимо за счет применения полимерных композиционных материалов (ПКМ) при создании отдельных узлов и агрегатов ГТД.

Проанализированы физико-механические свойства ПКМ (стекло- и углепластиков) и их особенности.

Установлено, что наиболее перспективным по совокупности критериев «безопасная эксплуатация-технологичность-себестоимость» является использование стеклопластиков (СП) для изготовления широкохордных лопаток низконапорных компрессоров двухконтурных турбореактивных и турбовентиляторных двигателей.

Подчеркнуто, что применение СП для изготовления указанных лопаток существенно снижает частоты собственных колебаний лопаток и позволяет «проходить» первую резонансную частоту при значительно меньшем количестве оборотов ротора двигателя, что положительно сказывается на работоспособности ГТД.

ШИРОКОХОРДНЫЕ ЛОПАТКИ ВЕНТИЛЯТОРА КАК ЗАЩИТА ОТ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ

*Комов Алексей Алексеевич д.т.н., проф., Юрин Сергей Петрович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Повреждение авиадвигателей, вызванное попаданием посторонних предметов (ПП) с поверхности ВПП, является одним из факторов, влияющих не только на эффективность использования самолета, но и на безопасность полетов.

Повреждения, вызываемые посторонними предметами, приводят к значительным материальным затратам на восстановления рабочих лопаток компрессора. Поэтому защита двигателей от повреждений посторонними предметами остается актуальной проблемой как для авиакомпаний, эксплуатирующих воздушные суда, так и для разработчиков авиационной техники.

В последнее время большие надежды возлагаются на широкохордные лопатки вентилятора, которые смогут являться преградой для посторонних предметов, непуская их во внутренний контур двигателя.

Однако расчеты показывают, что это далеко не так. Рассмотрим это на примере двигателя ПД-14, который будет устанавливаться на самолете МС-21. Посторонние предметы с поверхности ВПП попадают в авиадвигатели по различным причинам, одной из которых является заброс колесами шасси при рулении, пробеге и разбеге самолета. Защищенность двигателей ПД-14, в компоновке базового самолета МС-21-300, от посторонних предметов, забрасываемых колесами шасси, находится на крайне низком уровне. Так, расчеты показывают, что эксплуатация самолета МС-21 будет сопровождаться значительным уровнем поврежденных посторонними предметами двигателей. Причем, повреждениям будут подвержены лопатки компрессоров высокого давления двигателей силовой установки № 2.

Однако широкохордные лопатки вентилятора не могут выполнять «возложенную» на них задачу и большинство посторонних предметов сможет попасть в компрессор высокого давления, минуя лопатки вентилятора.

Обеспечить защищенность двигателей на самолете МС-21 возможно при помощи защитных устройств пластинчатого типа. Определены конструктивные особенности защитных устройств пластинчатого типа для самолета МС-21.

ЛИТЕРАТУРА

1. По результатам оценки безотказности авиационных двигателей гражданской авиации: Справка-доклад / ГосНИИ ГА, ЦИАМ. – 1991...2002.
2. Комов А.А. Защищенность двигателей от твердых посторонних предметов, забрасываемых колесами шасси. ВНТК «Научные чтения по авиации, посвященные памяти Н.Е. Жуковского. Москва. 2015.

ВЛИЯНИЕ КОМПОНОВКИ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ САМОЛЕТА НА ВИХРЕОБРАЗОВАНИЕ

*Комов Алексей Алексеевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Вихревое течение, возникающее между воздухозаборником и поверхностью аэродрома, является одной из причин заброса посторонних предметов (ПП) в двигатель с поверхности ВПП.

Необходимым условием возникновения вихревого жгута является наличие точки торможения в воздушном приземном потоке, стекающемся к воздухозаборнику [1]. Для возможности заброса посторонних предметов в двигатель вихрь должен обладать определенной интенсивностью. Для успешного и эффективного решения проблемы защиты ГТД от повреждения ПП необходимо исходить из комплексного подхода к ее решению, что включает в себя сведения о ПП, способных попасть в двигатель и нанести ему недопустимые повреждения, а также сведения о причинах и путях их попадания в двигатель. В последнее время бытовало мнение, что избежать появления вихревого течения можно при увеличении высоты расположения воздухозаборника над поверхностью аэродрома, так как при уменьшении высоты расположения воздухозаборника и приближении воздухозаборника к поверхности земли интенсивность вихря возрастает. Однако компоновки самолётов компаний Boeing и Airbus не подтверждают это.

Расчетные исследования показали, что можно достичь такой высоты расположения воздухозаборника (назовем ее критической высотой), при которых вихреобразование отсутствует [2]. Значение критической высоты не зависит от режима работы двигателя, а зависит только от диаметра воздухозаборника двигателя.

Дальнейшие расчёты показали, что производители компаний Boeing и Airbus располагают двигатели именно на этой высоте. Двигатели самолетов отечественного производства расположены значительно выше, и поэтому не исключены случаи образования вихревого течения под воздухозаборником.

Таким образом, результаты расчетных и модельных исследований позволяют сделать следующие выводы, что компоновка силовой установки на самолете существенным образом влияет на защищенность от посторонних предметов, забрасываемых вихревым течением с поверхности земли, а выбор необходимой компоновки наиболее целесообразно проводить на стадии эскизного проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Colehour J.L., Parquhar B.W. «Inlet Vortex» Journal of Aircraft, 1971, № 1.
2. Ковов А.А. Расчетные исследования влияния компоновки силовой установки на самолете на вихревое течение. Научный вестник МГТУ ГА. – 2005. – № 90.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ ТРДД

*Чичков Борис Анатольевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Рабочие лопатки компрессоров авиационных ГТД практически всегда подвержены как повреждениям от попадания посторонних предметов (в основном, ТРДД), так и существенному эрозионному износу (вертолетные ГТД). Повреждения рабочих лопаток турбин объясняются также спецификой их теплового нагружения, связанной с особенностями полей температур на выходе из камеры сгорания, термоциклическим нагружением, а также соблюдением требований к работе двигателей на отдельных режимах.

На кафедре ДЛА МГТУ ГА на основании актуальных данных по повреждениям элементов проточной части ряда отечественных и зарубежных двигателей за 3-х летний период, содержащей более 600 записей, в рамках НИРС с участием студентов 4 курса Заяца М.А., Конева А.А., Попова А.С. выполняется как общий анализ повреждаемости проточных частей двигателей, так и анализ по отдельным типам двигателей на предмет установления распределения повреждений номерам силовых установок, по узлам, ступеням лопаточных узлов, типам повреждений, глубине и длине повреждений, местам повреждений (входная или выходная кромка рабочей лопатки и мест (зон) расположения повреждений). Основное внимание в анализе уделено повреждаемости компрессоров ТРДД.

Несмотря на случайный характер повреждения элементов проточных частей двигателей, вызванных попаданием посторонних предметов, особенности их повреждаемости, среди прочих причин, могут быть объяснены особенностями конструкции двигателей (в том числе, расположением воздухозаборников, элементов отбора и перепуска воздуха) и движения посторонних предметов по трактам различных типов двигателей, вызываемых этими особенностями.

Результаты исследования повреждаемости проточных частей ТРДД необходимы для формирования рекомендаций, направленных на повышение эффективности процедур технического обслуживания двигателей, исходя из частоты событий – повреждений элементов проточной части в эксплуатации и мест их наиболее вероятной локализации на деталях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чичков Б.А. Рабочие лопатки авиационных ГТД. Эксплуатационная повреждаемость рабочих лопаток. Пособие для студентов IV и V курсов специальности 130300 всех форм обучения. – М.: МГТУ ГА, 2000.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО И ВИБРАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА УСТАНОВОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНАМ КАФЕДРЫ «ДВИГАТЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

*Чичков Борис Анатольевич д.т.н., проф., Московский государственный
технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современных условиях актуальным и перспективным направлением в развитии методов оценки технического состояния авиационной техники является развитие и применение на практике методов виброакустического и вибрационного мониторинга [1].

На кафедре ДЛА МГТУ ГА студенты 4 курса МФ выполняют ряд лабораторных работ по исследованию динамики и прочности элементов конструкции авиационных двигателей (рабочих лопаток, оболочек (камер сгорания), роторов (отдельных и в составе корпусов) в объемах, предусмотренных рабочими программами дисциплин, перечисленных выше. В ходе лабораторных работ [2] студентам предлагается выполнить виброакустический и вибрационный мониторинг установок с использованием современных мобильных устройств (планшетов и смартфонов) и установить связь полученных результатов с результатами определения исследуемых динамических характеристик традиционными способами. При этом получают скриншоты и записи видео мониторинга с экрана смартфона (планшета) с последующей обработкой согласно требованиям, изложенным в методических указаниях к проведению работ. Возможна дистанционная передача информации (трансляция) со смартфона на внешний монитор с использованием WiFi и технологии SmartCast (MiraCast). Программное обеспечение для мониторинга студенты должны подобрать самостоятельно с использованием ресурсов «<http://play.google.com>», содержащего достаточное количество программ необходимого рода, как правило, бесплатных или за очень умеренную цену. Рассматриваемый мониторинг демонстрирует студентам возможности использования средств современных мобильных устройств для решения практических задач при эксплуатации авиационной техники и повышает мотивацию и заинтересованность в учебном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чичков Б.А. Вибродатчики и микроэлектромеханические системы мобильных устройств, как их аналоги, для оценки вибросостояния роторных машин. Научный вестник МГТУ ГА № 223. – М.: МГТУ ГА, 2016. (с. 120–125)
2. Чичков Б.А. Конструкция и прочность двигателей. Исследование динамики роторов и вибрации ГТД. Пособие по выполнению лабораторных работ для студентов IV курса направления 162300 (25.03.01) всех форм обучения. – М.: МГТУ ГА, 2015.

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

*Засухин Александр Сергеевич инструктор тренажера,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В авиации, когда дело касалось человеческого фактора, в центре внимания привычно находились летчики и в меньшей степени диспетчеры УВД. Гораздо меньшее внимание уделяется тем особенностям человеческого фактора, которые влияют на работоспособность специалистов по обслуживанию ВС и АД.

Для характеристик работоспособности человека при ТОиР ВС и АД определены 12 элементов человеческого фактора, которые ухудшают способность персонала выполнять обязанности безопасно: недостаток знаний, неуверенность в своих действиях, стресс, неслаженная работа бригады, недостаточная осведомленность, «деструктивные» нормы на рабочем месте, дефицит общения, халатность, рассеянность, нехватка ресурсов, переживания, усталость.

Учитывая накопленный опыт по оптимизации ресурсов управления в кабине экипажа (CRM – Cockpit Resource Management) в целях слаженной работы технического персонала некоторые компании проводят подготовку по типу оптимизации ресурсов при техническом обслуживании (MRM – Maintenance Resource Management), где главное внимание уделяется коммуникации, уверенности, принятию решений и управлению стрессом. Опыт создания и применения тренажерных средств обучения свидетельствует, что на фоне повышения качества профессиональной подготовки удается так же достичь существенного экономического эффекта. Однако, авиационные тренажеры с точки зрения безопасности и возможности «повторения пройденного пути» содержат качественный недостаток, который расценивается как «снижение реальной ответственности за неправильно совершенное действие», несмотря на адекватность модели.

Роль тренажерных технологий в обучении и подготовке авиационных специалистов достаточно высока. Их применение позволяет повысить уровень профессиональной подготовки кадров и снизить число авиационных происшествий по вине человеческого фактора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономаренко В.А., Чунтула А.В. Человек и безопасность полетов: Научно-практические аспекты снижения авиационной аварийности по причине человеческого фактора. – М.: Когито-Центр, 2013.
2. Циркуляр ИКАО. Человеческий фактор, сборник № 12: Роль человеческого фактора при техническом обслуживании и инспекции воздушных судов. Монреаль, Канада: Международная организация гражданской авиации, 1995.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ И ФОРМ КОЛЕБАНИЙ НОВЫХ, ПОВРЕЖДЕННЫХ И ВОССТАНОВЛЕННЫХ РАБОЧИХ ЛОПАТОК КОМПРЕССОРОВ

Чичков Борис Анатольевич д.т.н., проф., Московский государственный технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)

Рабочие лопатки авиационных ГТД практически всегда подвержены как повреждениям от попадания посторонних предметов, так и эрозионному износу. Несмотря на случайный характер наступления указанных событий, на основании опыта эксплуатации, можно предполагать наличие характерных особенностей повреждения компрессоров у отдельных типов ТРДД. Условия работы лопаток в двигателях также всегда вызывают их те, или иные, колебания, среди которых следует отметить опасные резонансные колебания, оказывающие значительное влияние на прочность [1].

Проводимая на каф. ДЛА НИРС с участием студентов 4 курса МФ Заяца М.А., Конева А.А., Попова А.С. предполагает оформление наборов лопаток компрессоров, включающих новые лопатки, лопатки с типичными повреждениями (забоины по входной (передней) или (и) выходной (задней) кромкам без зарождения и развития трещин; лопатки с забоинами и началом развития трещин; забоины на спинке; отгибы периферийной части со стороны входной кромки; отгибы периферийной части со стороны выходной кромки; деформация входной кромки без разрыва материала пера лопатки; деформация входной кромки с разрывом материала пера лопатки) и лопатки с устраненными повреждениями согласно допускам НТД на двигатель и выходе за допуски. Исследуется спектр собственных частот и форм колебаний лопаток с целью заключения о влиянии повреждений и способов ремонта рабочих лопаток на спектры колебаний, по сравнению с новыми лопатками. Применяется резонансный способ определения собственных частот и форм колебаний с возможностью возбуждения колебаний лопаток из немагнитных материалов на установке с электромагнитным возбудителем [2]. В докладе приводятся примеры рисунков узловых линий и частот колебаний по различным формам в зависимости от состояния лопаток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чичков Б.А. Рабочие лопатки авиационных ГТД. Эксплуатационная повреждаемость рабочих лопаток. Пособие для студентов IV и V курсов специальности 130300 всех форм обучения. – М.: МГТУ ГА, 2000.
2. Чичков Б.А. Конструкция и прочность двигателей. Основы конструкции авиационных двигателей. Пособие по выполнению лабораторных работ для студентов III курса специальности 280102 и IV курса направлений 160900, 162300 всех форм обучения. – М.: МГТУ ГА, 2013.

КОНТРОЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ ТЯГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ ПО МЕРЕ ВЫРАБОТКИ ЕГО РЕСУРСА НА ПРИМЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ ПС-90А ДЛЯ ВОЕННО-ТРАНСПОРТНОГО САМОЛЕТА Ил-76

*Зайцев Евгений Александрович бакалавр,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время основная часть самолетов гражданского и военно-транспортного воздушного флота оснащены турбореактивными двухконтурными двигателями, так как они обеспечивают оптимальные тягово-экономические показатели воздушных перевозок.

Типовой цикл двигателя для самолета военно-транспортной авиации, более нагруженный по сравнению с двигателем для пассажирского самолета. Кроме того, эксплуатация военно-транспортных воздушных судов предполагает взлет и посадку на плохо подготовленную взлетно-посадочную полосу (в том числе и грунтовую) в любое время года, быстрый взлет, частую смену эшелона и короткую пробежку. Все эти факторы влияют на износ проточной части двигателя.

При этом существующими средствами объективного контроля, оценить изменение основных тягово-экономических характеристик исправного двигателя в составе силовой установки по мере выработки ресурса, не представляется возможным.

С помощью составленной методики расчета и математической модели характеристик авиационных силовых установок, разработанной на кафедре двигателей летательных аппаратов (МГТУ ГА), профессором, д.т.н. Котовским В.Н., проводилось исследование для определения возможности оценки тягово-экономических характеристик двигателя по косвенным параметрам.

Результаты проведенного исследования, дают основание полагать, что наиболее информативными косвенными параметрами характеризующие изменение коэффициента полезного действия компрессора высокого давления и газогенератора (компрессор высокого давления и турбина высокого давления) является изменение приведенной температуры воздуха за компрессором высокого давления и приведенной температуры газа за турбиной высокого давления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иноземцев А.А., Коняев Е.А., Медведев В.В., Нерадько А.В., Рясов А.Е. Авиационный двигатель ПС-90А. – М.: Либра-К, 2007.
2. Котовский В.Н. Математическое моделирование характеристик авиационных силовых установок. – М: МГТУГА, 2014.
3. Нечаев Ю.Н., Котовский В.Н., Федеров Р.М. Теория Авиационных Двигателей: Учебное пособие. Ч. I, Ч. II. – М.: Издательство ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2006.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ КОНИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТЕРМОСИЛОВОГО НАГРУЖЕНИЯ

*Агафонов Иван Валерьевич аспирант,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Современная авиационно-ракетная техника предъявляет все большие требования к прочностным и жесткостным характеристикам конструкций. Режимы эксплуатации и перегрузки возрастают, что влечет за собой возникновение все новых задач для исследования авиационных конструкций. В данной работе была произведена численная оценка динамической устойчивости конической оболочки в условиях механического и теплового воздействия.

В работе рассматривалась задача о динамической устойчивости в малом конической оболочки, нагруженной равномерно распределенными в поперечном сечении погонными усилиями, в комбинации с температурным нагревом. В качестве математической модели были использованы уравнение движения элемента оболочки в проекциях на нормаль и уравнение совместности деформаций. Прогиб был аппроксимирован в виде тригонометрических функций синусов. Для получения результатов использовано дифференциальное уравнение, устанавливающее зависимость между параметрами прогиба и изменяющейся во времени нагрузкой. Граничные условия в данном исследовании соответствуют шарнирному закреплению, в качестве допущений приняты гипотезы Кирхгофа-Лява, материал оболочки - изотропный. Прикладывалась сжимающая нагрузка, пропорциональная времени при постоянном тепловом воздействии.

Численное решение дифференциального уравнения, описанного выше, позволило оценить влияние термосилового нагружения на несущую способность конической оболочки. Были получены серии кривых иллюстрирующих потерю устойчивости оболочки при различных значениях скорости нагружения, каждая кривая соответствует числу полуолн потери устойчивости по окружности оболочки. Приняв прогиб, равный толщине оболочки за критерий устойчивости, было определено время начала потери устойчивости оболочки. Анализ результатов показал, что с ростом скорости нагружения число волн и время начала потери устойчивости оболочки увеличиваются. Следует отметить, что сравнение изолированного приложения сжимающей силы и комбинации механического и температурного нагружения показало значительное влияние теплового воздействия на время начала потери устойчивости.

На основе данной работы появляется возможность дальнейшего исследования влияния различных типов нагрева на несущую способность оболочки, а также на ее конструктивные параметры.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО ТВГТД В СИСТЕМЕ ВЕРТОЛЕТА

*Рахманкулов Данил Яхъяевич инженер,
Захарченко Виктор Савельевич к.т.н., начальник сектора,
Сунцов Павел Сергеевич инженер-конструктор 1 категории,
Фокин Юрий Вячеславович начальник отдела,
Старцев Андрей Николаевич начальник отдела,
ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», (Москва, Россия)*

Данная работа является продолжением проводимых в ЦИАМ комплексных исследований по разработке опережающего научно-технического задела в обеспечение создания силовой установки на базе турбовального двигателя технического уровня 2020 г. в классе мощности 2000 л.с. для перспективного вертолета.

В работе представлена сравнительная оценка эффективности силовых установок на базе турбовальных газотурбинных двигателей (ТВГТД) с разными типами компрессоров. Предварительные исследования и оценки проводились с использованием комплексной многодисциплинарной программы оценки эффективности силовых установок в составе винтокрылых летательных аппаратов (ВКЛА), позволяющей проанализировать влияние полученных характеристик двигателя на показатели ЛТХ перспективного вертолета.

На основе прогноза развития технологий в двигателестроении представлены требования к силовой установке перспективного вертолета. При заданных тактико-технических требованиях к летательному аппарату, уровнях аэродинамического и весового совершенства взлетная масса вертолета составляет $G_0 \approx 10,8$ т, а потребная мощность силовой установки в двухдвигательном исполнении $N_a \approx 4000$ л.с.

Для проведения оценок эффективности применения на вертолете различных вариантов турбовальных ГТД в данной работе рассматриваются три варианта конструктивных схем двигателя, отличающихся типом компрессора (при одинаковой степени повышения полного давления $\pi_k^* = 16$):

- двигатель с двухступенчатым центробежным компрессором;
- двигатель с осецентрированным компрессором (2ос+1цб);
- двигатель с девятиступенчатым осевым компрессором.

В работе производится расчет дроссельной и высотной характеристик, а также оценка прогнозных массово-габаритных параметров ТВГТД и приводятся результаты сравнительной оценки технической эффективности СУ с турбовальными двигателями рассматриваемых схем.

В дальнейшем предполагается проведение многодисциплинарной оптимизации параметров ТВГТД для формирования рационального облика СУ по заданным критериям эффективности.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОТКАЗОБЕЗОПАСНОСТИ ГТД В ОБЛАКЕ ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПЕПЛА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ НА ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Рысин Лев Самойлович к.т.н., в.н.с., Мокроус Михаил Федорович к.т.н., доц.,
Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова,
(Москва, Россия)*

Анализ проблемы отказобезопасности газотурбинных двигателей в вулканических пепловых облаках показал, что с целью повышения отказобезопасности перспективных отечественных газотурбинных двигателей представляется целесообразным разработать концепцию оценки рисков при засасывании в их тракт вулканических пеплов и газов. Концепция должна базироваться на данных, подтвержденных экспериментальными исследованиями.

Для проведения экспериментальных исследований по проблеме отказобезопасности газотурбинных двигателей при засасывании в их тракт вулканических пеплов и газов в первую очередь необходимо создать в ЦИАМ специальный модельный стенд, на котором будет возможно проведение исследований горения в камерах сгорания и отложений на сопловых аппаратах турбины при имитации засасывания в двигатели пепла и газов в вулканическом облаке или шлейфе. Безусловно, в дальнейшем потребуются и исследования других рисков.

Следует совершенствовать отечественную нормативную базу по сертификации авиационной техники в части оценки отказобезопасности вновь создаваемых газотурбинных двигателей при засасывании в их тракт продуктов вулканической деятельности с учетом международного опыта и соответствующих рекомендаций ИКАО, EASA и FAA.

Параллельно целесообразно рекомендовать разработчикам перспективных газотурбинных двигателей для самолетов и вертолетов, в первую очередь гражданского транспортного применения, обратить серьезное внимание на проблему отказобезопасности двигателей на случай их работы в условиях вулканических облаков или шлейфов, включая разработку методик оценки предусматриваемых конструктивных решений для снижения рисков, а также методик контроля двигателей после полета, если даже возникли сомнения в вероятности совершенного полета в таких условиях.

СЕКЦИЯ 3

АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕМОНТ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Председатель секции – *Самойленко В.М.*, зав. каф. АТО и РЛА, проф., д.т.н.

Зам. председателя – *Коняев Е.А.*, проф. каф. АТО и РЛА, проф., д.т.н.

Секретарь секции – *Грядунов К.И.*, ст. преподаватель каф. АТО и РЛА

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ СЕРИЙНЫХ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

*Древняк Владимир Владимирович проректор,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Известно, что повышение эффективности вновь разрабатываемых авиационных двигателей может быть достигнуто путем повышения температуры газа перед турбиной, снижения удельной массы двигателя, снижения расхода воздуха на охлаждение рабочих лопаток турбины. Это в свою очередь приводит к росту температуры газа на поверхности лопаток на 50...100 °С. В результате, учитывая их высокую теплонапряженность, ресурс лопаток снижается и становится меньше назначенного ресурса двигателя в целом [1]. Таким образом турбина является наиболее частым источником неисправностей и ограничивающим ресурс двигателя. Например, причиной досрочного снятия двигателя с эксплуатации семейства PW4000 (всех моделей) являются прогары и трещины лопаток ТВД [2]. Двигатель CFM56-3 при средней межремонтной наработке около 10000 часов отправляется в ремонт из-за достижения ограничения по циклическому ресурсу (35%), из-за превышения ограничения по температуре за турбиной (31%) и из-за проблем с долговечностью лопаток ТВД (прогары и трещины сопловых аппаратов и осевые и радиальные трещины рабочих лопаток) [3].

подавляющую часть дефектов самих лопаток составляют прогары, термоусталостные трещины, высокотемпературные окисление, коррозия и эрозия. Повреждаемость покрытий на лопатках турбин зависит от многих факторов (состав газовой среды, уровень действующих температур и напряжений, характер термомеханических циклов, состав, структура и толщина покрытия). Покрытия повреждаются обычно локально, в наиболее нагруженных и горячих участках (входная кромка, корытце). К наиболее опасным повреждениям следует отнести микротрещины. По микротрещинам к поверхности незащищенного металла проникает кислород, оксиды серы, вызывающие поражение основного металла.

Анализ основных факторов, ограничивающих долговечность двигателей, показывает, что надежность современных двигателей для гражданской авиации в основном определяется долговечностью рабочих лопаток турбины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сиротин, Н. Н. Конструкция и эксплуатация, повреждаемость и работоспособность ГТД / Н. Н. Сиротин. – М.: РИА «ИМ-Информ», 2002, 442 с.
2. PW4000 engine focus. Aircraft Technology Engineering & Maintenance. August/September 2002.
3. The CFM56 in service. Aircraft Technology Engineering & Maintenance. June/July 2001.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА ВО ВРЕМЯ ЗАПРАВКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*Думболов Джамиль Умярович к. т. н.,
Зайцева Анна Андреевна аспирант,
ФАН 25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России, (Москва, Россия)*

Необходимым условием обеспечения надёжности эксплуатации вооружения и военной техники в современных условиях является обеспечение Вооружённых Сил РФ горюче-смазочными материалами, обладающими необходимым уровнем эксплуатационных характеристик.

Анализ опыта эксплуатации техники в Вооружённых Силах РФ показывает, что отсутствие достоверной и своевременной информации о качестве применяемых горюче-смазочных материалов зачастую является основной причиной предпосылок и непосредственно химмотологических отказов военной техники.

Последнее время требования к чистоте реактивных топлив значительно повысились: допустимые загрязнения в авиатопливе в воздушных судов: общее количество механических примесей не более 0,26 мг/дм³ при тонкости фильтрации не более 3мкм, содержание свободной воды – не более 0,0015% масс. ГОСТ Р 52906-2008. «Оборудование авиатопливообеспечения».

В настоящее время на аэродромных топливозаправщиках о пригодности средств фильтрации и водоотделения судят по перепаду давления на них. Перепад давления на фильтре-водоотделителе более 1,0кгс/см² означает, что фильтроэлементы засорены. Перепад давления на фильтре-водоотделителе менее 0,1 кгс/см² означает, что нарушена целостность фильтроэлементов (разрыв). Определение содержания воды и механических примесей топлива после фильтров-сепараторов осуществляется только периодически с помощью качественных и полуколичественных методов. Таким образом, отсутствует непрерывный контроль содержания воды и механических примесей топлива, непосредственно заправляемого в баки самолета.

В связи с этим возникает необходимость создания установки для непрерывного автоматического контроля содержания механических примесей и воды в потоке реактивных топлив во время заправки.

ВОПРОСЫ ИМПОРТЗАМЕЩЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

*Меджибовский Александр Самойлович д.т.н., проф.,
группа компаний КВАЛИТЕТ, Мойкин Алексей Анатольевич к.х.н.,
Назарова Татьяна Иосифовна, ООО «Квалитет-Авиа», Улитко А.В.,
Серета В.А., ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии МО РФ», (Москва, Россия)*

В эксплуатации любой техники роль смазочного материала огромна. По своей сути масло является неотъемлемым элементом двигателя и обеспечивает его заданный ресурс. От качества масла зависит работоспособность техники и безопасность ее эксплуатации. Для авиационной техники этот вопрос чрезвычайно актуален и недостаточное внимание к нему может обойтись крайне дорого.

События, происходящие на мировой политической арене в настоящее время показали, что при вводе санкций в отношении России акцент ставится на высокотехнологичные сегменты, такие как нефтедобыча, нефтепереработка, оборонная промышленность и авиастроительная отрасль. Поэтому крайне важно провести анализ текущей ситуации в этих сегментах и принять оперативные решения для предотвращения негативного эффекта санкций.

В России в настоящее время ведутся работы по постановке на производство современных синтетических компонентов для авиамасел, однако практически отсутствует ассортимент высокотемпературных антиоксидантов и противоизносных присадок. В авиационных маслах наиболее широко используются антиокислительные присадки двух типов пространственно-затрудненные фенолы и амины. Композиции на их основе в различных соотношениях обеспечивают требуемые эксплуатационные свойства масел. При этом присадки должны обладать низкой летучестью чтобы обеспечивать работу масла при высоких температурах.

Пространственно-затрудненные моно-, ди- и полициклические фенолпроизводные относятся к наиболее эффективным антиоксидантам, действующим в качестве акцепторов радикалов. Наиболее частым заместителем является третичная бутильная группа. Наличие высокомолекулярного заместителя придает присадке пониженную испаряемость, что делает ее пригодной к применению в условиях высоких температур. В дополнение к этому, наличие крупного заместителя в пара-положении предотвращает образование окрашенных продуктов при разложении присадки.

В «НПП Квалитет» в настоящее время поставлен на производство новый высокотемпературный беззольный антиоксидант К-135 фенольного типа. Испытания присадки в моторных маслах показали, что она по своим свойствам не уступает импортным аналогам. В рамках реализации программы импортзамещения ведется разработка серии антиокислительных и противоизносных присадок, имеющих перспективы применения в авиационных маслах.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АВИАЦИОННЫХ ГСМ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВС ГА

*Немчиков Михаил Львович доц., Козлов Александр Николаевич доц., к.т.н.,
Грядунов Константин Игоревич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Проблема обеспечения безопасности полетов ВС ГА является основной в работе авиапредприятий ГА и включает в себя комплекс факторов, в том числе поддержание приемлемого уровня чистоты наземного оборудования ТЗК и бортовых систем ВС (топливной, масляной и гидросистем самолета), обеспечивающих бесперебойную и надежную эксплуатацию, исключая возможные неисправности и неполадки, связанные с присутствием в авиаГСМ механических примесей различного состава и происхождения. В настоящее время действует система контроля, базирующаяся на оценке присутствия примесей по количеству и гранулометрическому составу частиц в отобранных из разных частей наземного и бортового оборудования пробах ГСМ. Действующая система позволяет констатировать в отобранных пробах лишь наличие загрязнений, не отвечая на вопрос об их химическом составе и происхождении. За рубежом и у нас в стране проводятся работы по созданию объективных методов расшифровки состава примесей в ГСМ [1, 2] с использованием инструментальных методов анализа проб ГСМ.

На кафедре авиатопливообеспечения МГТУ ГА в последние годы проводятся поисковые работы по оценке состава механических примесей в авиаГСМ методом рентгенофлуоресцентного анализа с использованием отечественного анализатора «ПРИЗМА», позволяющего оперативно и недорого выявлять и идентифицировать состав механических загрязнений авиационных топлив, хранящихся в наземных резервуарных парках ТЗК аэропортов и топливозаправщиков (в том числе и фильтроэлементов комплекса заправки авиатопливом), а также авиамасел и гидрожидкостей из бортовых систем ВС с пороговыми чувствительностями около 1 г/т. Наши исследования показали практическую возможность оценки количества и состава загрязнений, что позволяет с уверенностью говорить о перспективности данных работ и возможности их внедрения в практику контрольных мероприятий по обеспечению безопасности эксплуатации ВС ГА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов А.Н., Немчиков М.Л., Грядунов К.И., Мельникова И.С. Оценка возможности диагностирования технических средств топливообеспечения по результатам анализа топлива на наличие в нем металлических частиц изнашивания. Научный вестник МГТУ ГА № 217. 2015. С. 54–56.
2. Стандартная процедура мониторинга работавших ГСМ для вспомогательных силовых установок. ASTM D 6224.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

*Осипов Олег Петрович зам. директора НПО Агрегат, к.т.н., с.н.с.,
Талаев Анатолий Георгиевич зам. руководителя ОС НАТ, к.т.н., с.н.с.,
Орлова Виктория Олеговна гл.конструктор НПО Агрегат,
Игнатик Алексей Алексеевич ведущий инженер НИИЦ АГРЕГАТ-тест,
(Москва, Россия)*

Руководствуясь основными положениями норм, правил и рекомендуемых практик ИКАО и ИАТО, с целью обеспечения безопасности полетов ВС, проведены научно-методические обоснования функциональных требований к типовой технологической схеме авиатопливообеспечения (ТС АТО) и рекомендаций по ее комплектованию типовыми технологическими модулями (ТМ АТО).

Разработаны принципы блочно-модульного построения ТМ АТО с законченным технологическим циклом, изготовленных в заводских условиях и поставляемых заказчику полностью готовыми к монтажу и вводу в эксплуатацию.

Результаты научных исследований, реализованы в проекте национального стандарта, который после утверждения предназначен для использования при проектировании, реконструкции, модернизации и эксплуатации производственных объектов, инфраструктуры и технологического оборудования организаций авиатопливообеспечения на аэродромах и вертодромах государственной, гражданской и экспериментальной авиации, посадочных площадках авиации общего назначения. В проекте национального стандарта соблюдены требования действующих норм охраны труда, правил промышленной, пожарной и экологической безопасности и охраны окружающей среды.

РАЗРАБОТКА ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ ОТ ГАЗОВОЙ КОРРОЗИИ

*Самойленко Василий Михайлович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Разработка новых высокоэффективных методов увеличения стойкости изделий высокотемпературному окислению, сплавов и покрытий имеет важнейшее значение в решении проблемы повышения долговечности лопаток газовых турбин при производстве и ремонте авиационного двигателя.

Долговечность деталей, работающих в газовых средах при высоких температурах, во многом зависит от стабильности фазового состава, структуры и свойств поверхностного защитного слоя.

Разработана суспензия с неорганической связкой и введены в качестве активной составляющей покрытия порошки алюминия, кремния и оксида хрома. Это позволяет получить покрытие с барьерным эффектом за счет протекания экзотермических реакций в данной суспензии в процессе нанесения защитного покрытия, что кратковременно увеличивает температуру поверхностного слоя и позволяет ввести в покрытие шликерным методом тугоплавкие легирующие элементы, в частности хромом, без укрупнения упрочняющей γ' -фазы и нарушения оптимальной структуры жаропрочного сплава. Такая композиция водной суспензии позволяет проводить диффузионное насыщение в воздушной атмосфере при термообработке до 1100 °С в течении 0,5 часа с самоотделением защитной пленки (шлама) от диффузионного покрытия на этапе охлаждения. Экзотермический характер реакций окисления алюминия и восстановления вводимого в суспензию оксида хрома Cr_2O_3 , приводит к тому, что температура в осадке может повышаться относительно температуры в печи на 200 – 400 °С (в зависимости от режима насыщения).

Проведенные исследования показали более высокую жаростойкость и термостойкость по сравнению с серийно применяемыми диффузионными покрытиями, полученными другими способами.

Разработанное покрытие обеспечивает более высокую долговечность деталей при работе в газовых средах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Е.Г., Самойленко В.М., Зоричев А.В., Пащенко Г.Т. Новое жаростойкое покрытие. – М.: Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. 2008. № 3. С. 22–24.
2. Иванов Е.Г., Самойленко В.М., Пащенко Г.Т. Жаростойкое покрытие для деталей турбин ГТД, получаемое из водной суспензии. – М.: Полет, 2007, № 4, С. 51–53.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОДЕРЖАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ПОТОКЕ ЖИДКОСТИ

*Сыроедов Николай Евгеньевич к.т.н., доц., проф., в.н.с.
ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,
Браилко Анатолий Анатольевич зам. генерального директора
ОАО «ТЗС Внуково», соискатель,
Дружинин Никита Александрович гл. инженер
ОАО «ТЗС Внуково», аспирант, (Москва, Россия)*

В настоящее время организациями авиатопливообеспечения гражданской авиации России широко обсуждается Дорожная карта введения положений Руководства ИКАО по поставкам топлива для гражданской авиации. Целью Дорожной карты является определение комплекса мер и разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение необходимого уровня безопасности регулярности полетов воздушных судов гражданской авиации, установление оптимальных путей их достижения для создания условий эффективной деятельности воздушного транспорта Российской Федерации в части авиатопливообеспечения.

В Руководстве введено понятие «Мониторинг», включающее внутренний и внешний мониторинг оценки качества поставляемого топлива по всей цепочке «от производителя» - «до баков воздушного судна». Внешний мониторинг (аудиты и контроль) должны проводиться компетентным персоналом промышленных организаций, авиакомпаний, объединенных авиакомпаний, распорядительных органов всей системы авиатопливообеспечения.

Фактически предполагается введение тотального мониторинга качества топлива и оценки состояния оборудования топливозаправочных компаний (ТЗК) аэропортов. Проблемность состоит в том, что мероприятия мониторинга должны проводиться по зарубежным нормативным документам, которых в большинстве случаев нет в адекватном русском переводе. Это вызывает озабоченность ТЗК России, поэтому актуальным является перевод этих документов и подготовка отечественных стандартов в области технологии авиатопливообеспечения.

Определенные наработки по оценке чистоты топлива проводятся в ОАО «ТЗС Внуково». Например, разработан и запатентован способ контроля содержания механических примесей в жидкости, устройство для его осуществления и система мониторинга содержания механических примесей в потоке жидкости. Планируется апробации этих разработок.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТРЕБУЕМОГО КОЛИЧЕСТВА ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНЫХ БРИГАД ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОЛЕТОВ

Сыроедов Николай Евгеньевич к.т.н., доц., проф., МГТУ ГА, в.н.с.

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

Пирогов Юрий Никитич к.т.н., в.н.с.

ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,

Дружинин Никита Александрович гл. инженер

ОАО «ТЗС Внуково», аспирант МГТУ ГА, (Москва, Россия)

В соответствии с действующими нормативными документами заправку топливом воздушных судов должны выполнять заправочные бригады, количество которых устанавливает руководитель авиапредприятия. Состав заправочных бригад формируется в зависимости от технологии заправки конкретных воздушных судов и применяемых средств заправки (системы ЦЗТ или автотопливозаправщики) персоналом службы ГСМ и специального автотранспорта. В заправочном процессе обязательно участвуют специалисты авиакомпаний или экипаж воздушного судна.

Существенные изменения технологии топливозаправочных работ рекомендуются в регламентациях ИАТА по стандартным процедурам заправки топливом воздушных судов [1]. Сущность этих технологий основывается на изменённом порядке функционирования персонала, когда специалисты состава заправочных бригад ТЗК должны принимать на себя ответственность от этих авиакомпаний, в том числе за управление (переключение) на пультах топливозаправочных систем воздушного судна.

Применение технологий ИАТА по топливозаправочным работам рассматривается отечественными ТЗК в качестве альтернативных. Особенно актуальным является применение математических моделей процессов функционирования систем авиатопливообеспечения при обосновании выбора вариантов топливозаправочных работ и прогнозировании развития систем заправки воздушных судов при модернизации заправочного оборудования с учётом тенденций изменения интенсивности полётов, например, в аэропорту Внуково. Математические модели могут быть доработаны под конкретику задач и вариантов (уровней) проведения топливозаправочных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство ИАТА по стандартному порядку заправки воздушных судов топливом (IATA Guidance Material on Standard Into-Plane Fuelling Procedures).

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОИСКРОПОПАСНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

*Сыроедов Николай Евгеньевич к.т.н., доц., проф., в.н.с.,
Петухов Валентин Георгиевич к.т.н., с.н.с.,
Махмудбекова Эсмירה Габитовна м.н.с.,
МГТУ ГА, ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России»,
(Москва, Россия)*

В последние годы большое внимание уделяется обеспечению надежности эксплуатации и безаварийности работы систем хранения нефти и нефтепродуктов. Важнейшей на сегодняшний день остается проблема электризации. В этих процессах участвуют такие широко распространенные жидкие среды, как нефть и продукты нефтепереработки, органические растворители и т. п.

Одной из основных причин возникновения взрывов и пожаров в нефтехранилищах (резервуарах) являются заряды статического электричества, образующиеся в трубопроводе в процессе транспортировки нефти и нефтепродуктов. В результате вносимые вместе с нефтепродуктом в резервуар электростатические заряды создают электрическое поле и соответственно условия для возникновения искры над поверхностью нефтепродукта.

Электризация жидкостей - явление нежелательное, так как может приводить к нарушениям технологического процесса. Так, при загрузке резервуаров, при перекачке нефтепродуктов по трубам и особенно через фильтры могут возникать пожары и взрывы, если не предпринимать мер по нейтрализации электрического заряда в перекачиваемых жидкостях.

Для разработки эффективных методов снижения электризации жидкостей необходимо иметь представление о физических механизмах генерации некомпенсированного электрического заряда при течении таких сред по трубам и о зависимости интенсивности электризации от материала. Вопросы возникновения статического электричества требуют тщательных исследований и обоснования внедрения новых конструкций и материалов при транспортировке и хранении нефтепродуктов. Для заправки топливом воздушных судов необходима разработка фильтров с минимальными электризующими свойствами и оценка возможность их практического использования как средства защиты от опасного проявления статического электричества при проведении технологических процессов на других объектах авиатопливообеспечения.

ПРОБЛЕМЫ ОБВОДНЕННОСТИ АВИАЦИОННЫХ МАСЕЛ

*Сыроедов Николай Евгеньевич к.т.н., доц., в.н.с., проф.,
Шарыкин Федор Евгеньевич с.н.с.,
Шарыкин Георгий Евгеньевич начальник отделения,
(МГТУ ГА, ФАУ «25 ГосНИИхиммотологии Минобороны России»),
(Москва, С.-Петербург, Россия)*

В настоящее время на авиационной технике наряду с минеральными маслами широко применяются следующие отечественные синтетические масла на основе сложных эфиров: ВНИИ НП 50-1-4ф, ВНИИ НП 50-1-4у; Б-3В, АСМО-200, ИПМ-10, КА-7,5, СМАРТ-4у.

Основными преимуществами синтетических масел является их высокая термическая и термоокислительная стабильность, хорошие смазывающие и низкотемпературные свойства, меньшая испаряемость при работе в двигателе.

Одним из важнейших факторов, влияющих на состояние и износ авиационных двигателей в процессе эксплуатации, а также на качество масла в процессе хранения и применения является обводнение масла.

Экспериментально установлено, что даже незначительное колебание температуры приводит к нарушению равновесного состояния и образованию микроэмульсии воды в масле, при этом масло становится мутноватым.

При повышении температуры на каждые 20 °С содержание гигроскопической воды в маслах увеличивается от 0,04 % для масла ВНИИ НП 50-1-4ф до 0,13 % для масла ИПМ-10. Таким образом, синтетические масла обладают достаточно высокой гигроскопичностью, что является основным источником обводнения масел при их хранении и эксплуатации.

При понижении температуры растворимость воды в масле уменьшается, следовательно, уменьшаются и значения нижних концентрационных пределов образования кристаллов льда, что в свою очередь может отразиться на надежности запуска двигателя.

В настоящее время разработаны технологии очистки нефтепродуктов, в том числе авиационных синтетических масел от свободной воды и механических загрязнений, создан типоразмерный ряд средств очистки с производительностью от 5 до 30 л/мин. В качестве фильтрующих материалов в данных средствах очистки применяются полимерные материалы пространственно-глобулярной структуры.

ПЕРЕВОД ВОЗДУШНЫХ СУДОВ НА ГАЗОВОЕ ТОПЛИВО ОБЕСПЕЧИТ РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ АВИАЦИИ СИБИРИ И СЕВЕРА РОССИИ

*Зайцев Вячеслав Петрович действительный член Российской академии
космонавтики им. К. Э. Циолковского, ОАО «Интеравиагаз»,
Сыроедов Николай Евгеньевич к. т. н., доц., Яновская Мария Леонидовна
к.т. н., ОАО «Интеравиагаз», (Москва, Россия)*

Как известно, авиация в свое время широко применялась при освоении труднодоступных регионов Западной и Восточной Сибири. Однако, удорожание авиакеросина, а также перебои с его доставкой в этих регионах привели к такому повышению тарифов на авиаперевозки, что сделали их практически недоступными для населения и малого бизнеса.

В то же время во многих регионах добычи газа и нефти имеется достаточно большое количество попутного нефтяного газа, которое часто из-за трудностей транспортировки и отсутствия спроса на месте сжигается в факелах. Использование продуктов переработки этого газа, которые в несколько раз дешевле и экологически чище авиакеросина, позволит удешевить и активизировать региональные пассажироперевозки. Реальность использования сжиженного газа в качестве альтернативного авиатоплива была доказана еще в 1987 году в ходе испытаний экспериментального вертолета Ми-8Т. Этот вертолет летал на всех режимах, характерных для Ми-8Т, и показал отличные результаты. В начале 90-х годов на ОАО «МВЗ им. М. Л. Миля» при активном участии ОАО «Интеравиагаз» был создан и прошел начальный этап испытаний первый в мире опытно-промышленный образец вертолета Ми-8ТГ, оба двигателя которого могут работать как на сжиженном газе пропан-бутанового ряда (АСКТ), так и на обычном авиакеросине, а также на их смесях в любой пропорции. Вертолет демонстрировался в полете на «МАКС-95». Дальнейшие исследования подтвердили, что использование АСКТ возможно и на других типах летательных аппаратов, в т. ч. и с поршневыми двигателями. Т.е. АСКТ можно рассматривать как универсальное топливо как для ПД, так и для ГТД. Исследования особенностей обустройства соответствующих наземных служб топливообеспечения показали, что производство АСКТ, его хранение, транспортировка и другие технологические операции мало чем отличаются от аналогичных операций, связанных с эксплуатацией пропан-бутанового автотранспорта. Реализация данного проекта позволит ускорить процесс освоения сырьевых регионов Сибири и Севера России, что в конечном итоге даст народному хозяйству страны ощутимый экономический эффект.

ОСНОВЫ МЕТОДОЛОГИИ ИДЕНТИФИКАЦИИ, АНАЛИЗА, ОЦЕНКИ И РАСЧЕТ УРОВНЯ РИСКОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

*Талаев Анатолий Георгиевич зам. руководителя ОС НАТ, к.т.н., с.н.с.,
Талаев Дмитрий Анатольевич эксперт по сертификации ОС НАТ,
Усачева Наталья Николаевна руководитель ОС НАТ,
эксперт по стандартизации, ОС НАТ, (Москва, Россия)*

Принимая во внимание необходимость оценки тяжести вреда при проявлении последствий рисков Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» рекомендует обязательную разработку документа «Обеспечение безопасности серийно выпускаемой продукции» на основании идентификации, анализа, оценки и расчета уровня рисков. Структура построения, разработки и применения указанного документа определены ГОСТ Р 54121, ГОСТ Р 54122, ГОСТ Р 54125.

Общие технические принципы обеспечения этих работ приведены в ГОСТ Р 54124, ГОСТ Р 51344, ГОСТ Р ИСО 12100-2, а практические рекомендации по их применению при проектировании оборудования авиатопливообеспечения (применительно к фильтрам и фильтрам-водоотделителям) изложены в настоящей статье.

Предлагаемая специалистам авиатопливообеспечения статья носит информативно-аналитический характер и предназначена для выработки стратегии и основных принципов организации работ по созданию и внедрению системы менеджмента рисков в проектных организациях, на заводах-изготовителях и в эксплуатирующих организациях.

КОНЦЕПЦИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ПО АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЮ НА АЭРОДРОМАХ И В АЭРОПОРТАХ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА (ТР ЕВРАЗЭС)

*Талаев Анатолий Георгиевич зам. руководителя ОС НАТ, к.т.н., с.н.с.,
Усачева Наталья Николаевна руководитель ОС НАТ,
эксперт по стандартизации, ОС НАТ, (Москва, Россия)*

Законодательную основу технического регулирования в различных областях производственной деятельности в настоящее время составляют технические регламенты (первоначально – технические регламенты Российской Федерации и стран СНГ, затем – технические регламенты Таможенного союза, а в будущем – технические регламенты Евразийского Экономического Сообщества).

Обеспечение безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации в Едином воздушном пространстве ЕврАзЭС приобретает концептуальное и стратегическое значение, а как следствие – должно регулироваться Техническими регламентами ЕврАзЭС, с учетом требований нормативных документов ИКАО и ИАТА.

Предлагается подготовить предложения для включения в План разработки ТР ЕврАзЭС Технический регламент «Требования безопасности оборудования, технологии и инфраструктуры авиатопливообеспечения на аэродромах, вертодромах и посадочных площадках гражданской авиации».

Представлена структурная схема его разработки.

ПАРАМЕТРЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ ГТД

*Коняев Евгений Алексеевич д.т.н., проф.,
Грядунов Константин Игоревич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Обеспечение непрерывного и достоверного контроля за техническим состоянием узлов и агрегатов авиационных двигателей является важнейшей задачей обеспечения их надежности и безопасности полетов.

На данный момент времени контроль за состоянием пар трения осуществляется по следующим основным параметрам: температуре масла на выходе из подшипника, температуре подшипника, времени выбега, количественного и качественного содержания частиц изнашивания в масле, уровню вибраций.

Стоит отметить высокий интерес трибодиагностики к параметрам, связанным с наличием частиц изнашивания в маслах.

Для оценки содержания частиц изнашивания в маслосистеме двигателя установлены контрольные элементы, а также применяются различные современные средства количественного и качественного анализа металлов в отбираемых специально для этого пробах масла.

Были проведены комплексные исследования по оценке влияния способов отбора проб масел на результаты диагностирования узлов трения, и выбору наиболее достоверных параметров диагностирования по содержанию металлов в маслах.

Показано, что любые способы отбора проб масла, применяемые в эксплуатации не несут в себе информации, достаточной для достоверного определения состояния узлов трения. Т. е. процедуры отбора проб должны быть изменены. Приведен один из возможных способов отбора, устраняющий недостатки существующих способов.

Также показано, что более достоверную информацию для раннего диагностирования узла трения несет гранулометрический анализ проб масла, а не качественный анализ частиц изнашивания, который сильно запаздывает в связи с чувствительностью приборов распознавания, а также неоднородностью содержащихся в пробе частиц изнашивания.

СИСТЕМА ТЕРМИНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЕБАЛАНСОМ ПО ХОДУ ПРЯМОЙ УРАВНЕНИЯ РЕГРЕССИИ В НЕФТЕПРОДУКТООБЕСПЕЧЕНИИ

*Годнев Александр Геннадиевич доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В соответствии с ГОСТ 1510 (версия 2012 г.) передача количества нефтепродуктов от Поставщика к Покупателю происходит на основе товарно-транспортной накладной, в которых с относительной погрешностью $\pm 0,5$ % указывается фактическая масса M_0 . Отпуск нефтепродукта Потребителю производится через узел учета АСН или ТРК по массе. Результат измерений с узла учета поступает с «нулевой погрешностью» в базу данных, в которой происходит автоматическое списание начальной, поступившей от Поставщика, массы M_0 . В конце каждого месяца производится процедура инвентаризации - сличение фактической массы по измерениям в резервуаре с текущим значением массы в базе данных. Дебаланс между этими массами в нефтепродуктообеспечении нормирован в пределах $\pm 0,5$ %.

Вполне понятно, что две переменные, отпускаемая масса нефтепродукта через узел учета и забираемая из резервуара, оказываются линейно связанными, а в идеальном случае они должны быть равны друг другу. Однако, из-за погрешности в цепочке «поставка, прием, хранение, отпуск» многочисленных средств измерений к терминальному моменту (проведение инвентаризации) возникает дебаланс между фактической массой нефтепродукта в резервуаре и массой, зафиксированной к данному моменту в базе данных. Поэтому, чтобы к терминальному моменту резервуар оказался пуст, а в базе данных также вся начальная масса M_0 была списана, необходимо синхронизировать массу, забираемую из резервуара со списываемой массой из базы данных.

В статье рассмотрен теоретический и практический способ решения данной задачи.

ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ПРИЧИН ОТКАЗОВ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВЫБОРА ПРИ РЕМОНТЕ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

*Зубов Олег Евгеньевич к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В основе процесса потери изделием работоспособности всегда лежат физические закономерности, но в силу разнообразия и переменности действующих факторов эти зависимости приобретают вероятностный характер. Скорость какого-либо повреждения материала есть функция ряда входных параметров, полученная на основе физико-химических законов. Вскрытие сущности физико-химических процессов, которые приводят к отказу изделия, является основой для оценки надежности изделий и повышения качества выпускаемой продукции. Знание связи между эксплуатационными показателями и параметрами, характеризующими состояние материала, позволяет путем измерения изменений этих параметров методами НК определять кинетику физико-химических процессов повреждения, уровень работоспособности конструктивных элементов изделий АТ и прогнозировать возможность появления того или иного отказа. Таким образом, результаты неразрушающего контроля являются одним из основных источников информации при изучении процессов возникновения и развития отказов, а также при разработке рекомендаций по их устранению и предупреждению. Большое разнообразие существующих методов и средств контроля качества изделий авиационной техники невольно требует их обоснованного выбора для применения в конкретных условиях. Этот выбор базируется на совокупной технической оценке различных методов и средств дефектоскопии. Для такой оценки необходимы, конечно, научно обоснованная система соответствующих показателей (критериев) технической эффективности рассматриваемых методов или средств, а также достаточно универсальная методика ее применения. Однако каких-либо единых и к тому же регламентированных данных в этой области еще не получено, поэтому техническую оценку методов и средств контроля качества изделий АТ производят отдельно и сравнительно произвольно. Так, в качестве показателей технической эффективности методов и средств контроля используют более десятка различных характеристик. Опыт позволяет выделить из их числа три основные – применимость, чувствительность и выявляемость дефектов. Обоснованный выбор средств НК качества изделий АТ в конкретных условиях требует экономической оценки. Задача по такому выбору относится к задаче на поиск оптимального варианта по стоимостному критерию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неразрушающий контроль. Под ред. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 2005.
2. Практические занятия и военно-технические игры. Под ред. О.Н. Дружинина и М. М. Чернышева. – М. МО СССР, 1986.

СЕКЦИЯ 4

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Председатель секции – *Ципенко В.Г.*, зав. каф. АКПЛА, проф., д.т.н.

Зам. председателя – *Кубланов М.С.*, проф. каф. АКПЛА, проф., д.т.н.

Секретарь секции – *Чернигин К.О.*, ст. каф. АКПЛА

35 ЛЕТ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В МГТУ ГА

*Кубланов Михаил Семенович д.т.н., проф.,
Ципенко Владимир Григорьевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Идеи математического моделирования в гражданской авиации заложены в 1970-х годах усилиями к.т.н. Моисеева Евгения Михайловича (ГосНИИ ГА) и к.т.н. Тотиашвили Левана Георгиевича (РКИИ ГА).

Научную школу математического моделирования в МГТУ ГА на кафедре АКПЛА основал в начале 1980-х годов д.т.н., проф., лауреат Ленинской премии, Заслуженный деятель науки и техники Роцин Владимир Федорович.

К концу 1980-х годов удалось решить ряд фундаментальных проблем, что позволило разработать Систему математического моделирования динамики полета летательных аппаратов (ММ ДП ЛА). Она позволяет моделировать произвольный участок движения в сложных метеоусловиях при отказах систем и органов управления с высокой степенью адекватности для эффективного решения задач лётной эксплуатации. С помощью СММ ДП ЛА и в ее развитие решен целый ряд фундаментальных проблем и практических задач.

В конце 1990-х годов была создана Система интерактивного анимационного моделирования (СИАМ) ДП ЛА – наукоемкое универсальное программное обеспечение, воспроизводящее в реальном масштабе времени с высококачественной графикой весь полет с участием пилота для решения задач разработки, сертификации и лётной эксплуатации воздушного судна.

В середине 2000-х годов усилия научной школы позволили создать комплекс программного обеспечения для решения задач динамики вертолета с грузом на внешней подвеске.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ципенко В.Г. Применение математического моделирования и теоретических методов при анализе особых случаев взлета и посадки воздушных судов: Дисс. на соискание уч. степ. докт. техн. наук. – М., 1987. – 438 с.

2. Козловский В.Б. и др. Вертолет с грузом на внешней подвеске / В.Б. Козловский, С.А. Паршенцев, В.В. Ефимов; под ред. В.Б. Козловского. – М.: Машиностроение / Машиностроение-Полет, 2008. – 304 с.: ил.

3. Кубланов М.С. Математическое моделирование задач лётной эксплуатации воздушных судов на взлете и посадке: монография. – М.: РИО МГТУ ГА, 2013. – 270 с.: ил. – ISBN 978-5-86311-908-3. – Режим доступа: http://akpla.ucoz.com/KMS/kublanov_monografija.pdf.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЛЕДООБРАЗОВАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*Стрижак Сергей Владимирович к.т.н., инженер,
ИСП РАН, (Москва, Россия)*

Одной из актуальных задач в авиации является проблема изучения и моделирования процесса ледообразования на различных элементах летательного аппарата (ЛА): профиль крыла, закрылки, лопасть несущего и рулевого винта, фюзеляж, приемники давления, воздухозаборники двигателя. Данное явление приводит к изменению аэродинамических характеристик (АДХ) ЛА. К наиболее актуальным задачам можно отнести: определение законов нарастания льда («шероховатый», «барьерный», «рожковый») на всех этапах полета ЛА, изменение несущих свойств ЛА и аэродинамического качества в зависимости от типа и интенсивности обледенения, выявление зависимостей между данными эксперимента и АДХ ЛА в условиях обледенения при использовании противообледенительной системы (ПОС).

В настоящее время многими научными коллективами проводятся работы по изучению оценки влияния ледообразования на АДХ несущего винта вертолета. Среди них можно выделить группы из McGill University (Канада), NASA (США), Penn State University (США), Onera (Франция), CIRA (Италия), University of Cranfield (UK), ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского (Россия) [1]. Выполняются работы по моделированию процесса ледообразования на лопастях несущего винта при движении вертолета при совершении маховых движений лопастей. Проводятся работы по разработке новых систем ПОС.

Для моделирования процессов обледенения ЛА используют программные комплексы, в основе которых заложены различные физические и расчетные модели в форме решателя. При построении решателя различают 4 основных модуля: аэродинамический решатель, решатель для моделирования движения капель, термодинамический решатель, генератор сеток. Основные параметры для математической модели включают в себя: геометрические параметры, температуру T , скорость потока V , угол атаки, водность, средний диаметр капель δ , время образования льда τ , числа Рейнольдса Re и Маха M .

В докладе проводится обзор возможностей открытого пакета OpenFoam на базе метода контрольного объема для неструктурированных сеток для решения задачи ледообразования. Рассматриваются возможности решателя `reactingParcelFilmFoam` в постановке эйлер-лагранжевой среды и модельный профиль крыла для задачи обтекания и моделирования соударения капель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стасенко А.Л., Толстых А.И., Широбоков Д.А. К моделированию обледенения самолёта: динамика капель и поверхность смачивания // Математическое моделирование. 2001. – Т. 13, № 6. – С. 81–86.

АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОБЛЕДЕНЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ ПРОФИЛЕЙ

*Ефимов Вадим Викторович д.т.н., доц.,
Саиджанов Далер Пулатович студент,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

При обледенении самолета нарушается плавность обтекания его частей, на которых образовался лед, снижается тяга силовой установки, существенно ухудшаются летные характеристики самолета: уменьшается вертикальная скорость набора высоты, снижаются потолок и максимальная скорость полета, увеличиваются расход топлива и потребная тяга для полета на заданной скорости.

Результаты испытаний показывают, что даже умеренное обледенение приводит к заметному снижению приборной скорости полета при неизменном режиме работы двигателей.

Многообразие форм обледенения и сложность получения в полете необходимой информации о степени обледенения не позволяют с достаточной надежностью оценивать его влияние на летные характеристики самолета при летных испытаниях.

В докладе приведены результаты анализа различных моделей обледенения. Как показал анализ, достаточно адекватной модели данного явления в настоящее время не разработано. Это связано со сложностью самого процесса, а также влиянием большого количества факторов, определяющих обледенение: температура окружающей среды, скорость, высота, влажность, размер капель жидкости, сублимация, конвекция и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тенишев Р.Х., Строганов Б.А. и др. Противообледенительные системы летательных аппаратов – 1967. – 319 с.
2. Messinger В.Л., Equilibrium temperature of unheated icing surface as a function of airspeed, JAS, 1953, vol. 20, No. 1.

ОБЗОР МЕТОДА СНИЖЕНИЯ ШУМА ГАЗОВОЙ СТРУИ С ПОДВОДОМ МИКРОСТРУЙ ВОДЫ

*Осипов Андрей Владимирович инженер, ЦЭНКИ, НИИ СК,
Стрижак Сергей Владимирович к.т.н., инженер, ИСП РАН, (Москва, Россия)*

В связи с развитием авиационной и космической техники возникла потребность к увеличению удельной тяги реактивных двигателей. Это повлекло за собой необходимость снижения уровня шума излучаемого струями двигательных установок. Экспериментальные исследования на моделях, рассмотренные в [1, 2], объясняют ряд факторов, влияющих на величину снижения акустического излучения при использовании струйных шумоглушителей. Установлено, что величина снижения шума максимальна при углах подачи к оси выхлопной струи $\alpha=0,90$. Эффективность шумоподавления зависит от режимов подачи воды (газа). При постоянстве давления подачи влияние на акустическое излучение оказывает геометрический размер насадков, но не их форма. При фиксированном значении относительного расхода вдувания эффективность шумоподавления растет с уменьшением диаметра насадков. При фиксированном давлении подачи воздуха в выхлопную струю, расход воды уменьшается пропорционально квадрату диаметра насадков, насадки с малым выходным сечением менее эффективны. На увеличение эффективности шумоглушителя оказывает глубина проникновения микроструй в основную струю. На модели у среза сопла устанавливались вдвигаемые в поток металлические стержни, величина погружения варьировалась. При сопоставлении механического и струйного воздействия на струю определено, что влияние этих воздействий на акустические параметры сходно. Существенное изменение уровня шума обнаруживается тем больше, чем сильнее средства возмущающие поток истекающий из сопла. Влияние вышеупомянутых устройств по снижению уровня шума, излучаемого струей, определяется не локальными изменениями характеристик течения, а изменением структуры течения всего потока в целом. Как показывают исследования, значительное влияние на суммарный уровень акустического поля оказывают газодинамические характеристики струи продуктов сгорания. Впрыск воды усиливает процесс затухания осевых параметров струи, что приводит к уменьшению длины начального участка. Длина начального участка уменьшается под влиянием вдуваемых струй тем сильнее, чем меньше плотность потока продуктов сгорания. Обсуждается постановка задачи моделирования подвода микроструи в газовую струю в пакете OpenFoam.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крашенинников С.Ю., Соркин Л.И. и др. Исследование акустических и газодинамических характеристик струйного шумоглушителя // Акустический журнал. 1970. Т. XVI, с. 88–95.
2. Khritov K.M., Kozlov V.Ye., et al. On the prediction of turbulent jet noise using traditional aeroacoustic methods // IJA. 2005. V. 4, N. 3+4, p. 289–323.

ОСОБЕННОСТИ СВЕРХЗВУКОВОГО ОБТЕКАНИЯ РЕШЕТЧАТЫХ КРЫЛЬЕВ

*Кукин Анатолий Александрович заведующий лабораторией,
Ташкентский государственный технический университет,
(Ташкент, Узбекистан),*

*Трофимов Владимир Владимирович к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Решетчатые крылья (РК) представляют собой особый вид аэродинамических поверхностей. Использование решетчатых крыльев в компоновках летательных аппаратов предопределяет знание их аэродинамических характеристик и особенностей обтекания во всем диапазоне скоростей применения. При сверхзвуковых скоростях структура потока, формирующаяся при обтекании решетчатых крыльев (форма скачков уплотнения, характер их взаимодействия между собой и с поверхностями крыльев), оказывает существенное влияние на аэродинамические характеристики крыла, что, в свою очередь, определяет выбор той или иной методики расчета и является одним из факторов, определяющих границы их применимости.

В докладе приведены результаты экспериментального исследования, проведенного авторами с помощью метода гидравлического аналогового моделирования, влияния геометрических параметров решетчатых крыльев на структуру потока. Исследование показало возможное существование четырех основных режимов, которые характеризуются различными структурами скачков уплотнения при сверхзвуковом обтекании. Получены зависимости геометрических параметров крыльев (отношение толщины профиля к шагу и угла полураствора профиля, составляющего РК) от числа Маха, определяющих границы режимов обтекания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоцерковский С.М., Одновол Л.А., Сафин Ю.З., Теленев А.И. Фролов В.П., Шитов В.А. Решетчатые крылья М.: Машиностроение, 1985.
2. Виноградов Р.И., Жуковский М.И., Якубов И.Р. Газогидравлическая аналогия и ее практическое применение. М.: Машиностроение, 1978.
3. Аналоговое моделирование задач нестационарной газовой динамики / А.А. Кукин, В.В. Трофимов В.В., О.А. Эйфельд // Научный Вестник МГТУ ГА – 2016. – № 223. – С. 71–76.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА HeliCargo ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГРУЗА НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ ВЕРТОЛЕТА НА ЕГО УПРАВЛЯЕМОСТЬ

*Бабенко Григорий Николаевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия),
Ивчин Валерий Андреевич к.т.н.,
ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л. Миля»,
(пос. Томилино, Московская обл., Россия)*

Для проведения вычислительных экспериментов в рамках решения задачи комплексного исследования влияния параметров груза на внешней подвеске (ВП) вертолета на его управляемость в качестве инструмента исследования предполагается использовать программное обеспечение (ПО), объединяющее в себе математическую модель (ММ) динамики вертолета и ММ динамики груза на ВП, – программный комплекс HeliCargo [1].

Воспроизведение динамики полета вертолета с грузом на ВП выполняется с помощью ММ динамики вертолета Ми-8МТВ, созданной на ОАО «МВЗ им. Миля» и математической модели груза на внешней подвеске, разработанной Ефимовым В.В.

Перед использованием ПО, основанного на ММ, была выполнена проверка адекватности для конкретных задач исследования. Для оценки адекватности ММ данным летных испытаний применялись два метода, разработанные Кублановым М.С. [2]: обобщенная проверка адекватности с помощью статистических критериев и эвристическая проверка адекватности.

Анализ результатов вычислительных экспериментов дает основание считать адекватность ММ динамики вертолета Ми-8МТВ с грузом на ВП, в части реакции на управляющие воздействия, удовлетворительной. А программное обеспечение на ее основе пригодным для использования в качестве инструмента исследования управляемости вертолета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимов В.В., Теоретические методы обеспечения безопасности летной эксплуатации вертолетов при транспортировке грузов на внешней подвеске [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.14 / Ефимов Вадим Викторович. – Москва, 2015. – 330 с.
2. Кубланов М.С. Математическое моделирование задач летной эксплуатации воздушных судов на взлете и посадке: монография / М.С. Кубланов. – Москва: РИО МГТУ ГА, 2013. – 270 с.: ил. – ISBN 978-5-86311-908-3.

К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ ВЕРТОЛЕТА С ГРУЗОМ НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ

*Ефимов Вадим Викторович д.т.н., проф.,
Эльсеидабдо Ахмед Самир Ахмед аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

При выполнении воздушных перевозок грузов на внешней подвеске вертолетов и выполнении ими авиационных работ с использованием внешней подвески возможно возникновение особых ситуаций, которые могут быть следствием ошибок пилотирования вертолета и воздействия внешних неблагоприятных факторов. Анализ особых ситуаций говорит о том, что наибольшее их число приходится на этап крейсерского полета, но на этапах взлета и посадки их число также относительно велико [1].

Наличие груза на внешней подвеске вертолета приводит к усложнению техники пилотирования. Одной из характерных ошибок пилотирования на взлете является касание грузом о землю при переходе к разгону вертолета из-за его самопроизвольной «просадки» [2], что чревато возникновением аварийной или даже катастрофической ситуации. «Просадке» вертолета может также способствовать атмосферная турбулентность, что еще сильнее усложняет пилотирование. На этапе посадки возможно возникновение особой ситуации, связанной с опусканием груза с большой вертикальной скоростью, что может привести к повреждению груза. Здесь также способствовать развитию особой ситуации может атмосферная турбулентность. Все это говорит о необходимости исследования влияния параметров груза и ветровых воздействий на динамику системы «вертолет – груз на внешней подвеске» на этапах взлета и посадки с целью обеспечения безопасности полетов. Данные исследования предполагается произвести с помощью программного комплекса HeliCargo, разработанного одним из авторов доклада [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловский В.Б. и др. Вертолет с грузом на внешней подвеске / В.Б. Козловский, С.А. Паршенцев, В.В. Ефимов; под ред. В.Б. Козловского. М.: Машиностроение / Машиностроение-Полет, 2008. – 304 с.: ил.
2. Володко А.М. Вертолет в усложненных условиях эксплуатации: учебно-методическое пособие. – М.: КДУ, 2007. – 232 с.: табл.
3. Ефимов В.В. Теоретические методы обеспечения безопасности летной эксплуатации вертолетов при транспортировке грузов на внешней подвеске: дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.14 / Ефимов Вадим Викторович. – Москва, 2015. – 330 с.

К ВОПРОСУ О ДИНАМИКЕ ВЕРТОЛЕТА ПОСЛЕ СБРОСА ГРУЗА С ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКИ

*Ефимов Вадим Викторович д.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

*Ивчин Валерий Андреевич к.т.н.,
ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л. Миля»,
(пос. Томилино, Московская обл., Россия)*

При сбросе груза с внешней подвески вертолета возникает избыток тяги несущего винта, который приводит к кратковременному росту перегрузки и взмыванию вертолета вверх с увеличением скорости полета, а также происходит раскачивание вертолета из-за резкого исчезновения моментов силы натяжения троса внешней подвески относительно центра масс вертолета. В связи с этим представляет интерес, величина возникающей перегрузки и ее зависимость от параметров полета и груза.

В докладе приведены результаты исследования, проведенного авторами с помощью программного комплекса HeliCargo, разработанного на основе математических моделей динамики вертолета Ми-8МТВ и груза на внешней подвеске. Данное исследование показало, что при зафиксированных рычагах управления высота и скорость полета вертолета могут значительно вырасти. Вертолет при этом получает значительное приращение нормальной перегрузки. Это согласуется с результатами других исследователей и с практикой летной эксплуатации. Однако при своевременных действиях летчика можно существенно уменьшить изменения параметров полета вертолета после сброса груза. При этом, однако, уменьшить величину нормальной перегрузки вертолета, возникающей при сбросе груза, не удастся. Величина ее растет с увеличением массы груза, скорости полета и баллистического коэффициента груза. Для уменьшения нормальной перегрузки может быть рассмотрена возможность предварительного уменьшения общего шага несущего винта, что подлежит дополнительной проработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володко А.М. Вертолет в усложненных условиях эксплуатации: учебно-методическое пособие. – М.: КДУ, 2007. – 232 с.: табл.
2. Ивчин В.А. Современная математическая модель для исследования динамики вертолета на пилотажных стендах. – Научный вестник МГТУ ГА № 125. Серия «Аэромеханика и прочность». – М.: МГТУ ГА, 2008. – С. 54–62.
3. Ефимов В.В. Математическое описание движения груза на внешней подвеске вертолета. – Научный вестник МГТУ ГА № 111. Серия «Аэромеханика и прочность». – М.: МГТУ ГА, 2007. – С. 121–128.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВС ПО ВПП НА ПРОБЕГЕ В СЛОЖНЫХ МЕТЕОУСЛОВИЯХ

*Бехтина Наталия Борисовна к.т.н., доц.,
Сметанина Надежда Алексеевна аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Несмотря на постоянное снижение общего числа аварий и катастроф в мировой гражданской авиации, случаи выкатывания воздушных судов (ВС) с поверхности взлетно-посадочной полосы (ВПП), продолжают оставаться достаточно распространенными, составляя примерно четверть всех инцидентов и аварий на воздушном транспорте.

Безопасность и регулярность полетов самолетов в значительной степени зависят от состояния аэродромных покрытий, особенно зимой. На мокрых, заснеженных или покрытых слякотью ВПП значительно понижается сцепление колес самолетов по сравнению с сухим покрытием и как следствие увеличивается путь пробега, ухудшается путевая устойчивость и управляемость самолетов.

Когда поверхность ВПП покрыта неплотным загрязнителем (например, стоячей водой, слякотью, неуплотненным снегом), возникают дополнительные силы лобового сопротивления, обусловленные перемещением загрязнителя или его сдавливанием колесом.

Основными факторами этих сил сопротивления перемещения являются скорость воздушного судна и его масса, размер пневматика и его упругость, а также толщина и плотность загрязнителя. Сцепные свойства покрытия зависят как от текстуры его поверхности, так и от воздействия внешней среды, т.е. наличия на поверхности влаги, слякоти, снега, гололеда. Влияние этих факторов практически постоянно изменяет сцепные свойства покрытия ВПП.

Основным способом исследования в такой постановке является математическое моделирование, позволяющее вырабатывать рекомендации по эксплуатации ВС на пробеге в сложных метеоусловиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кубланов М.С. Математическое моделирование задач летной эксплуатации воздушных судов на взлете и посадке: монография. – М.: РИО МГТУ ГА, 2013. – 270 с.: ил. – ISBN 978-5-86311-908-3. – Режим доступа: http://akpla.ucoz.com/KMS/kublanov_monografija.pdf.

К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В СОВРЕМЕННОЙ МИРОВОЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

*Чернигин Константин Олегович доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Анализ отчетов о расследовании причин авиационных происшествий (АП) в мировой и отечественной гражданской авиации без учета чрезвычайных происшествий показывает, что основной причиной АП является человеческий фактор в лице летного экипажа [1,2,3].

Современные воздушные перевозки характеризуются очень высокой интенсивностью, что предполагает совершение полетов в большом спектре условий внешней среды, состояния воздушного судна и окружающей обстановки. Сами воздушные суда для удовлетворения таких требований становятся все сложнее технически, что вынуждает летные экипажи овладевать новыми навыками. С одной стороны, все большее количество процедур в полете совершаются в автоматическом режиме, с другой – экипажу в таких ситуациях необходимо мысленно оставаться в контуре управления, не терять образ полета.

В докладе рассматриваются особые ситуации (ОС), развитие которых привело к авиационным происшествиям по причине частичной или полной потери экипажем ситуационной осведомленности и образа полета, в частности, в части располагаемых характеристик ВС в критический момент полета, что усугубило степень опасности ситуаций и перевело их в катастрофические.

Также в докладе рассмотрены сходные с точки зрения исходных полетных ситуаций АП, которые имели различный исход за счет различных по качеству действий по оценке экипажем особой ситуации и по изменению степени ее опасности (в одном случае изначально менее опасная ОС привела к катастрофе [2], в другом – более опасная ОС закончилась аварией [3]).

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальные отчеты Межгосударственного авиационного комитета (МАК) по расследованию авиационных происшествий (АП). – Режим доступа: <http://www.mak-iac.org/rassledovaniya/>.

2. Crashed during approach, Boeing 737-800, near Amsterdam Schiphol Airport, 25 February 2009 – Dutch Safety Board / The Hague, May 2010. – 228 с.: ил. – Режим доступа: http://www.onderzoeksraad.nl/uploads/items-docs/1748/Rapport_TA_ENG_web.pdf

3. Report on the accident to Boeing 777-236ER, G-YMM, at London Heathrow Airport on 17 January 2008 – Department for Transport / Air Accidents Investigation Branch, 2010. – 243 с.: ил. – Режим доступа: https://assets.digital.cabinet-office.gov.uk/media/5422f3dbe5274a1314000495/1-2010_G-YMMM.pdf

НОРМАТИВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЕТНОГО СОСТАВА

*Никитин Игорь Валентинович д.т.н., проф. в.н.с.,
Авдеев Николай Николаевич соискатель, Московский государственный
технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Особенности профессиональной подготовки летного состава определяются спецификой профессиональной деятельности, в которой должны гармонично сочетаться профессиональные компетенции оператора сложной эргатической системы и специалиста, обеспечивающего функции эргатического резерва этой системы.

Особенностями деятельности пилота как оператора сложной эргатической системы являются следующие факторы:

- контроль и управление ВС осуществляется пилотом с помощью органов управления и с использованием его информационной модели;

- в процессе управления пилоту приходится решать такие задачи, возникновение которых нельзя предвидеть.

Второй фактор подтверждается опытом подготовки не только пилотов, но и космонавтов. Опыт эксплуатации сложных эргатических систем свидетельствует о том, что невозможно включить в процесс обучения все множество нештатных ситуаций, которые могут возникнуть во время полета. Поэтому пилот должен обладать глубокими знаниями, позволяющими ему при возникновении нештатной ситуации решать возникающие проблемы и принимать правильные решения, что обеспечивает повышение надежности эргатической системы в большей степени, чем четырехкратное техническое резервирование.

- внедрение «стеклянной кабины» (glass-cockpit), под которой понимается вывод только основной информации о параметрах полета на экраны мониторов, что позволяет экипажу видеть только то, что нужно и когда нужно;

- уменьшение с 4-5 до 2 количество членов летного экипажа за счет возложения рутинных задач, решаемых штурманом и бортинженером, на соответствующие автоматические устройства.

В этих условиях сенсомоторная деятельность летчика значительно сокращается, уступая свое место процедурной деятельности, включающей в себя работу с коммутационной аппаратурой, процедуры по включению и выключению органов управления с конечным числом фиксированных положений, т.е. «линейные пилоты не пилотируют самолеты, а только управляют системами, контролируют их функционирование».

Опыт свидетельствует, что при уменьшении физической нагрузки, умственная не только не снизилась, но и, возможно, возросла, создав дополнительно проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по обучению в обучению в области человеческого фактора: DOC 9683-AN/950, Изд-е 1-ое. – Монреаль: ИКАО, 1998.

СТАНДАРТЫ И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПРАКТИКА ИКАО

*Никитин Игорь Валентинович д.т.н., в.н.с.,
Авдеев Николай Николаевич соискатель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Стандарты и рекомендуемая практика ИКАО (SARPS) являются основой для формирования национальных нормативных баз. Термины «стандарт» и «рекомендуемая практика» имеют следующие значения:

- стандарт – любое требование к физическим характеристикам, конфигурации, материальной части, техническим характеристикам, персоналу или правилам, единообразное применение которого считается необходимым для обеспечения безопасности или регулярности международной аэронавигации и которое будут соблюдать договаривающиеся государства согласно Конвенции; в случае невозможности соблюдения стандарта в обязательном порядке направляется уведомление в соответствии со статьей 38 Конвенции.

- рекомендуемая практика – любое требование к физическим характеристикам, конфигурации материальной части, техническим характеристикам, персоналу или правилам, единообразное применение которого признано желательным для обеспечения безопасности, регулярности или эффективности международной аэронавигации и которое будет стремиться соблюдать договаривающиеся государства согласно Конвенции.

Рекомендации ИКАО к программам подготовки членов летных экипажей в наиболее общем виде изложены в Приложении 1 к Конвенции о международной гражданской авиации «Выдача свидетельств авиационному персоналу». В этом документе ИКАО вводятся категории пилот-курсант, пилот-любитель (свидетельство PPL), пилот коммерческой авиации (свидетельство CPL), пилот многочленного экипажа (свидетельство MPL) и линейный пилот авиакомпании (свидетельство ATPPL), для каждой из которых определены требования к возрасту, минимальному уровню знаний и умений, состоянию здоровья, а также права обладателя свидетельства. Определены также условия внесения квалификационных отметок о виде, классе и типе ВС, квалификационной отметки о праве полетов по приборам и квалификационной отметки пилота-инструктора.

Инструктивный материал по курсам подготовки для получения различных категорий свидетельств пилотов содержится в Руководствах ИКАО по обучению. Наиболее общие рекомендации по обучению авиационного персонала изложены в части А-1 Руководства по обучению. Рекомендации по наземной подготовке пилотов и других членов летных экипажей изложены в части А-3 Руководства по обучению. В части В-5 Руководства по обучению дано описание комплексного курса подготовки пилотов и приводятся учебно-тематические планы дисциплин.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКИПАЖА О РАСПОЛАГАЕМЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*Чернигин Константин Олегович доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Летная эксплуатация воздушных судов (ВС) ставит перед летным экипажем задачу в любой момент времени формировать так называемый образ полета, определяемый совокупностью параметров полета ВС в текущих условиях. Но в современных высокоавтоматизированных ВС пилот в большинстве случаев исключен из контура управления, что усложняет формирование образа полета из-за снижения количества каналов передачи информации от ВС к пилоту [1].

В случае отказов систем ВС (в особенности систем, обеспечивающих управление ВС в пространстве), воздействий внешней среды, а также при переходе на ручное управление при недостаточно точном восприятии образа полета экипаж может совершить ошибку в управлении ВС, которая в свою очередь может привести к развитию особой ситуации вплоть до катастрофической. В большинстве случаев ошибка заключается в неверном оценивании положения ВС в пространстве, запаса по определенным параметрам полета до ограничений, возможного изменения параметров полета при изменении полетной ситуации.

В связи с этим предлагается обеспечивать экипаж информацией о располагаемых характеристиках воздушного судна в любой момент времени в полете. Для реализации такого рода информационного обеспечения предлагается система, вычисляющая и визуализирующая совокупность траекторий в вертикальной и горизонтальной плоскостях, доступных пилоту в текущей полетной ситуации. Расчет траекторий производится на основе Системы математического моделирования динамики полета летательных аппаратов (СММ ДП ЛА), разработанной в МГТУ ГА. Такая система позволит в полете предоставить экипажу информацию об изменении возможностей ВС при изменении параметров полета в реальном времени, а в процессе обучения – дать информацию о физических взаимосвязях параметров полета в различных ситуациях. Также метод, лежащий в основе реализации системы, позволяет исследовать изменения совокупности параметров полета для определения моментов изменения степени опасности особых ситуаций при их развитии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высокоавтоматизированный самолет: теория и практика летной эксплуатации: монография / В.Н. Рисухин, С.Г. Тульский, В.В. Козлов и др.; под общ. редакцией В.Н. Рисухина, С.Г. Тульского. – М.: НОУ Авиационная школа Аэрофлота, 2011. – 280 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА БАЗЕ КАФЕДРЫ «АЭРОДИНАМИКА, КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ» МГТУ ГА

*Ефимова Марина Григорьевна к.т.н., доц.,
Ципенко Владимир Григорьевич д.т.н., проф.,
Чернигин Константин Олегович доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время организация учебно-исследовательской деятельности в школах и в средних технических учебных заведениях является бурно развивающимся направлением современного образования, ставшим объектом пристального внимания не только в учительской, но и в научной практике. На уровне образовательных учреждений (школы, лицеи, гимназии и другие учреждения дополнительного образования школьников) популярными стали прямые контакты школ с учреждениями высшего профессионального образования (ВПО) и непосредственное участие вузовских преподавателей, ученых и специалистов в учебно-воспитательном процессе, что объективно ведет к повышению качества образования.

На кафедре «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов» (АКПЛА) МГТУ ГА разработана образовательная программа участия школьников и учащихся средних технических учебных заведений в научно-техническом творчестве по теоретической, экспериментальной и опытно-конструкторской работе в области аэромеханики, которая призвана способствовать развитию технического мышления, знанию основных законов аэромеханики, навыков конструирования и моделирования моделей летательных аппаратов, умению проведения экспериментальных исследований в аэродинамических трубах (АДТ) и профессиональной ориентации в области авиации.

Особую значимость программе придает возможность использования при ее выполнении учебных фильмов по аэромеханике и учебных классов с ПЭВМ, позволяющих проводить моделирование динамики полета воздушных судов в нормальных и особых случаях полета на различных этапах движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громько Ю.В. Понятие и проект в теории развивающего образования В.В. Давыдова // Известия Российской академии образования, № 2. – 2000, с. 36–43.
2. Организация профориентационной работы в образовательных учреждениях Департамента образования города Москвы (Выпуск 1) / Сб. «Профориентационная работа в образовательных учреждениях Департамента образования города Москвы» / Отв. редактор Л.Е. Курнешова. – М.: Центр «Школьная книга», 2010.

МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА В ЗАДАЧАХ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ

*Григоров Петр Юрьевич, Куланов Николай Владимирович д.т.н., доц.,
ФГУП Государственный Научно-Исследовательский Институт
Авиационных Систем, (Москва, Россия)*

Как известно [ARINC-702], функция вертикальной навигации служит для обеспечения самолетовождения в вертикальной плоскости основываясь на данных активного плана полета и летно-технических характеристиках самолета и позиционно-скоростных данных полученных от навигационной функции.

К числу основных задач вертикальной навигации относятся:

- формирование вертикального (высотного и скоростного) профиля полета от аэродрома вылета до аэродрома посадки,
- вычисление прогнозных характеристик полета в точках окончания участков плана полета и некоторых других вычисляемых в опорных точках вертикального профиля (псевдоточках),
- управление ЛА вдоль вертикального профиля полета путем формирования управляющих сигналов для автопилота.

Вертикальный профиль должен быть построен таким образом, чтобы обеспечить наилучшую экономичность полета, определяемую индексом стоимости CI (Cost Index) с учетом всех ограничений по скорости и высоте, определяемых летно-техническими характеристиками и нормативными документам [ARINC-702].

Полёты воздушных судов (ВС) гражданской авиации имеют ряд особенностей определяющих облик математических моделей используемых для описания и решения задач вертикальной навигации. К ним относятся:

- наличие различных этапов и большая продолжительность основных из них;
- существенное изменение массы в процессе полёта;
- наличие постоянных составляющих ветра, достигающих значений соизмеримых с воздушной скоростью судна;
- движение ВС происходит относительно вращающейся поверхности Земли под действием поля тяготения, аэродинамической силы, силы тяги двигателей и сил обусловленных неинерциальностью систем отсчёта.

Эти особенности приводят к тому, что основное место здесь занимают не вопросы динамики полёта, которые как правило рассматривают движение ВС в системах координат связанных с воздухом и имеют достаточно обоснованные модели [1],[2], а вопросы прогноза движения центра масс ВС и формирования управляющих воздействий в модели, адекватных реализуемым в процессе полёта.

Кроме того имеются ещё два условия определяющие необходимость разработки указанных моделей. Первое из них связано с тем, что решение задач

должно проводиться в бортовых вычислителях, а второе заключается в высоких требованиях к точности решения задач прогноза, которые составляют 30 сек на маршруте и 5сек в зоне аэродрома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бюшгенс Г.С. Аэродинамика и динамика магистральных самолётов. Изд-во ЦАГИ и КНР, Москва-Пекин, 1995.
2. Шкадов Л.М., Буханова Р.С., Илларионов В.Ф., Плохих В.П. Механика оптимального пространственного движения летательных аппаратов в атмосфере. М. Машиностроение, 1972.

СЕКЦИЯ 5

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ

Председатель секции – *Зубков Б.П.*, проф. каф. БП и ЖД, д.т.н.

Зам. председателя – *Рыбалкина А.Л.*, доц. каф. БП и ЖД, к.т.н.

Секретарь секции – *Барабаш А.Д.*, магистр МФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ КОНИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТЕРМОСИЛОВОГО НАГРУЖЕНИЯ

*Агафонов Иван Валерьевич аспирант,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Современная авиационно-ракетная техника предъявляет все большие требования к прочностным и жесткостным характеристикам конструкций. Режимы эксплуатации и перегрузки возрастают, что влечет за собой возникновение все новых задач для исследования авиационных конструкций. В данной работе была произведена численная оценка динамической устойчивости конической оболочки в условиях механического и теплового воздействия.

В работе рассматривалась задача о динамической устойчивости в малом конической оболочки, нагруженной равномерно распределенными в поперечном сечении погонными усилиями, в комбинации с температурным нагревом. В качестве математической модели были использованы уравнение движения элемента оболочки в проекциях на нормаль и уравнение совместности деформаций. Прогиб был аппроксимирован в виде тригонометрических функций синусов. Для получения результатов использовано дифференциальное уравнение, устанавливающее зависимость между параметрами прогиба и изменяющейся во времени нагрузкой. Граничные условия в данном исследовании соответствуют шарнирному закреплению, в качестве допущений приняты гипотезы Кирхгофа-Лява, материал оболочки - изотропный. Прикладывалась сжимающая нагрузка пропорциональная времени при постоянном тепловом воздействии.

Численное решение дифференциального уравнения, описанного выше, позволило оценить влияние термосилового нагружения на несущую способность конической оболочки. Были получены серии кривых иллюстрирующих потерю устойчивости оболочки при различных значениях скорости нагружения, каждая кривая соответствует числу полуолн потери устойчивости по окружности оболочки. Приняв прогиб, равный толщине оболочки за критерий устойчивости, было определено время начала потери устойчивости оболочки. Анализ результатов показал, что с ростом скорости нагружения число волн и время начала потери устойчивости оболочки увеличиваются. Следует отметить, что сравнение изолированного приложения сжимающей силы и комбинации механического и температурного нагружения показал значительное влияние теплового воздействия на время начала потери устойчивости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агамиров В.Л. Динамические задачи нелинейной теории оболочек. – М.: Наука, 1990. – 269 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ

*Большедворский Григорий Александрович к.т.н.,
зам. начальника службы организационного обеспечения полетов,
ООО «Авиа Бизнес Групп»,
Зубков Борис Васильевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Система управления безопасностью полетов включает в себя процессы планирования, организации, обеспечения, учета и анализа. В ходе осуществления авиационной деятельности эти процессы являются непрерывными и динамично повторяющимися. Процесс выполнения летной работы является наиболее ответственным и протекает в условиях многочисленных внешних воздействий, которые, чаще всего, носят случайный характер. Для снижения степени воздействий «преодолимой силы» предлагается применение процессного подхода в системе управления безопасностью полетов. Впервые понятие «процессный подход» появилось в конце 80-х годов прошлого столетия в теории управления предприятиями. Выявление, понимание и управление взаимосвязанными процессами как системой позволяют сконцентрироваться на реализации стратегически важных инициатив. Например, к стратегически важным инициативам процесса снижения аварийности воздушных судов можно выделить: выявление фактической и потенциальной угрозы снижения летной годности самолетов; проведение корректирующих мер, необходимых для уменьшения риска человеческого фактора, и др.

Неотъемлемой частью процессного подхода в управлении безопасностью полетов, является мониторинг как самого процесса, так и результатов реализации инициатив. Результаты мониторинга являются основой для анализа результативности и эффективности процессов. В 1995 году Совет ИКАО инициировал внедрение мониторинга в рамках реализации Программы по оценке контроля за обеспечением безопасности полетов. За последнее десятилетие эволюция Универсальной Программы проверок организации контроля за безопасностью полетов (УППКБП) привела к разработке в ИКАО специального механизма непрерывного мониторинга контроля за безопасностью полетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов. Doc 9735 AN/960 Международная организация гражданской авиации. Издание третье. – 2011.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Волков Александр Константинович аспирант каф. ОАБ,
Ульяновский институт гражданской авиации
имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева (Ульяновск, Россия)*

В условиях террористической угрозы, в деятельность гражданской авиации необходимо внедрить как меры, так и средства по обеспечению авиационной безопасности.

Однако широкое распространение и внедрение новых технических средств обеспечения безопасности приводит к возрастанию сложности и увеличению альтернативных вариантов построения комплекса технических средств обеспечения авиационной безопасности (ТС ОАБ). Поэтому актуальной становится задача оптимизации комплекса ТС ОАБ, особенно на этапах проектирования. Важность данной задачи обусловлена также тем, что высокие затраты на оборудование и непосредственно на процесс проектирования комплекса ТС ОАБ не позволяют проводить практическую проверку, принимаемых проектных решений, что обуславливает необходимость применения математического моделирования на стадии разработки проекта.

Решение поставленной задачи оптимизации комплекса ТС ОАБ предполагает следующие два этапа.

На первом этапе проводится анализ угроз авиационной безопасности, в процессе которого определяется совокупность наиболее вероятных угроз, способов и вероятностей их реализации. В результате данной процедуры составляется модель угроз авиапредприятию.

Следующий этап представляет собой постановку задачи параметрического синтеза, для решения которой определяются:

- основные характеристики комплекса ТС ОАБ;
- критерий эффективности работы системы ОАБ;
- ограничения, накладываемые на систему.

В результате данного этапа находится оптимальный состав ТС ОАБ.

Разработанная математическая модель оптимизации, относится к классу задач линейного целочисленного программирования. Представлены результаты вычислительного эксперимента с использованием разработанной модели по определению оптимального состава ТС ОАБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краснов С.И. Математические модели в авиационной безопасности: монография / С.И. Краснов, А.М. Лебедев, Н.В. Павлов. – Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2010. – 112 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МАРКОВСКИХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ АНАЛИЗЕ УЯЗВИМОСТИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Волков Андрей Константинович аспирант каф. ОАБ,
Ульяновский институт гражданской авиации
имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева (Ульяновск, Россия)*

В настоящий момент в рамках проблемы обеспечения авиационной безопасности (ОАБ) важную роль играет процесс анализа уязвимости, так как именно наличие уязвимостей в системе безопасности способствует реализации угрозы. На сегодняшний день не существует общепринятой методики оценки уязвимости авиапредприятия, поэтому актуальной является задача разработки модели оценки уязвимости.

Уязвимость может быть охарактеризована вероятностными свойствами: интенсивностью возникновения и устранения. Последовательность событий появления уязвимостей в системе ОАБ и попыток совершения актов незаконного вмешательства происходит в некоторые моменты времени и представляет собой поток событий. При принятии допущения, что потоки уязвимостей системы ОАБ и потоки попыток совершения актов незаконного вмешательства являются стационарным пуассоновским можно применить аппарат марковских случайных процессов.

Случайный процесс, протекающий в системе, называется марковским, если для любого момента времени вероятностные характеристики процесса в будущем зависят только от его состояния в заданный момент времени и не зависят от того, когда и как система пришла в это состояние.

Марковский процесс анализа уязвимостей системы ОАБ описывается системой дифференциальных уравнений. При составлении данных уравнений удобно воспользоваться графом состояния, вершины которого являются состояниями, а дуги – возможными переходами из состояния в состояние. В качестве состояний системы ОАБ выступают следующие события: наличие определенных уязвимостей и попытка совершения АНВ.

Разработана математическая модель анализа уязвимостей в системе ОАБ на основе марковских случайных процессов. Представлены результаты вычислительного эксперимента с использованием программного пакета *Maple* согласно разработанной модели уязвимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краснов С.И. Математические модели в авиационной безопасности: монография / С.И. Краснов, А.М. Лебедев, Н.В. Павлов. – Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2010. – 112 с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учеб. для втузов / Е.С. Вентцель. – М.: Наука, 1964. – 576 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМА СОВМЕСТНОЙ ОБРАБОТКИ КООРДИНАТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

*Григорьева Елена Ивановна ст. преподаватель,
Ульяновский институт гражданской авиации
имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева, (Ульяновск, Россия)*

Задача построения траекторий подвижных объектов на основе обработки информации от нескольких (однородных или неоднородных) источников, имеющих различные показатели функциональной надежности, всегда остается актуальной в авиационных системах обеспечения безопасности полетов, так как позволяет снизить погрешности отдельных замеров и повысить устойчивость и достоверность наблюдений.

В настоящее время широкое распространение получают интегрированные системы, основанные на комплексном использовании данных, вырабатываемых спутниковыми и инерциальными средствами. Комплексное использование заключается в построении таких алгоритмов, с помощью которых обеспечивается максимальная точность определения основных навигационных параметров – координат, скорости и углов ориентации. Поскольку исходная измерительная информация в интегрированных системах, как правило, избыточна, роль этих алгоритмов в них весьма значительна.

Традиционные методы аппроксимации накладывают различные ограничения на дискретные данные, являются достаточно многочисленными, и требуют достаточной математической подготовки [1], поэтому возникает потребность в автоматизации процесса аппроксимирования, в котором произвольные дискретные данные обрабатывались бы по единому алгоритму.

В докладе рассматривается универсальный алгоритм, основанный на построении сглаженных парциальных траекторий подвижного объекта по данным нескольких источников, их объединения на основе теории информационных множеств и использования результатов компьютерного моделирования данного алгоритма при задании различных законов распределения погрешностей источников координатной информации. Известные вычислительные методы для гладкого приближения дискретных данных оказываются частными случаями предложенной вычислительной схемы. Не требуется и предварительное ознакомление с такими понятиями как полиномы Лагранжа, Бернштейна, Ньютона, Эрмита и т.д. [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Каханер Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и математическое обеспечение. Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 575 с.
2. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. Пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – 280 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАБОТАЮЩЕГО ВИНТА ДИСТАНЦИОННО-ПИЛОТИРУЕМОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА КОНЕЧНУЮ СКОРОСТЬ БРОСАНИЯ

*Егошин Евгений Олегович, Калягин Максим Юрьевич,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Современные малоразмерные беспилотные летательные аппараты (БЛА) стартовой массой от 6 кг целесообразно запускать с применением катапультных устройств. Катапультные устройства делятся на: пневматические, гидравлические, с упругими элементами, ракетные ускорители.

Авторами выполнена статистическая обработка типов применяемых в настоящее время катапультных устройств малоразмерных дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов (ДПЛА).

В работе приведена оценка влияния работающего винта ДПЛА на конечную скорость бросания при движении по направляющей катапультного устройства, использующего в качестве рабочего элемента – резиновый жгут.

В созданной математической модели катапульты учтены: стартовая масса ДПЛА, сила натяжения жгута, длина направляющей, тяга винта, угол наклона направляющей при старте. Принятые допущения: масса жгута и роликов мала, сила трения упругого шнура мала. Пренебрегаем силой лобового сопротивления.

Авторами были получены аналитические и графические зависимости для конечной скорости ДПЛА и его ускорения, в зависимости от параметров пускового устройства. Создано прикладное программное обеспечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jane's.: Unmanned Aerial Vehicles and Targets, Issue 29, 2007, Launch and Recovery Chapter.
2. Francis, J.: Launch System for Unmanned Aerial Vehicles for use on RAN Patrol Boats, Final Thesis Report 2010, SEIT,UNSW@ADFA.
3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике, Москва 1986, 36 издание.

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ «РУЛЬ – ПРИВОД» МАНЕВРЕННОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*Иванов Дмитрий Николаевич аспирант, Опарин Андрей Сергеевич аспирант,
Парафесь Сергей Гаврилович д.т.н., доц., Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Актуальной проблемой проектирования маневренных беспилотных летательных аппаратов (БЛА) является обеспечение аэроупругой устойчивости с системой автоматического управления (САУ). Одним из возможных видов аэроупругой неустойчивости БЛА с САУ является потеря устойчивости в системе «руль – привод» [1, 2]. Для исследования устойчивости системы «руль – привод» разработаны линеаризованная и нелинейная модели. Отличительной особенностью моделей является универсальное описание динамики приводов различных типов (гидравлического, пневматического и электрического). Система «руль – привод» состоит из жесткого руля, совершающего изгибные и крутильные колебания в потоке, и неподвижно закрепленного привода. Исследование устойчивости проводится частотным методом с использованием частотных характеристик разомкнутой системы «руль – привод».

В линеаризованной модели привод представлен тремя обобщенными характеристиками: моментом инерции подвижных частей, добротностью и жесткостью линеаризованной механической характеристики привода, приведенными к оси вращения руля, являющимися паспортными данными привода. В нелинейной модели привод дополнительно представлен семейством экспериментальных частотных характеристик изолированного (с отсоединенным рулем) привода по управляющему сигналу. Динамический шарнирный момент, действующий на привод и обусловленный колебаниями руля в потоке, в обеих моделях определяется расчетным способом.

Приводятся примеры исследования устойчивости системы «руль – привод» БЛА класса «воздух – воздух» с использованием разработанных математических моделей, подтверждающие достоверность получаемых результатов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, проект № 834.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования / Под ред. И.С. Голубева и И.К. Туркина. М.: МАИ, 2010.
2. Парафесь С.Г., Смыслов В.И. Методы и средства обеспечения аэроупругой устойчивости беспилотных летательных аппаратов. – М.: Изд-во МАИ, 2013.

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ В СОВРЕМЕННОМ АВИАЦИОННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Мельник Дмитрий Михайлович аспирант,
Санкт-Петербургский государственный университет
гражданской авиации, (Санкт-Петербург, Россия)*

В настоящее время нормативно правовые акты России устанавливают для эксплуатантов коммерческой гражданской авиации наличие как системы управления качеством (СУК), так и системы управления безопасностью полетов (СУБП).

Интеграция СУК и СУБП в авиационном предприятии обусловлена необходимостью достижения определенных организационных целей поставленных руководством. Уровень рисков в авиационном предприятии зависит от эффективности системы управления качеством. Чем выше эффективность СУК тем ниже уровень рисков в СУБП и показатели безопасности полетов находятся в допустимых пределах и наоборот.

Можно выделить три основных принципа успешной интеграции СУК и СУБП. Первый принцип это установление общих процессов управления авиационным предприятием, таких как измерение, анализ, улучшение для СУК и СУБП. Второй принцип это установление измеримых показателей в области качества и в области безопасности полетов. И третий принцип это прямая зависимость показателей в области безопасности полетов от показателей в области качества.

При организации процессов управления авиационным предприятием, необходимо в СУК производить измерение достигнутых показателей в области качества и сравнивать с запланированными, а так же измерять результативность производственных процессов авиационного предприятия, установив при этом взаимосвязь между целевыми показателями качества авиационного предприятия и показателями процессов (результативностью процессов). При этом согласно требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» при улучшении процессов организации необходимо учитывать возможности, которые так же могут быть измеримы и которые создают в свою очередь определенные риски в авиационном предприятии, в том числе и в СУБП.

При организации процессов управления авиационным предприятием в СУБП необходимо производить оценку рисков факторов опасности, а так же оценивать эффективность СУБП посредством определения достигнутых показателей безопасности полетов и их сравнения с приемлемым уровнем и планируемым уровнем безопасности полетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ИКАО «Руководство по управлению безопасностью полетов» (Дос 9859), издание 3, 2013 г.;
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

ВЫБОР МАТЕРИАЛА И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГАЗОВОГО РУЛЯ СИСТЕМЫ СКЛОНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*Парафесь Сергей Гаврилович д.т.н., доц., Виндекер Александр Викторович студент,
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Для управления вектором тяги по направлению при вертикальном старте беспилотного летательного аппарата (БЛА) применяют газодинамические органы управления, в качестве которых наиболее часто применяют газовые рули. Одним из важных этапов проектирования газовых рулей является выбор материала и геометрических параметров.

При выборе материала основным критерием является количество уносимого материала с поверхности газового руля в единицу времени. Материал следует выбирать таким образом, чтобы при воздействии газовой струи руль обеспечивал свою работоспособность в течение всего времени, отведенного на его работу. Основные потери материала происходят на передней кромке газового руля. С целью уменьшения этого негативного эффекта выбирают термоэрозионностойкий материал (графит, молибден и др.).

На выбор параметров газового руля влияют характеристики газового потока, обтекающего руль. Нахождение руля в перегретой газовой среде, оказывающей сильное эрозионное воздействие, вызывает необходимость увеличения толщины профиля, затупления его передней и задней кромок. Конфигурация руля (геометрические размеры и форма в плане) выбирается так, чтобы обеспечить требуемое значение управляющей силы в конце работы руля с учетом ожидаемого выгорания передней кромки.

Окончательное решение по выбору параметров газового руля принимается на основе анализа большого количества модельных и натуральных испытаний рулей-аналогов. Во многих случаях опытная проверка выявляет опасные взаимодействия «руль – сопло», связанные с интерференцией ударных волн, отрывом пограничного слоя, образованием вихрей и т.п. Зоны взаимодействия характеризуются резким увеличением давления и тепловых потоков. Подобные зоны образуются либо перед носком рулей (в случае не уносимых передних кромок из тугоплавких материалов), либо перед осью рулей (в случае интенсивно уносимых передних кромок). При длительной работе рулей опасной зоной может оказаться зазор между рулем и соплом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков В.Н., Авхимович Б.М., Вейтин В.Е. Основные устройства и конструирования летательных аппаратов. – М.: Машиностроение. 1991.
2. Проектирование зенитных управляемых ракет / Под ред. И.С. Голубева и В.Г. Светлова. – М.: ООО «Экслибрис-Пресс», 2013.

ОЧИСТКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ВОДЫ В ВОДОБОРОТНОЙ СИСТЕМЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

*Сальников Николай Александрович аспирант,
Николайкина Наталья Евгеньевна к.т.н., проф.,
Университет машиностроения, (Москва, Россия)
Николайкин Николай Иванович д.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Качественные санитарно-гигиенические процедуры при нахождении в условиях замкнутого объема космического летательного аппарата являются одной из ключевых задач обеспечения комфортных и безопасных условий функционирования экипажа.

Установленный на орбитальной космической станции «Мир» комплекс систем жизнеобеспечения позволил обеспечить 60% потребностей станции в воде [1, 2], однако полноценные санитарно-гигиенические процедуры на борту МКС не проводятся. Это связано с отсутствием санитарно-гигиенического оборудования и метода осуществления полноценного мытья рук, лица, головы и тела в условиях микрогравитации.

На базе АО «НИИхиммаш» с нашим участием был проведен ряд экспериментов по очистке имитатора санитарно-гигиенической воды с целью определения предельных возможностей низконапорного обратного осмоса по очистке воды, основным загрязнителем которой являются компоненты моющего средства.

Для исследования были выбраны обратноосмотические модули в рулонной компоновке зарубежного (Vontron ULP 21-2521) и российского (НаноРО КСН 21-2521) производства.

Для проведения экспериментов было отобрано моющее средство «Адажио Алоэ Вера антибактериальное», содержащее в своем составе в качестве антибактериального компонента триклозан.

В результате проведенных исследований показана высокая селективность различных обратноосмотических модулей. При перепаде давления на мембране 0,8-10 МПа коэффициент извлечения чистой воды достигает 98%.

Предложены экспресс-методы оценки показателя ХПК(б) и концентрации моющего средства в воде, оценки качества фильтрата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самсонов Н.М., Бобе Л.С., Гаврилов Л.И. и др. Регенерационные системы жизнеобеспечения экипажей космических станций // Известия РАН. Энергетика. – 2009. - № 1. – С. 61–68.
2. Бобе Л.С., Самсонов Н.М., Новиков В.М. и др. Перспективы развития систем регенерации воды обитаемых космических станций // Известия РАН. Энергетика. – 2009. – № 1. – С. 69–78.

ОБОСНОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ К СИСТЕМЕ ПРЕПОЛЕТНОГО ДОСМОТРА НА ОСНОВАНИИ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА К ПЕРЕВОЗКЕ ПАССАЖИРОВ НА ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Юдаев Вячеслав Владимирович ст. преподаватель, аспирант кафедры ОАБ,
Ульяновский институт гражданской авиации
имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, (Ульяновск, Россия)*

В настоящее время на авиационных предприятиях ГА в соответствии с рекомендациями Международной организации гражданской авиации (ИКАО) разрабатывается, внедряется и совершенствуется комплексная система обеспечения безопасности всего процесса авиаперевозок.

Авиапредприятия сильно различаются по масштабу и сложности их производственной деятельности. В каждом авиапредприятии имеется своя многоуровневая система управления видами деятельности, включающая многочисленные подсистемы. Решается задача интегрирования управленческих систем.

Любая деятельность, использующая ресурсы для преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс. Понимание происходящих при перевозке пассажиров на ВТ взаимосвязанных процессов как системы и управление ими как системой повышают результативность и эффективность организации в достижении намеченных результатов.

Процесс авиаперевозок пассажиров на воздушном транспорте показан как совокупность двух последовательных процессов: предполетного досмотра и перелета с одного аэропорта в другой. При этом, обеспечение безопасности пассажирских перевозок обеспечивается по двум направлениям: авиационная безопасность и безопасность полетов.

Представленная модель процесса предполетного досмотра включает следующие элементы: входы процесса; выходы процесса; управляющие воздействия; ресурсы; показатели процесса. В качестве основного показателя процесса выбрана вероятность не обнаружения запрещенных к перевозке предметов (веществ). Моделирование процесса предполетного досмотра пассажиров, ручной клади и багажа проведено с помощью сети Петри.

Для обоснования нормативных требований безопасности к системе предполетного досмотра использованы нормы летной годности самолетов транспортной категории (АП-25).

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по авиационной безопасности / утв. Ген. секретарем и опубл. с его санкции. – 8-е изд. – Канада, Монреаль: ИКАО, 2011. – 748 с.
2. Авиационная безопасность: учебник для вузов / Б.В. Зубков, С.Е. Прозоров, С.И. Краснов, В.М. Ильин; под ред. С.Е. Прозорова; Минтранс РФ; МГТУ ГА. – Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2014. – 411 с.

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ КАК МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ТЕОРИИ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Елисов Лев Николаевич д.т.н., проф.,
Овченков Николай Иванович к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Авиационная безопасность как научная дисциплина находится в стадии становления, при этом, современный этап развития характеризуется определенными результатами, связанными с общепринятыми положениями, которые уже не вызывают сомнений и подтверждены практикой. На этом этапе появляется возможность обобщить выявленные закономерности и формализовать процессы и процедуры, определяющие обеспечение и управление авиационной безопасностью. Подобный подход реализуется в формате разработки основ теории авиационной безопасности.

Понятие «безопасность» определяется как некоторое состояние авиационной транспортной системы, которое можно интерпретировать как некоторое поле безопасности, интенсивность которого далеко неоднородна и зависит от уровня внешних угроз. В таком случае, проблема моделирования поля безопасности может рассматриваться как один из вариантов краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) или для уравнений в частных производных.

Методы решения краевых задач достаточно хорошо проработаны и имеют хорошую библиографию. В качестве примера рассмотрим метод сеток, или метод конечных разностей, который является одним из самых распространенных методов численного решения дифференциальных уравнений. Идея метода состоит в том, что все производные заменяются соответствующими конечно-разностными соотношениями. Трудность решения связана с достаточно большим количеством ячеек, покрывающих исследуемую область. Поэтому решение задачи методами последовательного исключения оказывается достаточно громоздким и следует применить итерационные процедуры, которые тоже не очень простые.

Таким образом, на данном этапе проблема разработки основ теории авиационной безопасности состоит из двух частей: исчерпывающий анализ методов решения краевых задач с точки зрения их использования в предметной области авиационная безопасность и разработка адекватного математического аппарата для описания предметной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисов Л.Н. Оценка уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств в гражданской авиации / Н.И. Овченков // Научный вестник МГТУГА № 204, 2014. – С. 65–68.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

*Феоктистова Оксана Геннадьевна д.т.н., доц.,
Феоктистова Тамара Герасимовна доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Для повышения конкурентоспособности продукции и организации необходимо внедрять новые инструменты по обеспечению безопасности труда. Возможно, таким инструментом может стать Система управления охраной труда. Составной частью успешного функционирования Системы управления охраной труда на предприятиях, являются хорошо подготовленные квалифицированные кадры. Поэтому ужесточаются требования к специалистам в области промышленной безопасности. В 2014 году изданы новые профессиональные стандарты.

В соответствии с этими стандартами необходимо менять профессиональную подготовку. Повышается требование к подготовке специалистов по направлению «Техносферная безопасность».

Специалист по охране труда должен иметь высшее образование по направлению подготовки «Техносферная безопасность» или соответствующим ему направлениям подготовки (специальностям) по обеспечению безопасности производственной деятельности.

Но такой путь получения профессионального образования доступен не всем. Также, в настоящее время работает огромное число специалистов высокого класса, которые подходили под предыдущие требования, но не подходят сейчас.

Для этого необходимо разработать программу дополнительного профессионального образования. Достаточно компактную. При обучении по данной программе можно использовать интерактивные средства обучения. Необходимо дополнительно разрабатывать учебные программы, лекционные материалы, практические и тестовые задания. В докладе предлагаются пути подготовки и переподготовки специалистов в области охраны труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Феоктистова О.Г., Феоктистова Т.Г. Система управления охраной труда в высшем учебном заведении // Научный вестник МГТУ ГА № 218. – М., МГТУ ГА, 2015 (90–93).

2. Феоктистова Т.Г., Феоктистова О.Г., Мерзликин И.Н. Безопасность жизнедеятельности. Организация охраны труда: учебное пособие – Москва, МГТУ ГА, 2015.

3. Приказ от 4 августа 2014 г. N 524н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда». Зарегистрирован в Минюсте России 20.08.2014 №33671. http://mast.t.ener.ru/local/images/mast/05_doc_1411044565.doc

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

*Большедворская Людмила Геннадьевна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)
Рухлинский Виктор Михайлович д.т.н.,
Межгосударственный авиационный комитет, (Москва, Россия)*

Анализ повторяемости системных ошибок по вине человеческого фактора свидетельствует, что уровень эффективности используемых методов и средств обеспечения безопасности воздушных гражданской авиации путем подготовки авиационных специалистов, с учетом изменений, происходящих в авиатранспортной отрасли, достигли своего предела и не отвечают существующим требованиям. Тем самым создаются объективные предпосылки для немедленного решения проблемы организации и управления процессом подготовки авиационных специалистов на государственном уровне.

Движущей силой системы подготовки авиаспециалистов, удовлетворяющих требованиям обеспечения безопасности полетов, является профессиональное обучение. Методическая и научная база оптимизации процесса формирования профессиональных качеств авиаперсонала должна быть основана на изучении логически взаимосвязанных концептуальных постулатах. Это обусловлено тем, что структурный облик методологии организации и управления процессом подготовки авиаспециалистов включает три аспекта: теоретический, методический и результативный. Моделирование процесса подготовки авиационных специалистов можно представить в виде абстрактных математических моделей, управляющих начальным и конечным состоянием системы, целью которой является достижение высокого или требуемого уровня знаний и практических навыков. В связи с этим разработана и научно обоснована математическая модель организации и управления процессом подготовки авиационных специалистов для гражданской авиации на основе принципов многокритериальной оптимизации и с учетом параметров, характеризующих изменение профессионального профиля авиационных специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. – М.: Физматлит, 2002.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ НЕСУЩИХ И РУЛЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

*Ганиев Шамиль Фангалиевич к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Повышение безопасности полетов летательных аппаратов (ЛА) остается одной из важных задач авиации. Неотъемлемой частью этой задачи является разработка методов исследований аэродинамических характеристик ЛА при повреждениях его несущих и рулевых поверхностей. Летные испытания по исследованию возможностей и способов балансировки самолета при таких повреждениях, связаны с большим риском, а подчас и невыполнимы, поэтому методика, позволяющая решать подобные задачи на ЭВМ методом математического моделирования, является перспективной и актуальной.

На примере самолета Як-130, было рассмотрено влияние числа M_∞ полета и запаса продольной статической устойчивости на требуемые изменения кинематических параметров движения для балансировки поврежденного самолета. Рассматривались два вида повреждения самолета, которые приводят к существенным изменениям аэродинамических характеристик, – разрушение концевой части правой консоли крыла ($\bar{S}_{II} = 0,084$) и обрыв правой консоли стабилизатора. Расчеты проводились путем моделирования обтекания поврежденного самолета методом дискретных вихрей, с учетом минимизации индуктивного сопротивления.

Влияние каждого кинематического параметра движения поврежденного самолета в процесс его балансировки, было исследовано при двух способах: с минимальным количеством органов управления, и с наибольшим числом рулевых органов и механизации крыла.

Проведенные исследования показывают, что повышение безопасности полетов для самолета с повреждениями несущих и рулевых поверхностей выполнимая задача. Балансировку такого самолета целесообразно выполнить наибольшим числом рулевых органов, для снижения потерь аэродинамического качества. А также необходимо учитывать, что наименьшие требуемые изменения кинематических параметров движения для балансировки поврежденного самолета находятся вблизи его нейтральной статической устойчивости, и существенную роль при этом играют изменения углов атаки, отклонения элеронов и стабилизатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганиев Ф.И. Метод расчета продольных, боковых и перекрестных аэродинамических производных летательного аппарата на дозвуковых скоростях. Изв. АН СССР, МЖГ № 2, 1978.
2. Под ред. Долженкова Н.Н. и Подобедова В.А.. Особенности проектирования легких боевых и учебно-тренировочных самолетов. М.: Машиностроение, 2005.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ФАКТОРОМ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Рыбалкина Александра Леонидовна к.т.н., Московский государственный технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)

При рассмотрении вопросов, связанных с влиянием человеческого фактора на безопасность полетов в гражданской авиации и минимизации ошибок, обусловленных человеческим фактором, целесообразно проанализировать возможность применения принципов менеджмента качества, изложенных в стандартах серии ИСО 9000. Рассмотрим подробнее каждый из принципов.

1. Принцип ориентации на потребителя. С уменьшением числа ошибок повышается безопасность и качество работы системы, и, следовательно, увеличивается удовлетворенность потребителя и улучшается репутация предприятия.

2. Принцип лидерства. Безопасность должна начинаться с руководства, которое осознает свою ответственность за безопасность полетов и делают все возможное для выработки и внедрения политики, ориентированной на минимизацию ошибок, обусловленных человеческим фактором.

3. Вовлечение людей. Каждый работник должен быть компетентным и понимать важность безопасной и безошибочной работы.

4. Процессный подход. В рамках процессного подхода применительно к человеческому фактору необходимо рассматривать такие процессы как пилотирование воздушных судов (ВС), управление воздушным движением, техническое обслуживание ВС.

5. Улучшение. Необходимо постоянно повышать квалификацию персонала, а также его информированность об ошибках, которые могут быть обусловлены человеческим фактором, их причинах и последствиях. Также необходимо доводить до персонала информацию о недавних авиационных происшествиях и инцидентах, в которых проявился человеческий фактор.

6. Принятие решений, основанное на свидетельствах. Принимать управленческие решения следует только после тщательного анализа и оценки рисков, связанных с человеком.

7. Менеджмент взаимоотношений. Для достижения устойчивого успеха организации управляют своими взаимоотношениями с заинтересованными сторонами. Это могут быть как отношения с поставщиками, партнерами, обществом и потребителями, которые заинтересованы в безопасной деятельности предприятий, так и взаимоотношения в коллективах, которые также могут быть аспектом человеческого фактора.

Учет принципов менеджмента качества в деятельности авиапредприятий позволит снизить вероятность ошибок человека, и, следовательно, повысит безопасность полетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОГЕОСИСТЕМ

*Экзерцева Екатерина Вадимовна к.п.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Создание и развитие космических средств и технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) является одним из важнейших направлений применения космической техники для социально-экономических и научных целей.

Многообразие решаемых прикладных и научных задач ДЗЗ, непрерывное расширение состава и рост информационных характеристик бортовых съемочных и зондирующих приборов, развитие новых технологий интерпретации и использования получаемых космических данных, стремительный процесс технического совершенствования и удешевления космических аппаратов ДЗЗ, а также набирающая темпы интенсификация международного сотрудничества по созданию глобальных систем наблюдения Земли дают все основания прогнозировать, что в период до 2025 года космические средства ДЗЗ станут наиболее приоритетным и эффективным классом космических аппаратов гражданского назначения как за рубежом, так и в нашей стране

По результатам наблюдений и измерений, передаваемым в виде поступающей комплексной информации ДЗЗ обнаруживаются и конкретизируются (классифицируются) типы и фиксируется состояние природохозяйственных объектов и процессов.

Методы и технологии спутникового мониторинга, а также исследования различных процессов происходящих на нашей планете с помощью современных методов дистанционного зондирования: «Мониторинг-технологии», «Мониторинг-биосфера», «Мониторинг-Атмосфера «Мониторинг-Эффект» наиболее актуальны.

Одним из перспективных направлений изучения окружающей среды в настоящее время является радиолокационный дистанционный мониторинг поверхности Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Концепция развития российской космической системы дистанционного зондирования Земли на период до 2025 года», Федеральное космическое агентство – М. 2006.
2. Раев М.Д., Шарков Е.А. Исследования окружающей среды радиофизическими методами. История создания и становление направления «Радиофизические спутниковые исследования Земли». Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, – 2015, Т. 12. № 5, с. 33–52.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В МАЛЫХ ГРУППАХ НА АВИАЦИОННОМ ТРАНСПОРТЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ

*Иванов Александр Иванович соискатель каф. БП и ЖД,
Николайкин Николай Иванович проф., д.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Вопросы взаимодействия в малых группах (МГ) персонала (например, экипаж воздушного судна, работников бригад, участков, цехов, отделов и т.п.) играют существенную роль во влиянии на величины рисков и на особенности их проявления [1] в процессе реализации авиатранспортных услуг. Нелинейность МГ как сложной системы приводит к возникновению целого спектра неоднозначностей в ее поведении [2] и влияет на особенности обеспечения комплексной безопасности. Описание взаимодействия членов группы друг с другом через синхронизацию осцилляторов [3] позволяет учесть и взаимосодействие (синхронизация в фазе), и противодействие (синхронизация в противофазе), и сосуществование двух видов взаимодействия в качестве сложной природы единства и борьбы противоположностей введенной нами модели выделенного центра взаимодействия как обязательного атрибута МГ. Переход к дискретной модели [4] позволяет строить прогнозы поведения МГ. Использование ансамблей позволяет учесть вариации параметров и начальных условий, при этом прогноз поведения МГ приобретает вероятностный характер.

В условиях стохастического воздействия на группу со стороны участников социальных отношений необходимо осуществлять превентивные меры – формировать среду взаимодействия, состав участников взаимодействий и отношения между ними, чтобы предупредить прохождение событий по наименее желаемому сценарию. Чрезвычайную важность взаимодействие в малых группах персонала приобретает на опасных производственных объектах, в частности, при представлении авиатранспортных услуг в гражданской авиации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Худяков Ю.Г., Николайкин Н.И. Виды рисков и особенности их проявления в авиатранспортной услуге, предоставляемой авиакомпанией // Научный вестник МГТУ ГА. – 2009. – № 149. – С. 7–13.
2. Иванов А.И., Красюк Т.В. Синергетические модели самоорганизации в малых группах: монография. – М.: Издательство «Спутник+», 2010. – 144 с.
3. Иванов А.И., Осцилляторная модель взаимодействий внутри малой социальной группы в промышленности и транспорте // Научный вестник МГТУ ГА. – № 204, 2014. – С. 123–129.
4. Иванов А.И. Квадратичное отображение как модель динамики малой социальной группы // Актуальные проблемы современной науки. – № 4. – 2013. – С. 138–145.

МЕТОДИКА ЭФФЕКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ И ВУЗОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

*Кусакин Алексей Михайлович соискатель степени к.т.н.,
Ермаков Константин Сергеевич к.э.н., доц., Московский государственный
технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современном мире надзорные органы строго регламентируют профессиональную сферу гражданской авиации (ГА) нормативными документами. В этих условиях требуется создание новых, усовершенствованных подходов и взглядов на автоматизацию процесса подбора кадров гражданской авиации. Авиационный персонал как объект невозможно рассматривать в отрыве от системы подготовки и повышения квалификации кадров ГА. Другими словами, в систему управления авиационным персоналом должны быть включены образовательные учреждения гражданской авиации.

На сегодняшний день существует большое количество решений, направленных на управление кадрами. К основным минусам таких решений можно отнести долгую и дорогую адаптацию под каждое конкретное учреждение, отсутствие централизованной базы данных с информацией о работнике, его образовании, курсах повышения квалификации, предыдущих местах работы в сфере ГА.

Основной идеей проводимого исследования является оптимизация системы мониторинга и планирования потребностей авиационного персонала в гражданской авиации с учетом заданного уровня безопасности полетов. Решение поставленных задач осуществляется с применением системного подхода, методов логического, сравнительного анализа, систематизации, теоретического анализа, диалектического метода.

Разработанные методы и принципы могут быть использованы в целях повышения безопасности полетов и эффективности подбора персонала. С помощью таких методов и принципов возможно:

- отслеживать перемещения авиаспециалистов;
- отслеживать факт трудоустройства / увольнения авиаспециалистов;
- вести учет информации по повышению квалификации авиаспециалистов;
- хранить историю по конкретному авиаспециалисту.

Внедрение в практическую сферу таких методов приведет к сокращению трудозатрат на получение отчетных статистических данных по авиаспециалистам в разрезе территориальных управлений, авиационных ВУЗов и авиапредприятий и прогнозирование необходимого количества специалистов в разрезе авиационных специальностей, а также, благодаря более совершенному подбору кадров повысит безопасность полетов и авиаперевозок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеев Б.П., Елисов Л.Н. Системотехническое управление образовательными комплексами: монография. М.: МГТУ ГА, 2012.

ПРОБЛЕМЫ ПРОФФЕСИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ АВИАПЕРСОНАЛА

*Кусакин Алексей Михайлович соискатель степени к.т.н. каф. БПиЖД,
Ермаков Константин Сергеевич к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Многие годы казалось, что кадровый резерв авиационного персонала, полученный из советского прошлого неисчерпаем. В настоящее время происходит массовая замена авиационной техники и модернизация аэропортовой инфраструктуры, а также стабильный рост объемов, которые привели к тотальному дефициту авиационных кадров.

В целом сложилась ситуация, когда авиационные власти и авиапредприятия перекалывают ответственность за привлечение молодежи в отрасль друг на друга. Коммерческая деятельность авиаперевозчиков, особенно, работающих на рынке низкобюджетных перевозок (low-cost), не предусматривает лишних затрат, и вопрос получения опытных кадров решается примитивнейшим образом – переманиваем авиационного персонала друг у друга, с помощью повышения зарплат.

Обеспечение безопасности полетов невозможно рассматривать в отрыве от темы подготовки кадров. Сегодня отрасли не хватает специалистов инженерно-технического профиля, диспетчеров по управлению воздушным движением и летного персонала. Многие специалисты не имеют базового образования.

По объективным данным, на профессиональное становление пилота, командира воздушного судна, инженера или диспетчера по управлению воздушным движением требуется от 10 до 12 лет. Поэтому кадровая политика и программа подготовки должны быть рассчитаны на длительную перспективу, значительно превышающую планку в 12 лет.

В силу геополитического положения наша страна просто обязана обеспечить подготовку авиационных специалистов всех профессий, отвечающих самым современным требованиям. Но для этого, прежде всего, нужна финансовая поддержка государства на приобретение учебных самолетов нового поколения, тренажеров и другого современного оборудования. Вложенные средства, как государственные, так и авиапредприятий, на целевую подготовку кадров окупятся в короткий срок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисов Л.Н. Качество профессиональной подготовки авиационного персонала и безопасность воздушного транспорта: Монография. – М.: ИЦПКПС, 2006. – 244 с.

ФАКТОРЫ РИСКА, ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ ВОЗДУШНЫМ ТРАНСПОРТОМ

*Потапова Дарья Юрьевна аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современном мире почти во всех отраслях промышленности используют различные химические вещества и производные этих веществ. Поэтому ежедневно возникает вопрос о том, как перевезти эти грузы. Преимущество при выборе, безусловно, за авиационным транспортом: возможна перевозка в любую точку мира при минимально затраченном времени.

В настоящий момент опасные грузы составляют примерно треть -от общего грузооборота авиакомпаний. Их перевозят как на грузовых воздушных судах, так и в грузовых отсеках пассажирских бортов. Для каждого из возможных вариантов грузоперевозки существует вероятность возникновения различных неблагоприятных факторов, отрицательно, а иногда и катастрофично, влияющих на процесс транспортировки.

При перевозке опасных грузов можно выделить четыре основных фактора риска: человеческий фактор, технический фактор, фактор окружающей среды и, конечно же, специфический фактор опасности данной категории грузов. Совокупность этих четырех факторов составляет систему безопасности при перевозке опасных грузов на воздушном транспорте. Так как авиационный транспорт очень специфичный вид транспорта, то потери при несоблюдении малейшего нюанса при организации или выполнении перевозки могут нанести колоссальный урон как локально (грузоотправитель / перевозчик / грузополучатель), так и глобально (последствия авиакатастрофы). Анализ рисков при перевозке опасных грузов – это процесс выискивания потенциально уязвимых мест и их оценка для воздушных судов, людей, грузов, сооружений и окружающей среды.

Опасные грузы, подлежащие страхованию дополнительно классифицируются в соответствии со страховыми рисками, сопряженным и с ними: рефрижераторный риск, риск самовозгорания, риск подмочки, риск взрыва.

Все риски, возможные при перевозке опасных грузов, должны быть под четким контролем. Если в системе будет допущена ошибка или, хотя бы, погрешность, это может иметь катастрофические последствия. Как следствие этого все участники авиационной перевозки могут понести колоссального размера убытки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаг- и- Ахметова Э.К. Основы грузовых авиаперевозок. М.: Авиабизнес, 2010. – 184 с.

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ В АЭРОПОРТАХ ПРИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОЛЕТОВ

*Рухлинский Виктор Михайлович д.т.н., проф., председатель Комиссии МАК
Молотовник Антон Сергеевич аспирант, Московский государственный
технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)*

По статистике Международной организации гражданской авиации (ИКАО) по итогам 2001–2014 годов доля авиационных происшествий категории RWY (возникновение происшествий на взлетно-посадочной полосе (ВПП)) достигает почти 60%, LOC (потеря управляемости в полете) – более 6% и CFIT (столкновение исправных ВС с землей) – около 5%. [1] Анализ авиационных происшествий показал, что в основном гибель людей связана с неэффективной деятельностью аварийно-спасательных служб аэропорта.

Проведенный анализ методических материалов ряда а/п Российской Федерации показал отсутствие критериев оценки эффективности проведения аварийно-спасательных работ в районе аэродрома, методов и методик оптимизации их проведения, комплектования служб и их оснащения в зависимости от географических и климатических условий расположения аэропортов.

Таким образом, данная проблема является актуальной и при построении системы управления безопасностью полетов (СУБП) в аэропортах, что требует решения таких задач, как модернизация, оптимизация и разработка методических рекомендаций для служб, проводящих аварийно-спасательные работы.

Одним из ключевых компонентов системы управления безопасностью полетов является управление рисками, связанными с эффективностью проведения аварийно-спасательных работ (АСР). [2]

Оценка рисков, связанных с эффективностью проведения АСР, начинается с оценки вероятности возникновения авиационных происшествий в результате воздействия факторов опасности в ходе деятельности аэропортов.

В работе авторами разработан критерий оценки эффективности АСР, представляющий функционал, зависящий от времени проведения работ и качества оказания медицинской помощи. Разработана математическая модель оценки вероятности возникновения рисков авиационного события и ее апробация в различных аэропортах Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рухлинский В.М., Свиркин В.А. Некоторые аспекты повышения эффективности аварийно-спасательных работ в районе аэродрома / Научный Вестник МГТУ ГА, № 174, 2011, С. 139–143.
2. Руководство по управлению безопасности полетов (РУБП) Doc. 9859. 3-е изд. ИКАО 2013.

МЕЖДУНАРОДНАЯ И ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ В РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ

*Рухлинский Виктор Михайлович д.т.н.,
Кострова Екатерина Андреевна аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Многолетняя статистика по безопасности полетов Международной организации гражданской авиации (ИКАО) показала снижение аварийности в государствах мирового авиационного сообщества за последнее десятилетие за счет внедрения системы управления безопасностью полетов (СУБП). Одним из ключевых аспектов реализации СУБП является мониторинг полетной информации, указывающий на предпосылки и ошибки пилотирования, возникающие при производстве полетов.

В самолетах 3 и 4 поколений полетные данные автоматически передаются с воздушных судов в специально созданные центры производителей авиационной техники и ведущих авиакомпаний. Анализ полетных данных (FDA) в первую очередь предназначен для выявления случаев нестандартных ситуаций с ВС.

Для своевременного выявления опасностей требуется построение системы мониторинга критериев оценки полетных данных, которые отличаются в различных авиакомпаниях и организациях гражданской авиации. Опыт Международной ассоциации воздушного транспорта (ИАТА) базируется на таких характеристиках, как чрезмерное отклонение глиссады, высокая скорость снижения, позднее изменение конфигурации крыла и прочее. В отечественной практике на примере авиакомпании «Air Bridge Cargo» используется целый перечень обрабатываемых параметров для оценки техники пилотирования, который отличается от критериев ИАТА, таких как: фактическая скорость пересечения порога ВПП; фактическая вертикальная скорость пересечения порога ВПП, геометрическая высота пересечения порога ВПП; фактическая скорость касания и т.д. На основании непрерывного мониторинга полетных данных фиксируется выход коэффициентов за установленные ограничения.

Критерии позволяют комплексно характеризовать функционирование системы и разрабатывать управляющие воздействия для снижения уровня рисков ниже предела, установленного авиакомпаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Doc 10000. Руководство по программам анализа полетных данных (ПАПД). Издание первое, 2014.

О НЕОБХОДИМОСТИ РАБОТ ПО СНИЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МЕСТЕ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

*Старков Евгений Юрьевич ассистент,
Николайкин Николай Иванович д.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Гражданская авиация (ГА) один из основных видов транспорта мировой транспортной системы, который в РФ с каждым годом наращивает темпы своего развития при увеличении основных показателей своей деятельности.

Требования, предъявляемые к воздушному транспорту, вынуждают использовать более совершенные технологии для достижения поставленных фундаментальных задач. К числу главных требований относятся безопасность и экологичность транспорта. В ГА этому уделяется большое внимание, что подтверждается действующей политикой ИКАО в области безопасности полетов и охраны окружающей среды (ОС).

Воздушный транспорт (ВТ) – транспорт высокого уровня опасности и, тем не менее, не смотря на все принятые и принимаемые усилия по повышению уровня безопасности полетов отклонения от нормы работы происходят, что ведет к авиационным событиям (АС) разного вида. Самое главное, что связано с АС (прежде всего с катастрофами) является – утрата человеческих жизней. Однако не стоит забывать, что одновременно с гибелью пассажиров, персонала, экипажа на окружающую среду (ОС) оказывается мощное негативное экологическое воздействие, носящее аварийно-залповый характер [1].

Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов [2] ограничиваются требованием проведения действий, направленных на снижение воздействия на ОС от пролитого авиационного топлива. В правилах [2] регламентируются оперативные действия на месте происшествия, которые в основном направлены на спасение выживших, сохранение доказательного материала и тушение пожаров. Однако негативная нагрузка, оказываемая на ОС, также требует немедленных действий. Промедление усугубляет экологическую обстановку на месте катастрофы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николайкин Н.И., Старков Е.Ю. Актуальность изучения влияния авиационных происшествий на окружающую среду // Сб. статей Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития науки». – Уфа. – 2014. – С. 125–132.

2. Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации. Утв. Пост. Правительства РФ от 18.06.1998 № 609 (в ред. Пост. Правительства РФ от 19.11.2008 № 854). [Электронный ресурс]. URL: <http://rostransnadzor-dvfo.ru/> (дата обращения: 03.05.2015).

ДОСТИЖЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Братерская Наталья Андреевна магистр, Московский государственный технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)

Для качественного взаимодействия между собой элементов, устанавливающих политику, цели по охране труда и механизм достижения этих целей важна слаженная система управления охраной труда. На работодателя возлагается непосредственная ответственность и обязанность по обеспечению безопасных условий труда и охраны здоровья работников в организации. Применение системы управления охраной труда способствует выполнению этих обязанностей. Для благополучного внедрения СУОТ, в организации следует придерживаться основных принципов:

- люди – самый ценный ресурс;
- все происшествия, травмы и потери здоровья могут быть предотвращены;
- ответственность руководства;
- совместные усилия на ВСЕХ уровнях внутри организации;
- охрана труда и качество – две стороны одной медали.

Придерживаясь данных принципов, следует приступить к планомерной реализации всех основных элементов СУОТ. Одной важной задачей СОУТ является обучение персонала безопасным методам работы и регулярной проверке знаний и требований по охране труда.

В докладе представлены методы достижения безопасных условий труда работников в сфере авиационной безопасности по средствам информирования и проведения обучения безопасным методам работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трудовой кодекс РФ, Статья 209.
2. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
3. ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования».
4. ГОСТ Р 12.0.007-2009. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию
5. Феоктистова О.Г., Феоктистова Т.Г. Система управления охраной труда в высшем учебном заведении // Научный вестник МГТУ ГА № 218. – М.: МГТУ ГА, 2015 (90–93)
6. Феоктистова Т.Г., Феоктистова О.Г., Мерзликин И.Н. Безопасность жизнедеятельности. Организация охраны труда: учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2015.

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*Кузнецов Александр Александрович магистрант,
Рыбалкина Александра Леонидовна к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время растет понимание важности учета человеческого фактора при техническом обслуживании (ТО), а также того, что безопасность и эффективность полетов непосредственно связаны с качеством работы людей, проверяющих и обслуживающих самолетные парки авиакомпаний [1]. В связи с этим нужно обратить особое внимание на причины, последствия и возможные пути предотвращения ошибок при ТО воздушных судов (ВС).

При ТО ВС человеческий фактор может проявиться как следствие несовпадения границ в модели SHELL [2]. Недостатки во взаимосвязи «человек - окружающая среда» могут проявляться в работе при высоких или низких температурах воздуха, высоком уровне шума, недостаточной освещенности. Проблемы во взаимосвязи «человек - техника» могут быть обусловлены неудобным доступом к узлам и агрегатам ВС, работой с тяжелыми или громоздкими предметами. Недостатки во взаимосвязи «человек - процедуры» могут проявиться в неясности в отношении заполнения технических журналов, отсутствии соответствующих руководств или процедур. Также возможны проблемы во взаимосвязи «человек - человек», связанные с межличностными конфликтами, недостатками коммуникации при передаче смены или задания. Помимо этого могут проявляться факторы, влияющие на работоспособность персонала, такие как усталость, стрессы, нехватка времени для выполнения работы на качественном уровне, нарушение режима сна, недостаточная сбалансированность времени работы и отдыха, а также другие факторы.

Для оценки влияния человеческого фактора при ТО ВС целесообразно использовать подход, основанный на анализе коллективных систем. В этом случае анализ разбивается на два этапа. Первый этап - анализ способствующих ошибке факторов. На этом этапе необходимо проанализировать причины ошибок при ТО для различных функциональных систем ВС. Второй этап - анализ стратегий вмешательства. На этом этапе необходимо определить изменения в воздушном судне или в системе его ТО, которые бы эффективно способствовали предотвращению ошибки при ТО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Циркуляр ICAO 253-AN/151. Человеческий фактор. Сборник материалов № 12. Роль человеческого фактора при техническом обслуживании и инспекции воздушных судов.
2. ICAO Doc 9824 AN/450. Основные принципы учета человеческого фактора в руководстве по техническому обслуживанию воздушных судов.

СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ САМОЛЕТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

*Рухлинский Виктор Михайлович д.т.н.,
Куминова Анна Павловна магистрант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Анализ безопасности полетов, проведенный Межгосударственным авиационным комитетом (МАК), показал, что 2015 год имеет худший относительный показатель аварийности в гражданской авиации за период с 2011–2015 гг., причем 70% авиационных происшествий обусловлены человеческим фактором. Проблема человеческого фактора имеет довольно обширную и протяженную историю, и, к сожалению, исходя из данных анализа безопасности полетов (БП), на сегодняшний момент только усугубляется.

Для эффективного повышения уровня БП эксплуатантам ВС необходимо снизить проблему влияния человеческого фактора. На сегодняшний момент можно констатировать тот факт, что техника оказывается умнее и безошибочнее человека, что дает основание, с целью снижения рисков, следовать по пути постоянного совершенствования и автоматизирования авиационной техники и систем самолета. В регионе СНГ эксплуатируются преимущественно зарубежные воздушные суда (ВС) до III поколения, вследствие чего показатели БП последние 5 лет находятся примерно на одном, не самом высоком уровне. Данные компаний Эрбас и Боинг показывают, что внедрение в гражданскую авиацию самолетов IV поколения позволит снизить показатели аварийности до отметки $\approx 0,2$ происшествий на миллион полетов.

Одним из способов повышения уровня БП в регионе СНГ является замена парка самолетов старого поколения самолетами IV поколения. На государственном уровне должна оказываться поддержка эксплуатантам ВС в приобретении самолетов нового поколения, оснащении имеющихся в эксплуатации самолетов новыми и модернизированными автоматическими системами за счет разработки и внедрения новой государственной программы по безопасности полетов в соответствии со стандартами ИКАО (Приложение 19 «Управление безопасностью полетов») [1]. Так, например, внедрение систем Runway Overrun Prevention System (ROPS), Runway Approaching Advisory (RAA), установленных на семействе самолетов A320 (IV поколение), на самолеты II и III поколения, позволит снизить влияние человеческого фактора на безопасность полетов и существенно повысит уровень БП в государствах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Международные Стандарты и Рекомендуемая практика. Управление безопасностью полетов. Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской авиации, изд. первое. – Монреаль: ИКАО, 2013.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЧИСТКИ ПРОМЛИВНЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ АЭРОПОРТОВ

*Черепецкой Алексей Вадимович магистрант,
Николайкин Николай Иванович д.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В связи с интенсивным ростом населения увеличивается спрос на услуги гражданской авиации, следствием которых является увеличение объемов использования авиационного топлива. Увеличение числа баз авиатопливо обеспечения (АТО) и складов горюче-смазочных материалов в аэропортах заметно множит нагрузку на экосистемы регионов расположения, что делает задачи по поддержанию экологических норм приоритетными.

Одной из основных задач в области выполнения экологических требований является очистка ливневых сточных вод с территории соответствующих объектов [1]. Анализ нескольких отечественных баз АТО выявил принципиальную схожесть их очистных сооружений, как по технологическим процессам, так и аппаратурному оформлению. Принципиально очистка разделена на несколько этапов. Первичная очистка от крупнодисперсных примесей, вторичная от мелкодисперсных и растворимых примесей, а также финишное ультрафиолетовое обеззараживание.

Однако с каждым годом экологические требования ужесточаются и существует необходимость в модернизации очистных сооружений, но в обстановке, сложившейся в настоящее время в Российской Федерации, на первый план вышли финансовые проблемы.

Одной из перспективных отечественных разработок в сфере совершенствования систем очистки сточных вод является применение метода углеадсорбции активированным углем [2] получаемым из отечественного антрацита по инновационной технологии, предложенной в НПО «Неорганика» (г. Электросталь) [3]. Запасы антрацита на территории РФ значительны, стоимость ископаемого сырья невысока и, соответственно, малы затраты на модернизацию существующих очистных сооружений, что позволяет рекомендовать такую технологию для любых объектов гражданской авиации, включая аэропорты, в целом, и отдельные базы АТО, в частности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухин В.М., Путин Б.В., Соловьев С.Н. Роль углеродных адсорбентов в обеспечении химической и биологической безопасности человека, окружающей среды и инфраструктуры. – Тамбов, 2008. – С. 121–123.
2. Кинкле Х., Бадер Э. Активные угли и их промышленное применение / Пер. с нем. – Л.: Химия, 1984. – 216 с.
3. Мухин В.М., Клушин В.Н. Производство и применение углеродных адсорбентов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 308 с.

СЕКЦИЯ 6

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ И АВИОНИКИ

Председатель секции – *Кузнецов С.В.*, зав. каф. ТЭАЭС и ПНК, проф., д.т.н.

Зам. председателя – *Артеменко Ю.П.*, зав. каф. ЭТ и АЭО, доц., к.т.н.

Секретарь секции – *Демченко А.Г.*, ст. преп. каф. ТЭАЭС и ПНК

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ RVSM, PBN, CATII И CATIII, EDTO/ETOPS, TCAS, EGPWS И EFB

*Кузнецов Сергей Викторович д.т.н., проф.,
Марасанов Леонид Олегович ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Международная организация гражданской авиации ИКАО регламентирует необходимость выдачи эксплуатантам специальных эксплуатационных разрешений на производство полетов с использованием норм сокращенного минимума вертикального эшелонирования (RVSM – Reduced Vertical Separation Minimum); навигации, основанной на характеристиках (PBN – Performance-based Navigation); осуществления посадок по категориям CATII и CATIII ИКАО; по нормам EDTO/ETOPS (Extended Twin Operations / Extended Diversion Time Operations) для производства полетов самолетов с газотурбинными двигателями продолжительностью более 60 мин до запасного аэродрома на маршруте с увеличенным временем ухода на запасной аэродром и к производству полетов на двухмоторном самолете над малоориентированной местностью; с использованием бортовых систем предупреждения столкновений TCAS (Traffic alert and Collision Avoidance Systems), систем предупреждения о приближении земли EGPWS (Enhanced ground proximity warning systems) и электронной системы бортовой документации EFB (Electronic Flight Bag).

Требования RVSM, PBN, а также EDTO/ETOPS определяются в [1]. Возможность удовлетворения этим требованиям вытекает из анализа состава, тактико-технических и эксплуатационно-технических характеристик бортового оборудования ВС эксплуатанта, программ технического обслуживания и ремонта (ТОиР) организации по ТОиР и ряда других факторов. Это должно происходить на основе научного подхода и с неукоснительным удовлетворением требования всех правовых и нормативных документов.

Требования по CATII и CATIII определяются в [2]. Возможность использования TCAS, EGPWS и EFB также требует всестороннего научного анализа с учетом всех эксплуатационных факторов.

В докладе рассматриваются эксплуатационные научно-практические аспекты, связанные с применением вышеописанных норм и систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложение 6 к Чикагской конвенции о международной ГА «Эксплуатация ВС». ИКАО. Издание 9. 2010.
2. Приложение 10 к Чикагской конвенции о международной ГА «Радионавигационные средства». ИКАО. Издание 6. 2006.

КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕЧНЯ МИНИМАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИКИ

*Кузнецов Сергей Викторович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Увеличение годового налета воздушных судов (ВС) гражданской авиации (ГА) в последнее время, во многом, стало возможным благодаря внедрению новых программ технического обслуживания и ремонта (ТОиР), составной частью которых является перечни минимального оборудования (ПМО) или, как их называют в зарубежной практике - Minimum Equipment List MEL.

Опыт эксплуатации авионики и авиационных электросистем (АЭС) ВС с учетом их многократного структурного и функционального резервирования показал, что требование приведения их в исправное состояние перед каждым полетом, включая полет из транзитного аэропорта, или полет, непосредственно предшествующий очередной форме периодического технического обслуживания, является избыточным.

Широкое использование отказоустойчивых и отказобезопасных систем позволило конструкторам ВС решать эту проблему разработкой главного перечня минимального оборудования (ГПМО), отказы которого допускают вылет из базового или транзитного аэропорта, или, как его называют в зарубежной практике - Master Minimum Equipment List MMEL. Эксплуатационные предприятия в праве скорректировать ГПМО до ПМО.

Однако на этапах проектирования, летных испытаний и сертификации, как правило, отсутствует достоверная информация о надежности характеристик оборудования. Статистика появляется только в процессе опытной эксплуатации. По мере накопления опыта эксплуатации и статистики отказов, появляется возможность, на основе научно обоснованной аргументации повысить надежность характеристики и увеличить количество позиций ПМО и, как следствие, повысить эффективность использования ВС. В докладе предложены методы для коррекции ПМО в процессе эксплуатации [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев В.Г., Зыль В.П., Кузнецов С.В. Основы теории технической эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования. М.: Транспорт. 1999.
2. Кузнецов С.В. Качественный и количественный анализ возможности коррекции главного перечня минимального оборудования в процессе эксплуатации на основе теории рисков. Сборник тезисов докладов МНТК, посвященной 90-летию ГА. МГТУ ГА. М.: 2013.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ) СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ И ОЦЕНКИ ПЕРСОНАЛА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ГА

*Кузнецов Сергей Викторович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Проблемы подготовки инженерно-технического персонала (ИТП) по технической эксплуатации (ТЭ) воздушных судов (ВС) и их систем с учетом гармонизации с международными требованиями освещены в [1]. Международная квалификационная (компетентностная) система подготовки и оценки персонала по техническому обслуживанию воздушных судов рассмотрена в [2].

Проблема подготовки ИТП по ТЭ авионики и авиационных электросистем ВС с учетом гармонизации отечественных требований к персоналу с международными требованиями осознана давно, но по-прежнему требует пристального внимания руководства отрасли, авиапредприятий и научно-педагогических кадров.

Важнейшим документом, формирующим требования к подготовке авиационного персонала является документ Procedures for Air Navigation Services - Training PANS-TRG [3], который отражает результаты разработки по подготовке и квалификации персонала квалификационной системы подготовки и оценки механиков/техников/инженеров (АММТЕ) по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) ВС, включая персонал, обладающий правами, предоставляемыми свидетельствами или разрешениями. В этом документе содержится порядок разработки и осуществления предназначенной для получения свидетельства механика/техника/инженера по ТОиР ВС (АММТЕ) квалификационной системы подготовки (competency-based training - СВТ).

В докладе рассматриваются ключевые проблемы реализации компетентностного подхода в учебных планах эксплуатационных направлений подготовки в МГТУ ГА на основе правил ИКАО и EASA.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов С.В. Подготовка инженерно-технического персонала по технической эксплуатации ВС и их систем с учетом гармонизации с международными требованиями // Научный Вестник МГТУ ГА. № 201. М.: 2014, с. 91–95.
2. Кузнецов С.В. Международная квалификационная (компетентностная) система подготовки и оценки персонала по техническому обслуживанию воздушных судов // Научный Вестник МГТУ ГА. № 213. М.: 2015, с. 92–96.
3. DOC 9868 ИКАО. Правила аэронавигационного обслуживания. Подготовка персонала. 2-е изд. – 2013.

СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ СОСТАВА СИЛОВЫХ САМОЛЕТНЫХ ПРИВОДОВ

*Решетов Сергей Алексеевич д.т.н., проф.,
Артеменко Юрий Петрович к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Разработка вентиляльных электродвигателей на основе магнитов высокой энергии и сильноточной электроники создали новые возможности повышения степени электрификации самолетов при замене гидроприводов (ГП) на электроприводы (ЭП) [1]. Широкое использование ГП определяется их лучшими удельными массовыми показателями при больших мощностях. Так, ГП типа РП-85 при массе 28 кг развивает мощность 5кВт, что составляет 5,6 кг/кВт. ЭП соизмеримой мощности, например, МПЗ-9ПТВ, спроектированный по аналогичной структуре механизма повышенной надежности, при массе 43 кг развивает мощность 3,4 кВт, то есть 12,6 кг/кВт.

Конкурентоспособность ЭП в этом случае определяется исключением эксплуатационных недостатков ГП, связанных с необходимостью разогрева жидкости, хотя бы до -20°C перед взлетом и установкой теплообменников для её охлаждения в полете. Кроме того масса гидросетей значительно превышает массу электросети.

Таким образом, целесообразно поставить и решить задачу выбора рационального состава типов приводов по критерию минимальной общей массы приводов и сетей [2].

В докладе рассматривается комплекс программ, позволяющих решить эту задачу для m приводов при использовании n видов энергии (электро-, гидро-, пневмо-), при заданных мощностях приводов и схемы их размещения на борту.

Методика предусматривает традиционные стратегии расчета и приоритетные предпочтения, связанные с различной степенью неопределенности исходных данных на различных этапах проектирования, в том числе: задание определенного вида энергии конкретного привода (например, ГП для шасси), характер движения выходного вала (вращательное или поступательное), априорное назначение конкретного привода определенной марки, а следовательно с известными массой и потребляемой мощностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электрический самолет. Концепции и технологии. Под. ред. А.В. Левина, С.П. Халютин и др. – Уфа: УГАТУ, 2014. – 388 с.
2. Решетов С.А. «О комплексном подходе к оценке параметров самолетных энергосистем при замене гидроприводов на электроприводы». Сб. докладов ВНТК «Научные чтения, посвященные памяти Н.Е. Жуковского». – Изд-во Академии им. Н.Е. Жуковского, 2013. – С. 313–315.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МАСС ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ К САМОЛЕТНЫМ ПРИВОДАМ

*Решетов Сергей Алексеевич д.т.н., проф.,
Артеменко Юрий Петрович к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

При решении задач повышения степени электрификации самолетов в ситуации, когда масса гидроприводов меньше массы электроприводов, а масса электросети меньше массы гидросети, актуальна задача сравнения масс сетей в зависимости от их мощности N (кВт) и длины L (м) [1]. В [2] получено при определенных условиях отношение этих масс в виде $K_{г/э} = 34,85/(N \cdot L)^{0,4}$ без проведения дискретной оптимизации с учетом возможных стандартных значений сечений проводов (S) и диаметров (d) трубопроводов.

В результате при малых значениях ($N=1$ кВт, $L=1$ м) расчетное сечение провода $S=0,8$ мм² при допустимой потере напряжения в линии $\Delta U=4$ В оказывается значительно меньше минимального стандартного $S_{\min}=0,35$ мм².

Здесь решается задача определения допустимой области применения этого решения в координатах N - L .

Для этого выразим произведение ($N \cdot L$) через параметры электрической сети при заданном $\Delta U = 4$ В для $S = S_{\min} = 0,35$ мм². Тогда $(N \cdot L)_{\min} = \sqrt{3} \cdot \Delta U \cdot U \cdot S \cdot 10^{-3} / \rho = 19,38 \approx 20$ кВт·м, где ρ – удельное сопротивление провода, $U=200$ В – напряжение сети. А значение отношения $K_{г/э} = 34,85/(20)^{0,4} \approx 10$, которое уменьшается с ростом N и L и достигает единицы при $(N \cdot L) = 7144$ (уровень 100 кВт при длине 70 м), что хорошо согласуется с расчетами конкретных сетей [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетов С.А., Артеменко Ю.П. «Структурно-параметрический синтез состава силовых самолетных приводов» Статья в этом сборнике.
2. Решетов С.А. Разработка теоретических основ и методов анализа бортовых энергосетей в процессе их проектирования и эксплуатации. Дисс., д.т.н. 1993.

К ВОПРОСУ О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ АВИАЦИОННОГО АСИНХРОННО-СИНХРОННОГО ПРИВОД-ГЕНЕРАТОРНОГО АГРЕГАТА

*Мишин Сергей Владимирович к.т.н., доц.,
Иркутский филиал Московского государственного технического университета
гражданской авиации, (Иркутск, Россия)*

Из всего многообразия привод-генераторных агрегатов, используемых на современных воздушных судах к наиболее перспективным целесообразно отнести электромеханический дифференциальный асинхронно-синхронный агрегат с управляемым дроссель-трансформаторным регулятором (ДАСПГА).

Схема ДАСПГА с учетом электрических и механических связей между его элементами представлена на рисунке 1. Стрелками указаны положительные направления напряжений и токов элементов ДАСПГА и нагрузки.

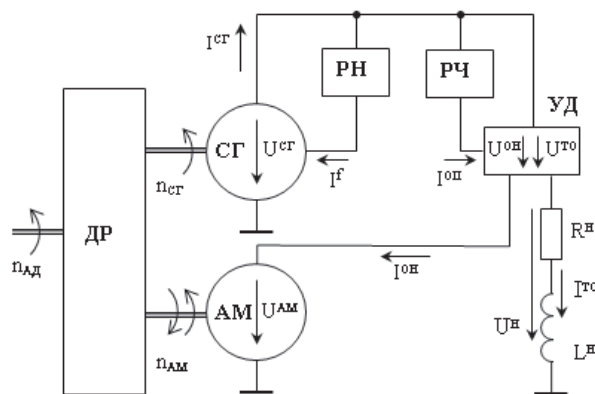


Рис. 1. Эквивалентная схема электромеханического генераторного агрегата

Такая система может быть описана системой дифференциальных уравнений, содержащих уравнения синхронного генератора СГ и асинхронной машины АМ, регуляторов напряжения РН и частоты РЧ, уравнения нагрузки с учетом баланса напряжений и токов в контурах агрегата [1]:

$$\begin{cases} U^{СГ} = U^{ОН} + U^{АМ} \\ U^{СГ} = U^{ТО} + U^{H \rightarrow} \\ I^{СГ} = I^{ТО} + I^{ОН} \end{cases}$$

Кроме того, при анализе электромеханических переходных процессов необходимо добавить известные уравнения электромагнитных моментов машин, входящих в асинхронно-синхронный ПГА и уравнение движения валов дифференциального редуктора ДР:

$$(1+i) n_{Ад} = n_{СГ} \pm i_1 n_{АМ}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Мишин С. В. Синтез математической модели ДАСПГА с управляемым дроссель-трансформаторным регулятором / Д.М. Красношарпа, С.В. Мишин // Техническая электродинамика. – Изд. АН УССР, 1992. – № 1. – С. 57–63.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМОЕ УСТРОЙСТВО ПОВЕРКИ ЦИФРОВЫХ ПРИБОРОВ

*Попов Владимир Михайлович к.т.н., доц.,
Иркутский филиал Московского государственного технического университета
гражданской авиации, (Иркутск, Россия)*

Автоматизированное программно-управляемое устройство поверки цифровых приборов включает в себя эталонный и поверяемый приборы, веб-камеру, ноутбук с программной средой LabVIEW, состоящей из интерфейсной и блочных частей.

В качестве источника калиброванного напряжения использовался программируемый источник питания постоянного тока модели XLN6024.

Программирование может быть выполнено дистанционно через USB, GPIB или LAN с помощью внутреннего программного обеспечения. Формирование выходного напряжения с калибратора, соответствующее контрольным точкам шкалы при увеличении и уменьшении напряжения, осуществляется программой XLN Program Control Software.

Для перевода показаний цифрового прибора, не имеющего цифрового выхода, в цифровые значения был разработан виртуальный прибор оцифровки цифрового прибора [1].

Интерфейс лицевой панели цифрового прибора состоит из кнопок «Калибровать», «Стоп», «Пуск», «Заключение», окна изображения прибора, цифрового значения показаний прибора, окна значения относительной погрешности прибора и окна вычисленной относительной погрешности измерения.

Обработка результатов измерений и заключение о годности поверяемого прибора к эксплуатации производится в блоке формул на основании выбора максимальной абсолютной погрешности измерения Δ_{max} при увеличении и уменьшении входного напряжения и сравнения вычисленных относительных погрешностей измерения и прибора. Если вычисленная относительная погрешность измерения меньше относительной погрешности прибора, то прибор годен к эксплуатации.

Таким образом, разработанное программно-управляемое устройство поверки цифровых приборов позволяет в автоматизированном режиме обрабатывать измерения и давать заключение о годности прибора к эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов В.М. Автоматизация измерений и обработка циклограмм при контрольных испытаниях редуктора вертолета на основе технического зрения / В.М. Попов. – М: Национальный Исследовательский университет, Высшая школа экономики, 2015.

ПРОЦЕДУРНЫЙ ТРЕНАЖЕР САМОЛЕТА А-320, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РАБОТЫ С ДОКУМЕНТАМИ ASM И AWM



*Туринцев Сергей Владимирович к.т.н., доц.,
Лежанкин Борис Валентинович к.т.н., доц.,*

*Иркутский филиал Московского государственного технического университета
гражданской авиации, (Иркутск, Россия)*

Актуальность применения процедурного тренажера самолета А-320 в учебных заведениях ГА обусловлена тем, что на сегодняшний день (согласно перечня авиакомпаний, имеющих сертификат эксплуатанта для осуществления коммерческих воздушных перевозок [1]) данный самолет, а так же самолеты, построенные на его базе (А-318, А-319 и А-321) эксплуатируется в 10 авиакомпаниях. Общее количество данных самолетов составляет: А-319 – 76 шт, А-320 – 89 шт, А-321 – 41шт.

Документы ASM (Aircraft Schematic Manual) и AWM (Aircraft Wiring Manual) входят в состав пакета электронной документации ADocN@vigator. Цели этих документов обеспечить описание различных схем бортового оборудования самолета А-320 при поиске неисправностей и обслуживании.

ASM содержит электрические структурные и функциональные схемы бортового оборудования, AWM содержит электрические схемы соединений бортового оборудования. Основные трудности, которые испытывает ИТС при первых знакомствах с этими документами это отличие в схемотехническом представлении элементов в импортных схемах и отечественных. Рассмотрим некоторые примеры [2]:

1.  – может являться соединительной коробкой, панелью или оборудованием, которое изображено частично;
2.  – данный символ обозначает, что по трехпроводному кабелю передается две фазы переменного тока;
3. 14CA1 – данный код применяется для обозначения оборудования в схемах и несет информацию о тип оборудования, наличии резерва и т.д.

В связи с этим в Иркутском филиале МГТУ ГА начата работа по разработке информационно-справочной системы в помощь инженерно-техническому составу (студентам) для правильного понимания документов ASM и AWM.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.favt.ru/dejatelnost-aviakompanii-reestr-sertifikatov-jekspluatantov>.
2. А-319/А-320/А-321 aircraft wiring manual. Chapter 00. Introduction.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВИАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ И ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*Кирпичев Игорь Геннадьевич д.т.н.,
директор Информационно-аналитического центра ГосНИИ ГА,
Глухов Геннадий Евгеньевич начальник отдела ИАЦ ГосНИИ ГА, соискатель,
Государственный научно-исследовательский университет
гражданской авиации, (ГосНИИ ГА, Москва)*

В рамках обеспечения государственной функции по поддержанию летной годности воздушных судов (ВС), а так же их эффективной оценки технического состояния в ГосНИИ ГА проводятся работы по разработке Информационно-аналитической системы мониторинга летной годности воздушных судов (ИАС МЛГ ВС), которая представляет собой совокупность аппаратно-программных средств, нормативно-методической среды и организационных мероприятий, обеспечивающих функции информационного сопровождения процессов эксплуатации ВС.

Возможности системы позволяют, в том числе управлять различными электронными эксплуатационными документами. Применительно к документации, относящейся к пилотажно-навигационным комплексам и авиационным электросистемам (АЭС и ПНК), в ИАС МЛГ ВС реализованы автоматизированные возможности информационного сопровождения их технической эксплуатации, какие как:

- учет ресурсного и технического состояния изделий АЭС и ПНК;
- планирование работ по ТО изделий АЭС и ПНК;
- подготовка производства для ТО изделий АЭС и ПНК;
- автоматизированное формирование эксплуатационно-технической и производственной документации на ТО АЭС и ПНК;
- оценка надежности АЭС и ПНК;
- информационное обеспечение оценки аутентичности АЭС и ПНК;

Использование результатов ИАС МЛГ ВС снижает трудоёмкость при техническом обслуживании и ремонте АЭС и ПНК, повышает объективность принимаемых решений, что в конечном итоге способствует повышению безопасности полётов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирпичев И.Г., Глухов Г.Е. О некоторых проблемах и перспективах внедрения электронной эксплуатационной документации, 2011.

2. Глухов Г.Е., Кирпичев И.Г. Информационно-аналитическая система мониторинга летной годности воздушных судов в задачах построения современной системы управления безопасностью полетов, 2012.

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АЭРОПОРТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОЯВЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО ФАКТОРА

*Марасанов Павел Олегович аспирант каф. ЭТиАЭО,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

При анализе надежность системы электроснабжения аэропорта гражданской авиации, рассматривается как сложная техническая система [1].

Достаточно часто при практической эксплуатации систем электроснабжения аэропортов проявления отдельных аварийных факторов приводят к серьезным авиационным происшествиям и разрушению структурных элементов самой системы электроснабжения.

Центральным показателем надежности объекта технической системы является понятие отказа - утрата некоторого необходимого качества. Отказом принято считать некоторое событие (аварийный фактор), которое вызывает нарушение (остановку, перебои) работоспособности объекта или такую потерю его функциональных свойств, которые приводят к несоответствию запроектированным техническим требованиям или установленным правилам эксплуатации.

Если расширить анализ надежности элементов системы электроснабжения аэропортов, включив в него исследование вероятностей проявления факторов, вызывающих отказ, а также возможных негативных последствий отказа структурных элементов системы электроснабжения, то можно говорить об оценке риска снижения уровня безопасности полетов.

Для количественной оценки вероятности возникновения особой ситуации используется математическая модель в формате графа состояний системы электроснабжения аэропорта и система дифференциальных уравнений [2].

Значения переходных коэффициентов графа состояний системы электроснабжения до момента проявления аварийного фактора приняты по результатам анализа количественных показателей надежности, полученных при помощи методов математической статистики (для постепенного типа отказов).

Для анализа аварийной последовательности, вызванной составляется дерево событий, которое характеризует возможные состояния системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черкесов Г.Н., Можяев А.С. Методы и модели оценки живучести сложных систем. – М.: Знание. 1985. – 529 с.
2. Марасанов П.О. Анализ случайных процессов при взаимодействии структурных элементов авиационной транспортной системы. – МИАЖ «Crede Experto». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ce.if-mstuca.ru/index.php/2015-4>.

О ВЛИЯНИИ НА КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НЕЛИНЕЙНЫХ, ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИХ И МОТОРНЫХ НАГРУЗОК, ИМИТИРУЕМЫХ БОРТОВЫМИ ПРИЕМНИКАМИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

*Демченко Алексей Геннадьевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Как известно, параметры качества электроэнергии, вырабатываемой бортовыми системами электроснабжения (СЭС) переменного и постоянного тока определяется требованиями ГОСТ Р54073-2010. При включении в работу различных потребителей электроэнергии параметры качества электроэнергии могут ухудшаться и перестать удовлетворять требованиям ГОСТ Р54073-2010. Так, например, выпрямительные устройства вторичной СЭС постоянного тока 27 В, работающие на нагрузку своих шин будут являться нелинейной нагрузкой для генераторов первичной СЭС переменного тока 115 В, 400 Гц. Работающие на нагрузку выпрямительные устройства будут изменять гармонический состав кривой напряжения в точке регулирования, увеличивая при этом коэффициент нелинейных искажений (по ГОСТ Р54073-2010 не более 8%). При работе противообледенительной системы, которая является импульсно-периодической нагрузкой для генераторов первичной СЭС будет происходить увеличение модуляции напряжения (по ГОСТ Р54073-2010 не более 2,5 В). Моторная нагрузка на борту воздушного судна представлена асинхронными и вентильными электродвигателями, которые входят в состав оборудования топливной системы, системы кондиционирования, системы управления механизацией. В процессе запуска мощных асинхронных электродвигателей возникает «просадка» напряжения в точке регулирования и увеличивается время переходного процесса стабилизации регулятором напряжения (по ГОСТ Р54073-2010 не более 0,1 с).

В работе на основе математических моделей элементов СЭС, рассмотренных в [1] в среде MATLAB были разработаны имитационные модели работы СЭС переменного тока на нелинейную, импульсно-периодическую и моторную нагрузку. С использованием имитационных моделей СЭС было проанализировано влияние нелинейной, импульсно-периодической и моторной нагрузки на параметры качества электроэнергии первичной СЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демченко А.Г., Артёменко Ю.П. Совершенствование модели канала бортовой системы электроснабжения переменного тока // Научный вестник МГТУ ГА № 213. – М.: РИО МГТУ ГА. – 2015. – С. 34-42.

К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМАЛЬНОМ ВЫБОРЕ АППАРАТОВ МАКСИМАЛЬНОТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СОВРЕМЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО ВЕРТОЛЕТА

*Демченко Алексей Геннадьевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Максимально-токовые защиты предназначены для защиты от токовых перегрузок и реагируют на величину превышения тока над номинальным значением. При построении системы распределения бортовых систем электропитания (СЭС) переменного тока для защиты как правило используются тепловые автоматы защиты сети. Автоматы защиты включаются между шинами генераторов первичной СЭС и шинами нагрузки каждого канала СЭС, а также между шинами нагрузок с целью обеспечения питания бортовых приемников электроэнергии от генераторов разных каналов. При выборе автоматов защиты для бортовых СЭС необходимо учитывать не только ток срабатывания каждого конкретного автомата защиты, но и также его ампер-секундную характеристику. Это необходимо для обеспечения селективности срабатывания (выборочного срабатывания) автоматов защиты, при возникновении аварийного режима (короткого замыкания), так чтобы происходило отключение шин, на которых произошло короткое замыкание, неповрежденные шины при этом отключаться не должны.

В работе рассматривается система распределения в составе СЭС переменного тока 115 В, 400 Гц современного транспортного вертолета. На основе математических моделей элементов СЭС, описанных в [1, 2] в среде MATLAB была разработана имитационная модель СЭС переменного тока 115 В, 400 Гц транспортного вертолета. На разработанной имитационной модели была проверена селективность срабатывания автоматов защиты при возникновении коротких замыканий на шинах нагрузки.

В докладе сравниваются результаты проведенного моделирования с результатами предварительных испытаний СЭС и предлагается использовать результаты моделирования при разработке и испытании СЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демченко А.Г., Артёменко Ю.П. Моделирование параллельной работы бортовой системы электропитания переменного тока в пакете MATLAB // Научный вестник МГТУ ГА № 185. – М.: РИО МГТУ ГА. – 2012. – С. 55–60.
2. Демченко А.Г. Модель канала бортовой системы электропитания переменного тока // Научный вестник МГТУ ГА № 201. – М.: РИО МГТУ ГА. – 2014. – С. 74–85.

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СРЕДЕ MATLAB С РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СОВРЕМЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО ВЕРТОЛЕТА

*Демченко Алексей Геннадьевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет гражданской авиации,
(Москва, Россия)*

В работе рассматривается система электроснабжения (СЭС) переменного тока 115 В, 400 Гц современного транспортного вертолета. Система двухканальная, мощность каждого канала составляет 30 кВА. В среде MATLAB была разработана имитационная модель СЭС. В составе СЭС были использованы модели авиационного синхронного генератора, блока регулирования, защиты и управления (БРЗУ), аппаратов защиты, трехфазной статической нагрузки, нелинейной нагрузки (имитируется работающими на нагрузку выпрямительными устройствами), импульсно-периодической нагрузки (имитируется работой противообледенительной системы), моторной нагрузки (имитируется работой асинхронного электродвигателя). Моделирование элементов СЭС было рассмотрено в [1, 2].

При моделировании работы СЭС были рассмотрены нормальные и ненормальные режимы. Среди нормальных режимов были смоделированы такие, как: работа канала генерирования на статическую нагрузку, коммутация полуторнократной номинальной нагрузки, работа канала генерирования на нелинейную, импульсно-периодическую и моторную нагрузку. Среди ненормальных режимов были рассмотрены следующие: обрыв обмотки возбуждения возбуждителя генератора, обрывы цепей подвозбудителя к блоку БРЗУ, обрывы измерительных цепей к блоку БРЗУ, короткие замыкания в зоне действия дифференциальной токовой защиты, короткие замыкания на шинах нагрузки, обрывы фаз фидера генератора.

В докладе сравниваются результаты проведенного моделирования с результатами предварительных испытаний СЭС и предлагается использовать результаты моделирования при разработке и испытании СЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демченко А.Г. Моделирование элементов бортовых систем электроснабжения в программной среде MATLAB // Московская молодёжная научно-практическая конференция «Инновации в авиации и космонавтике – 2012». Сборник тезисов докладов. – М.: ООО «Принт-салон». – 2012. – С. 13, 14.
2. Демченко А.Г. «О влиянии на качество электроэнергии бортовой системы электроснабжения переменного тока нелинейных, импульсно-периодических и моторных нагрузок, имитируемых бортовыми приемниками электроэнергии» Статья в этом сборнике.

СЕКЦИЯ 7

РАДИОЛОКАЦИЯ, РАДИОНАВИГАЦИЯ И СВЯЗЬ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Председатель секции – *Козлов А.И.*, проф. каф. ТЭРЭО ВТ, проф., д.ф.-м.н.

Зам. председателя – *Болелов Э.А.*, зав. каф. ТЭРЭО ВТ, доц., к.т.н.

Секретарь секции – *Стукалов С.Б.*, проф. каф. ТЭРЭО ВТ, к.т.н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ВЕТРА В КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМАХ АЭРОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

*Болелов Эдуард Анатольевич зав. каф., к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современных системах аэрологического радиозондирования широко используются для определения пространственных координат аэрологического радиозонда (АРЗ) и параметров его движения в атмосфере радиолокационные и радионавигационные средства и системы. Измеренные пространственные координаты АРЗ позволяют строить траекторию его движения в атмосфере, последовательно определять параметры ветра (направление и скорость) и высоту подъема АРЗ.

Для аэрологических информационно-измерительных систем (АИИС) одним из важнейших требований является точное измерение направления и скорости ветра во всем радиусе действия радиосистемы. Непосредственно датчиком ветра является шар-баллон – носитель АРЗ. На практике ошибки измерения скорости ветра связаны с инерционностью шара-баллона, который не реагирует на быстрые знакопеременные движения воздушных масс и несколько отстает за счет скольжения от движения окружающего воздуха. Кроме того, АРЗ совершает относительно шара-баллона периодические вращательные движения. В [1] показано, что точность измерения параметров ветра определяется точностью измерения пространственных координат АРЗ.

Использование в системы аэрологического радиозондирования GPS-модулей с одной стороны позволило увеличить точность определения параметров движения АРЗ и, следовательно, параметров ветра, а с другой стороны снизило надёжность измерений из-за нарушений функционирования GPS-модулей.

Комплексное использование радиолокационных и радионавигационных средств и систем аэрологического радиозондирования позволит повысить точность и надёжность измерения скорости и направления ветра за счет применения комплексных отказоустойчивых алгоритмов определения пространственных координат АРЗ [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.Э., Фридзон М.Б., Ессяк С.П. Радиозондирование атмосферы. Технические и метрологические аспекты разработки и применения радиозондовых измерительных средств / Под ред. В.Э. Иванова. Екатеринбург, 2004.

СИСТЕМА АЭРОЛОГИЧЕСКОГО РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕТРАНСЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГЛОНАСС/GPS

*Болелов Эдуард Анатольевич зав. каф., к.т.н., доц.,
Ермошенко Юлия Марковна соискатель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Аэрологическое радиозондирование атмосферы производится с помощью системы радиозондирования атмосферы (СРА), включающей аэрологический радиозонд (АРЗ) и наземное оборудование для обработки сигналов АРЗ и подготовки оперативного аэрологического сообщения (телеграммы).

Существующие радиолокационные СРА обладают рядом недостатков [1], основными из которых являются: возможный срыв автосопровождения АРЗ по угловым координатам, принципиальное снижение точности определения высоты подъема радиозонда из-за ограниченной точности измерения угловых координат при значительных удалениях АРЗ. Доступность приемников спутниковой навигации позволило начать переход к СРА, основанных на использовании спутниковых навигационных систем GPS и ГЛОНАСС. Вместе с тем, установка GPS/ГЛОНАСС приемников непосредственно на АРЗ потенциально увеличивает расходы на проведение аэрологического радиозондирования атмосферы. Компромиссным решением в сложившейся ситуации является установка на АРЗ ретранслятора сигналов спутниковых навигационных систем GPS/ГЛОНАСС, который обходится дешевле. Кроме этого, решение задачи определения пространственных координат АРЗ будет осуществляться на наземном оборудовании СРА, что позволит применить современные алгоритмы обработки навигационной информации [2].

На практике наиболее приемлемым является использование на АРЗ аналоговых широкополосных ретрансляторов (ШАР). Это обусловлено, прежде всего, тем, что преобразование сигнала в ШАР заключается в переносе спектра исходного сигнала с одной несущей частоты на другую. Теоретически такое преобразование является линейным и в идеальном случае не искажает составляющих спектра исходного сигнала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.Э., Фридзон М.Б., Ессяк С.П. Радиозондирование атмосферы / Под ред. В.Э. Иванова. Екатеринбург, 2004.
2. Болелов Э.А., Ермошенко Ю.М., Фридзон М.Б. Повышение надежности системы радиозондирования атмосферы за счет комплексирования методов сопровождения радиозонда в полете. Научный вестник МГТУ ГА № 222. – М.: МГТУ ГА, 2015.

КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БОРТОВОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УЧИТЫВАЮЩИЙ ЕГО ИНФОРМАЦИОННУЮ И ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ИЗБЫТОЧНОСТЬ

*Болелов Эдуард Анатольевич зав. каф., к.т.н., доц.,
Матюхин Константин Николаевич доц., к.т.н.,
Биктеева Екатерина Бясыровна ведущий программист,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Бортовое радиоэлектронное оборудование (БРЭО) современного воздушного судна (ВС) представляет собой сложную техническую систему, которая обладает информационной, функциональной и структурной избыточностью при определении значений навигационных параметров ВС.

В процессе функционирования БРЭО по назначению оно подвергается воздействию отказов, помех, перепадов давления, температуры и т.д., что вызывает изменение его технического состояния. В настоящее время для контроля технического состояния БРЭО используются ряд методов, которые по принципу организации взаимодействия средств контроля и БРЭО можно разделить на тестовые и функциональные методы [1, 2].

Построение бортовых систем контроля на основе тестовых методов не позволяет, как правило, достичь высокой методической достоверности контроля и производить контроль и диагностирование технического состояния БРЭО в процессе его функционирования в полете. Широкие перспективы при построении систем контроля современного БРЭО открываются с использованием методов функционального контроля. Синтез алгоритмов контроля технического состояния БРЭО в процессе функционирования может быть выполнена в этом случае на основе современной теории марковских процессов [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Миронов М.А., Ярлыков М.С. Оптимальные дискретные алгоритмы функционального диагностирования технического состояния динамических систем // Автоматика и телемеханика, 1985, № 10.
2. Барзилович Е.Ю. Воскобоев В.Ф. Эксплуатация авиационных систем по состоянию. М.: Транспорт, 1981.
3. Ярлыков М.С., Миронов М.А. Марковская теория оценивания случайных процессов. М.: Радиоисвязь, 1993.
4. Болелов Э.А., Цыкаев А.В., Сбитнев А.В. Алгоритм контроля технического состояния бортового пилотажно-навигационного комплекса, учитывающий информационную избыточность комплекса / Научный вестник МГТУ ГА, № 222, 2015.

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЛЕКСНЫХ RDF/GPS СИСТЕМАХ АЭРОЛОГИЧЕСКОГО РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

*Ермошенко Юлия Марковна соискатель ФАСК,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Целью комплексной обработки информации в RDF/GPS системах аэрологического радиозондирования является интеграция (функциональная, информационная, структурная) радиолокационного и радионавигационного (спутниковая навигационная система) измерителей пространственного положения аэрологического радиозонда (АРЗ) в единую систему. Потребность в такой интеграции обусловлена тем, что каждый измеритель в отдельности не удовлетворяет всем требованиям, которые предъявляются к измерению пространственных координат АРЗ [1].

Наибольший выигрыш от комплексирования, естественно удастся получить, решив соответствующую задачу синтеза, что дает возможность определить оптимальные структуру и характеристики системы комплексной обработки информации (КОИ) [2,3]. Широкие возможности для создания алгоритмов комплексной обработки информации открываются при использовании методов марковской теории оценивания случайных процессов. Марковские методы позволяют реализовать оптимальное комплексирование измерителей на уровне первичной обработки информации. Все это позволяет повысить качество функционирования измерителей в аномальных (нелинейных) режимах их работы (режимы срыва слежения, ложные захваты параметров и т.д.) и улучшить характеристики системы комплексной обработки информации (КОИ) о пространственном положении АРЗ. Получаемые в результате синтеза оптимальные алгоритмы КОИ основаны на решении уравнения Стратоновича для апостериорной плотности вероятности. Квазиоптимальные алгоритмы КОИ являются следствием определенных упрощений оптимальных алгоритмов в целях получения более простых алгоритмов обработки сигналов. Одним из упрощений является гауссовская аппроксимация апостериорной плотности вероятности и получение приближенного решения уравнения Стратоновича.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.Э., Фридзон М.Б., Ессяк С.П. Радиозондирование атмосферы. / Под ред. В.Э. Иванова. – Екатеринбург, 2004.
2. Болелов Э.А., Ермошенко Ю.М., Фридзон М.Б. Повышение надежности системы радиозондирования атмосферы за счет комплексирования методов сопровождения радиозонда в полете. Научный вестник МГТУ ГА № 222. – М.: МГТУ ГА, 2015.

ПОЛЯРИЗАЦИОННО-МАНИПУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ С ЦИКЛИЧЕСКИ ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ ИНДЕКСАМИ МАНИПУЛЯЦИИ

*Аникин Павел Валерьевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Большинство радиотехнических систем работает в сложной электромагнитной обстановке ввиду наличия большого количества внутрисистемных помех, определяемых характеристиками каналов и условиями распространения радиоволн, а также взаимных межсистемных помех, создаваемых сторонними радиосредствами.

Решение проблемы помехозащищенности путем увеличения энергии передаваемых сигналов не является рациональным. Наиболее целесообразными являются методы, основанные на использовании специальных видов сигналов и применении эффективных алгоритмов их обработки [1].

Одни из таких сигналов – поляризионно-манипулированные сигналы с циклически изменяющимися индексами манипуляции (ПМН с ЦИИМ). В качестве индексов модуляции выступают углы ориентации и эллиптичности.

ПМН сигнал с АЦИИМ- индексы модуляции ПМН сигнала меняются на каждом тактовом интервале, и текущий индекс модуляции определяется передаваемым символом [2].

Угол ориентации или угол эллиптичности изменяются непрерывно по определённому закону.

Структурные помехи: гармоническая; модулированная по фазе двоичной псевдослучайной последовательностью; ретранслированная.

Среда разработки виртуальных приборов LabVIEW представляет собой среду прикладного графического программирования, используемую в качестве инструмента для проведения измерений, анализа их данных.

Моделирование помехоустойчивости ПМН сигналов с ЦИИМ(АЦИИМ) производилось на компьютере с использованием специализированного ПО.

Результаты моделирования полученные в среде LabVIEW дают основание считать, что системы связи использующие ПМН сигналы с ЦИИМ(АЦИИМ) обладают лучшей помехоустойчивостью по сравнению с системами связи использующими сигналы с традиционными видами модуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев К.Г. Поляризионная модуляция. – Харьков: ХВКИУ, 1968. – 328 с.
2. Емельянов П.Б., Парамонов А.А. Дискретные сигналы с непрерывной фазой // Зарубежная радиоэлектроника, 1990. – № 12, с. 17–34.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛЯРИЗАЦИОННО-МАНИПУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ С НЕПРЕРЫВНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЯРИЗАЦИИ

*Аникин Павел Валерьевич аспирант ФАСК,
Яманов Дмитрий Николаевич к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Поляризационно-манипулированный сигнал является двумерным сигналом. Процесс манипуляции параметров поляризационной структуры (φ-угла эллиптичности и θ-угла пространственной ориентации эллипса поляризации) является смешанным видом манипуляции, при котором манипулируются как амплитуды поляризационно ортогональных составляющих, так и их фазы, при этом сумма квадратов амплитуд ортогональных составляющих остаётся постоянной в процессе манипуляции. В результате спектральный состав поляризационно-манипулированного сигнала оказывается значительно сложнее, чем спектры одномерных сигналов [1, 3].

Для оценки спектральной эффективности поляризационно-манипулированных сигналов с непрерывным изменением параметров поляризации (ПМН) необходим полный спектральный анализ двумерных сигналов, т.е. анализ амплитудного и фазового спектра ортогональных составляющих и поляризационной структуры всего манипулированного колебания.

Спектр определён путём численного расчёта в среде LabVIEW с использованием методики анализа приведённой в [3].

Получены значения обобщённого коэффициента глубины модуляции при различных индексах поляризационной манипуляции [3, 2].

Приведённые результаты позволяют оценить перераспределение энергии между гармоническими составляющими (с учётом их поляризационной структуры) при изменении индекса поляризационной манипуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникин П.В., Яманов Д.Н. Спектральный анализ поляризационно-манипулированных сигналов // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2015. № 222. С. 44–47.
2. Аникин П.В., Жаворонков С.С., Яманов Д.Н. Спектральные характеристики поляризационно-манипулированных сигналов с непрерывным изменением параметров поляризации // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2014. № 209. С. 108–110.
3. Гусев К.Г. Поляризационная модуляция. – Харьков: ХВКИУ, 1968. – 328 с.

АНАЛИЗ УМНОЖИТЕЛЯ ЧАСТОТЫ НА ДНЗ В СИНХРОНИЗИРОВАННОМ АВТОГЕНЕРАТОРЕ НА ДПЭ

*Лутин Эмиль Аркадьевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Проведено исследование твердотельного синхронизированного генератора с последующим умножением частоты на ДНЗ, используемым также для умножения синхронизирующего сигнала. Оба диода, генераторный и умножительный помещены в один резонатор, что упрощает согласование генератора с умножителями и уменьшает габариты и вес устройства. В этом случае умножительный диод работает также в режиме многократной проводимости. Принятое построение устройства позволяет расширить частотный предел работы генератора, и дает возможность повысить его КПД за счет несинусоидального напряжения на ДПЭ. В работе получены соотношения позволяющие оценить полосу синхронизации генератора и эффективность последующего умножения. Показано, что полоса синхронизации с последующим умножением примерно равна полосе синхронизации генератора синхронизированного от ДНЗ в режиме многократной проводимости. Эффективность умножения мощности генератора может достигать достаточно большой величины. Например для удвоителя эффективность составила 80%. Зависимость эффективности от разности частот свободных колебаний генератора и синхросигнала накладывает ограничения на полное использование полосы синхронизации и заставляет стабилизировать частоту синхросигнала и режим ДПЭ.

Приведенный теоретический анализ работы умножителя показал хорошее совпадение с экспериментом. Так эффективность удвоения частоты генератора составила 82%, что хорошо согласуется с теорией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артеменков С., Смольский С. Синхронизация высокочастотного автогенератора на двухтранзисторном активном элементе с эмиттерной связью. Радиотехника, 1986, № 9, с. 23–25.
2. Лутин Э.А., Шкаликов В.Н., Трепаков В.Н. Генератор Ганна стабилизированный кварцем. В сб. «Полупроводниковые приборы в технике электросвязи», вып. 10, 1972.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СДЗ ПРИ КОМПЛЕКСИРОВАНИИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Лутин Эмиль Аркадьевич д.т.н., проф.,
Логвин Александр Иванович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Показано, что в изменяющихся условиях эксплуатации процесс измерения в комплексной системе параметров рассеяния и излучения носит статистический характер и определяется типом зондируемой поверхности, степенью шероховатости и анизотропности данной поверхности, относительными размерами антенного пятна и наличием неоднородностей в структуре зондируемого объекта. Для повышения вероятности однозначного решения задач распознавания классов и типов зондируемых объектов целесообразно использовать в комплексных системах многоканальные измерители.

Анализ показал, что для самолетного радиолокационного комплекса целесообразно использовать каналы, информативность которых мало зависит от пилотажно-навигационных характеристик ВС. В полной мере этому требованию отвечает комплекс, состоящий из радиометрического канала и двух каналов активного радиолокатора.

Для успешного решения задач классификации и идентификации зондируемых объектов следует использовать статистические характеристики фоновых сигналов соответствующие K -распределению, являющемуся обобщенным видом распределения.

Проведенный синтез комплексированной системы при однопараметрическом и многопараметрическом задании параметров сигналов показал, что при совместной обработке реализаций обоих каналов оценка информационного параметра вводится в активный и пассивный приемник с целью слежения за изменениями апостериорной плотности вероятности. Учет корреляционных связей между шумовыми компонентами активного и пассивного каналов снижает ошибку фильтрации выделяемого параметра.

Оценка эффективности комплексированной системы по сравнению с также оптимизированными отдельно активными и пассивными системами показала преимущества комплекса в части обеспечения более высокой точности выделения параметра сигнала. Этот выигрыш более весом при малых отношениях сигнал/шум и интенсивных флуктуациях измеряемого параметра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логвин А.И., Лутин Э.А. Влияние корреляции между каналами приема комплексированной системы дистанционного зондирования // Научный вестник МГТУ ГА № 133 (серия Радиофизика и радиотехника), 2008.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ СИГНАЛОВ

*Лутин Эмиль Аркадьевич д.т.н., проф.,
Логвин Александр Иванович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Оптимизация режима работы РЛС ВС позволяет повысить эффективность использования радиолокаторов при их функциональном применении. Приведена оценка возможного повышения эффективности использования РЛС ВС.

Показано, что эффективность работы РЛС, зависит от состояния поляризации излучаемой ЭМВ в конкретном радиолокаторе, при разных состояниях мешающей поверхности или мешающего сигнала от соседней радиосистемы. При учете пространственно-временного состояния ЭМВ, эффективность использования РЛС возрастает в десятки раз (до 20 дБ), что однако в значительной степени определяется анизотропностью объектов. Чем больше степень анизотропии, тем выше эффективность использования РЛС ВС и наоборот. Приведенные данные свидетельствуют о том, что оптимизация выбора режима работы РЛС ВС в соответствии с условиями эксплуатации дает заметный энергетический выигрыш.

Для оценки эффективности при функциональном применении РЛС ВС целесообразно ввести модифицированные показатели использования РЛС, которые представляют собой отношение эффективности функционирования данной РЛС ВС и эффективности функционирования той же РЛС ВС, но имеющей более высокие ЭТХ. В качестве показателя эффективности функционирования некоторой РЛС ВС можно принять значение выбранного определяющего параметра данной РЛС ВС. Среди равнозначных критериев эффективности с точки зрения простоты применения следует использовать критерий максимума эффективности.

Оптимизация режима работы РЛС ВС при воздействии мешающих отражений, просачивающихся по боковым лепесткам ДНА и от метеообразований обеспечивают среднюю эффективность использования РЛС ВС до 20 дБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов А.И., Логвин А.И., Сарычев В.А. Поляризация радиоволн. – М.: Радиотехника, 2007.
2. Yuch S.H. and Kong J.A. «K-Distribution and polarimetric terrain radar clutter». Journal of electromagnetic waves and application, vol. 3, N 8, 1989, pp. 747–768.

БЕЗОПАСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ

*Стукалов Сергей Борисович проф., к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Новым направлением, обеспечивающим модернизацию существующих систем визуального отображения информации, систем освещений воздушных судов является применение светодиодных конструкций. Главным недостатком используемых в качестве световых источников светодиодов является высокая интенсивность коротковолнового излучения с высокой энергией синего и фиолетового спектров, которые вредны для зрительной системы [1].

В связи с возникновением определенных рисков опасности для человека от световых источников, в настоящее время в РФ разработан новый нормативный документ: ГОСТ Р МЭК 62471-2013 Лампы и ламповые системы. Светобиологическая безопасность [2]. Стандарт идентичен международному стандарту IEC 62471 (2006), CIE S009 (2002). Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем. Документ вступил в силу с 1.01.2015 г. Для оценки допустимых пределов облучения ГОСТ требует определения спектрального распределения энергетической яркости оптического излучения, воздействующего на человека от всех электрических некогерентных широкополосных источников оптического излучения, включая светодиоды:

$$L_B = \sum L_\lambda B(\lambda) \cdot \Delta\lambda,$$

где L_B – энергетическая яркость спектра при облучении сетчатки;

L_λ – спектральная энергетическая яркость источника света;

$B(\lambda)$ – спектральная взвешенная функция опасности для сетчатки;

$\Delta\lambda$ – ширина полосы.

Уровень яркости определит риски опасности облучения. Соблюдение ограничений позволит безопасно применить световые источники для перспективных систем визуализации и освещения воздушных судов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стукалов С.Б., Стукалов Д.С. Подходы по организации применения электронных систем освещения новых технологий // Проблемы безопасности российского общества. Научно-практический журнал. – 2015. – № 1. С. 110 – 116.

2. Лампы и ламповые системы. Светобиологическая безопасность: ГОСТ Р МЭК 62471-2013.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ВИДЕНИЯ НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ

*Стукалов Сергей Борисович проф., к.т.н., доц.,
Бабаев Валентин Григорьевич проф., к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Необходимость повышения безопасности полётов воздушных судов и обеспечения посадки требует развития направлений по совершенствованию бортовых систем информации [1]. Для экипажа одним из наиболее важных источников информации является канал зрительного восприятия. Вследствие этого задачи разработки бортовых систем видения являются актуальными.

В настоящее время выделяют ряд типовых классов авиационных систем видения [2]: системы улучшенного видения (*Enhanced Vision Systems (EVS)*), системы искусственного видения (*Synthetic Vision Systems (SVS)*), комбинированные системы искусственного видения (*Combine Vision Systems (CVS)*) и бортовые системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации (*Enhanced Flight Vision Systems (EFVS)*).

Это класс систем, которые формируют улучшенное изображение внешней среды по изображениям с телевизионного и тепловизионного канала, радиолокационного канала и отображают его на индикаторе на лобовом стекле или многофункциональном индикаторе-дисплее. Системы с расширенными возможностями визуализации позволяют кроме улучшенных изображений внешней среды по направлению полета дать информацию рельефа местности, взлетно-посадочной полосы, обнаружения и отображения опасных препятствий, точной навигации, контроля работоспособности.

В перспективных разработках системы видения нового поколения будут представлять собой бортовые системы многоспектрального зрения с улучшенной визуализацией, превосходящие применяемые на воздушных судах системы по техническим возможностям и надежности эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стукалов С.Б., Стукалов А.С., Крескиян С.В. Нормативное регулирование подходов по безопасному перспективному применению световых источников новых технологий на воздушном транспорте // Научный вестник МГТУ ГА. – 2016. – № 223.

2. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю. Проблемы технического зрения в современных авиационных системах // Техническое зрение в системах управления мобильными объектами – 2010: Труды научно-технической конференции-семинара. Вып. 4. М.: КДУ, 2011. С. 11–45.

НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К БОРТОВЫМ СИСТЕМАМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

*Стукалов Сергей Борисович к.т.н., проф., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

*Стукалов Алексей Сергеевич аспирант кафедры правовой информатики,
Московский государственный юридический университет
имени О.Е. Кутафина, (Москва, Россия)*

В течении длительного времени в качестве бортовых электронных систем видения на воздушных судах (ВС) гражданской авиации для полета и посадки применяются радиотехнические электронные средства. Внедрение электронных средств, использующих другие диапазоны волн ограничивается существующими нормативными механизмами разрешения использования новых систем регулирующими организациями ИКАО. Необходимость обеспечения безопасности полетов и посадки, быстрое развитие технологий электронного видения оптического диапазона волн заставляет активнее внедрять новый класс систем на ВС гражданской авиации. Практика использования таких подходов для государственной авиации и для воздушных судов административного класса показывает несомненные достоинства внедрения таких систем. Для практического применения бортовых электронных систем видения подготовлен ряд нормативных документов (*RTCA DO -254, RTCA DO -178B, RTCA DO -315* и др.).

В докладе пояснены предлагаемые в документах минимальные стандарты характеристик авиационных систем для систем улучшенного видения (*EVS*), систем искусственного видения (*SVS*), комбинированных систем искусственного видения и бортовых систем технического зрения с расширенными возможностями визуализации (*CVS*). Для совокупности указанных систем применен термин «система визуализации». С целью поддержания существующих требований, связанных с безопасностью полета и посадки воздушных судов, указано, что использование систем *EVS/SVS/CVS* не снижает существующих минимумов (минимума инструментального захода на посадку или возможности руления при пониженной видимости) вне зависимости от того, установлены ли системы *EVS, SVS, CVS* или нет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю. Проблемы технического зрения в современных авиационных системах // Техническое зрение в системах управления мобильными объектами – 2010: Труды научно-технической конференции-семинара. Вып. 4. М.: КДУ, 2011. С. 11–45.

УТОЧНЕНИЕ ЗАКОНА ХАББЛА

*Дивеев Вадим Николаевич доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

По гипотезе Хаббла вследствие удаления галактик от точки наблюдения проявляется эффект Доплера в сторону увеличения длины волны спектра излучений.[1, 2]. В данном докладе предложена другая причина «красного» смещения спектра. Суть уточнения связана с иной, чем у Хаббла, природой возникновения красного смещения наблюдаемых спектров излучений удалённых галактик. Эта природа обязана рассеянию энергии квантами излучений на больших расстояниях. В результате соответствующих расчётов получено следующее выражение для «красного» смещения спектров излучений удалённых от наблюдателя галактик:

$$d\lambda/\lambda = df/f = HR = 0,774 \cdot 10^{-26} 1/\text{м}, \quad (1)$$

где λ – длина волны, излученного кванта энергии, $d\lambda$ – величина уменьшения длины волны при наблюдении, $H = H_0/C_0$, H_0 – постоянная Хаббла, C_0 – скорость света, R – расстояние до галактики, $H_0 \approx 72$ км/с·МПс, 1 МПс = $31 \cdot 10^{21}$ м.

Умножая числитель и знаменатель в левой части (1) на h , получим:

$$dE = f h \cdot H R, \quad (2)$$

где $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка, dE – изменение (уменьшение) энергии кванта, излученного галактикой и прошедшего расстояние R . Подставляя в (2) $f = C_0/\lambda$ и величины h и H , получим:

$$dE = \Delta E = 15,325 \cdot 10^{-52} \cdot R/\lambda = D \cdot R/\lambda \quad (3)$$

Величину $D = 15,325 \cdot 10^{-52}$ следует интерпретировать как новую постоянную в законе «красного» смещения излучений галактик. Физический смысл этой постоянной – потеря (рассеяние) энергии квантом излучения на расстоянии $R = \lambda$. Размерность этой постоянной – в Джоулях.

Но, как показано в наших исследованиях [3], энергия кванта не может быть меньше величины, равной $E_k = 0,525 \cdot 10^{-34}$ Дж. Тогда следует указать величину расстояния R_k , пройденного квантом излучения, которая приводит к факту потери квантом минимального кванта энергии E_k . Полагая $\Delta E = E_k$ из (3) получим:

$$R_k = 342 \cdot 10^{14} \cdot \lambda \quad (4)$$

Например, для $\lambda = 553$ нм = $553 \cdot 10^{-9}$ м, $R_k = 19 \cdot 10^6$ км.

Таким образом, уточнение закона Хаббла выражается формулой (1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Савельев И.В. Курс физики. Том 1. Механика. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1989.
2. Стародубцев В.А. Концепции современного естествознания. – Томск: Изд. Томского политехнического университета, 2002.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ ALE-3G В ДИАПАЗОНЕ ВЧ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НАБЛЮДЕНИЯ ВС

*Колядов Дмитрий Валерьевич д.т.н., проф.,
Прохоров Александр Валентинович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет, (Москва, Россия)*

Одной из тенденций развития авиационных систем является повышение степени автономности экипажа воздушного судна (ВС) при принятии решений во время полета [2]. Информационное обеспечение экипажа ВС и обмен информацией с другими пользователями воздушного пространства такой ситуации гарантируется системами наблюдения. Одной из основных технологий, реализуемой авиационными системами наблюдения, является технология автоматического зависимого наблюдения (ADS). Эта технология позволяет в автоматическом режиме получать от бортовых информационных систем сведения о местоположении ВС в четырехмерных координатах и об окружающей воздушной обстановке, а также сведения о состоянии бортового оборудования. Использование этой технологии позволяет решать задачи информационного взаимодействия при полетах над удаленными и труднодоступными районами и по маршрутам, проходящих над морскими регионами.

Для обеспечения функционирования системы контрактного наблюдения могут быть использованы линии передачи данных как ОВЧ, так и ВЧ диапазона. До недавнего времени использование линии передачи данных в ВЧ диапазоне ограничивалось низкой пропускной способностью и надежностью такой линии, поскольку ее параметры в значительной степени определяются состоянием среды распространения. Однако с развитием технологий цифровой обработки сигналов появилась возможность организации адаптивной радиосвязи в ВЧ диапазоне, которая основана на применении протоколов автоматического установления соединения (ALE) [1].

Протоколы передачи данных ALE-3G позволяют ВС передавать и принимать пакеты данных через сеть наземных станций. Для этих целей используется автоматический режим ведения связи с регистрацией ВС на наземной станции. Перед регистрацией ВС выбирает оптимальный канал передачи и соответствующую наземную станцию с помощью оценки параметров сигналов, излучаемых наземными станциями. Использование канала передачи данных ВЧ диапазона позволяет также решать задачи повышения точности обнаружения и определения координат ВС, полученных с помощью независимых систем наблюдения (в первую очередь, радиолокационных).

ЛИТЕРАТУРА

1. Johnson E. Third-Generation and Wideband HF Radio Communications. Artech House, 2013.

ПАССИВНАЯ КОГЕРЕНТНАЯ РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

*Колядов Дмитрий Валерьевич д.т.н., проф.,
Прохоров Александр Валентинович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет, (Москва, Россия)*

Функционирование пассивной когерентной радиолокационной системы основано на принципе многопозиционной радиолокации [2]. Для обнаружения объектов наблюдения используется не собственное излучение, а излучение внешних источников. Такими источниками могут выступать сигналы радио- и телевизионных вещательных станций, излучение систем спутниковой навигации и систем сотовой связи. Концепция пассивной когерентной радиолокационной системы предполагает прием отраженных от объектов наблюдения сигналов внешних источников, сравнение опорным источником излучения, обработка отраженных сигналов по заданному алгоритму и извлечение координатной информации (дальность, радиальная скорость, угловые координаты). Полученная информация может быть использована для мониторинга и комплексирования информации, принятой от различных источников [1].

Основными направлениями применения пассивных когерентных радиолокационных могут быть:

- системы радиолокационного наблюдения для контроля за определенными зонами;
- системы управления воздушным движением с оптимальными затратами;
- контроль движения подвижных объектов;
- наблюдение в целях контроля доступа к объектам наблюдения.

Для определения координатной информации объектов наблюдения в системах когерентной пассивной радиолокации могут быть использованы трилатерации и мультитлатерации. Использование того или иного метода измерения параметров движения определяется заданными требованиями к точности определения параметров.

Архитектура базовой системы пассивной когерентной радиолокации включает многоканальный аналоговый приемник, цифровой приемник и систему обработки данных наблюдения [1]. При решении задач управления воздушным движением такая система будет иметь сетевую архитектуру, которая включает территориально-распределенные компоненты базовой системы и систему комплексирования данных для решения задачи вторичной и третичной обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Griffiths H.D., Baker C.J. Passive coherent location radar systems. IEEE Proc. Radar and Sonar Navigation, vol. 152, No. 3, p. 153, 2005.
2. Le Chevalier F. Principles of radar and sonar signal processing, Artech House, 2002.

ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В ШИРОКОПОЛОСНЫХ КАНАЛАХ СВЯЗИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УВД ГА

*Патрикеев Олег Викторович доц.,
Иркутский филиал Московского государственного технического университета
гражданской авиации (Иркутск, Россия)*

В широкополосных каналах связи для передачи информации применяют M -ичные шумоподобные сигналы (ШПС), при этом каждому передаваемому символу соответствует свой ШПС. Это позволяет обеспечить высокую скорость передачи информации и её помехозащищённость. Количество информации, передаваемое одним ШПС равно $I_1 = \log_2 M$. Существующие устройства обработки M -ичных ШПС обычно представляют собой M -канальные приёмники, каждый канал которых состоит из коррелятора или согласованного фильтра (СФ), а решение принимается по алгоритму максимального правдоподобия.

Также в M -ичных системах связи можно использовать для передачи цифровой информации M -ичные ШПС, формируемые на основе системы циклических сдвигов M -разрядной двоичной псевдослучайной последовательности (ПСП). При этом передаваемая информация закладывается в номер циклического сдвига ПСП. Такой метод передачи информации получил название манипуляция циклического сдвига [1, 2], а количество информации, передаваемое одним ШПС также равно $I_1 = \log_2 M$.

Дополнительного повышения скорости передачи информации можно добиться, используя одновременно для передачи цифровой информации M -ичные ШПС и метод манипуляции циклическим сдвигом. В этом случае, используя для передачи информации алфавит из M ШПС, каждый из которых несёт дополнительную информацию в своём циклическом сдвиге, мы получаем эквивалентную систему сигналов объёмом $L = M \times M$, а количество информации, передаваемое одним ШПС будет равно $I_1 = \log_2 L = 2 \log_2 M$. Следовательно, при использовании для формирования ШПС такой комбинированной системы сигналов, скорость передачи информации по широкополосному каналу связи возрастает в два раза, без увеличения частотно-временных ресурсов системы связи. Оценка помехоустойчивости данной системы должна проводиться с учётом увеличения её объёма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патрикеев О.В. Оптимальная обработка шумоподобных сигналов с манипуляцией циклического сдвига // Международная Научно-техническая конференция «Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества». 26 мая 2011 г. – М.: МГТУ ГА, 2011. – С. 183.
2. Бессалов А.В., Патрикеев О.В. Оценка потенциальной помехоустойчивости приема случайных циклических кодов // Статистический анализ и синтез информационных систем: сб. научн. тр. – Л.: ЛЭИС, 1987. – С. 41–42.

ПОДАВЛЕНИЕ ПОМЕХ В ШИРОКОПОЛОСНЫХ КАНАЛАХ СВЯЗИ

*Патрикеев Олег Викторович доц.,
Иркутский филиал Московского государственного технического университета
гражданской авиации, (Иркутск, Россия)*

Повысить эффективность управления воздушным движением в гражданской авиации можно переходя от обычных систем радиосвязи, частотно-временные ресурсы которых практически исчерпаны, к широкополосным системам связи, использующим шумоподобные сигналы (ШПС).

Применение в каналах связи ШПС позволяет обеспечить подавление помех на этапах первичной и вторичной обработки информации (до и после демодуляции принимаемого сигнала). Наилучшего эффекта можно достичь при комбинированном использовании этих методов совместно с каскадным кодированием и дополнительной оценкой степени искажения структуры принимаемого ШПС [1,2]. Но, если уровень спектральной плотности помех, а также другие их характеристики незначительно отличаются от соответствующих параметров ШПС, то это затрудняет их выделение на фоне полезного сигнала и подавление на этапе первичной обработки [2]. Следовательно, при обнаружении и подавлении помех на этапе первичной обработки сигнала возможен пропуск помех, которые затем поступают на демодулятор и искажают его выходной сигнал. На этапе вторичной обработки информации также можно недостоверно оценить степень искажения структуры сигнала, что может привести к ошибке.

Дополнительного повышения помехозащищённости можно добиться, используя при первичной обработке информацию об оценке качества принимаемого сигнала и алгоритмы, позволяющие корректно подавлять помехи слабо различимые на фоне сигнала, но вносящие существенные искажения в его структуру и обнаруживаемые при вторичной обработке. В свою очередь, принимая решение об оценке качества сигнала при вторичной обработке, можно повысить достоверность принятого решения, используя информацию о наличии помех, полученную на этапе первичной обработки (например, снизить вероятность ложного стирания [1]). Следовательно, совместное использование информации о наличии помех, полученной на этапах первичной и вторичной обработки сигнала, позволяет более эффективно подавить помеху без введения дополнительной избыточности в передаваемую информацию и снижения скорости её передачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патрикеев О.В. Повышение помехозащищенности каналов связи автоматизированных систем УВД ГА // Международная Научно-техническая конференция «Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества». 26 мая 2011 г. – М.: МГТУ ГА, 2011. – С. 182.

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ НАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МЕСТНЫХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

*Пономарев Олег Олегович аспирант ФАСК,
Прохоров Александр Валентинович проф., д.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Развитие социальной и промышленной инфраструктуры районов Крайнего Севера России зависит от развития местных воздушных линий. Это объясняется тем, что авиация на данных территориях часто является единственным средством обеспечения транспортной доступности. Возникает необходимость обеспечения местных воздушных линий (МВЛ) средствами наблюдения, которые приведут к повышению безопасности воздушных судов, а также экономической и технологической эффективности.

Среди систем такого рода следует отметить многопозиционную радиолокационную систему (МПРЛС). МПРЛС включает в себя несколько разнесенных в пространстве передающих, приемных или приемопередающих позиций, в которых получаемая информация о целях совместно обрабатывается в вычислительном устройстве.

В настоящее время, согласно Приложению № 1 к Федеральным авиационным правилам «Сертификация объектов Единой системы организации воздушного движения» объекты воздушного движения (ОВД) МВЛ оснащены следующими средствами наблюдения: АРП (Автоматический радиопеленгатор), ПРЛ (Посадочный радиолокатор), ВРЛ-А (Вторичный радиолокатор аэродромный), ОРЛ-А (Обзорный радиолокатор аэродромный).

Организация управления воздушным движением на местных воздушных линиях в районах Крайнего Севера вызывает трудности по причине ограниченности субъектов федерации в технических и экономических возможностях. К техническим ограничениям следует отнести сложность установки первичных трассовых радиолокаторов, в связи с территориальными особенностями, а также в определении местоположения воздушного судна с относительно небольшой ЭПР (эффективной площади рассеивания), находящегося ниже нижнего безопасного эшелона. К экономическим ограничениям относится высокая стоимость приведенных систем наблюдения.

В докладе рассматривается применение активных МПРЛС для организации местных воздушных линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Росаэронавигации от 26.11.2007 N 116 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Сертификация объектов Единой системы организации воздушного движения».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНЫХ АТМОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЯХ

*Спирин Алексей Сергеевич к.т.н.,
Лианозовский электромеханический завод, (Москва, Россия),
Рыбалкина Александра Леонидовна к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Среди опасных метеоявлений, влияющих на безопасность полетов на малой высоте особое внимание следует уделить турбулентности и сдвигу ветра. В работе [1] описано устройство регистрации опасных атмосферных возмущений. Рассмотрим способ формирования информации о параметрах турбулентности и сдвиге ветра и их влиянии на воздушные суда (ВС) в аэродромной зоне.

Сигнал с выхода устройства регистрации возмущений, преобразованный в цифровую форму в аналого-цифровом преобразователе и подвергается корреляционной обработке в вычислителе. Интервал корреляции характеризует средний размер вихрей $r_{\text{ср}}$, имеющих место при атмосферных возмущениях, и связан с ним соотношением $\tau_k = r_{\text{ср}}/v$, где v - скорость распространения этих возмущений. Опасность для ВС определенного типа представляют атмосферные возмущения, для которых $\sigma^2 > \sigma_{\text{пор}}^2$; $\tau_{\text{к мин}} < \tau < \tau_{\text{к макс}}$, где $\sigma_{\text{пор}}^2$ - пороговое значение дисперсии флуктуации, при превышении которого возможно нарушение нормального пилотирования ВС данного типа; $\tau_{\text{к мин}}$, $\tau_{\text{к макс}}$ - нижнее и верхнее пороговые значения интервала корреляции флуктуаций определяющих соответственно минимальный $r_{\text{мин}}$ и максимальный размеры вихрей, опасных для пилотирования ВС данного типа. При этом опасными считаются вихри, соизмеримые по размерам с размерами планера ВС.

По сигналу блока синхронизации и формирования сигналов управления, задающего цикл анализа атмосферных возмущений, данные об интервале корреляции τ_k и данные о дисперсии σ^2 при их превышении пороговых значений A передаются на борт ВС судна через блок передачи информации, представляющий собой цифровой радиоканал связи. Предварительно данные о дисперсии σ^2 и интервале корреляции τ_k флуктуации сравниваются соответственно в блоке сравнения со значением $\sigma_{\text{пор}}^2$, задаваемым блоком формирования опорных сигналов, и со значениями $\tau_{\text{к мин}}$ и $\tau_{\text{к макс}}$ задаваемыми блоком формирования опорных сигналов. При превышении порогов фиксируются опасные для данного типа ВС атмосферные возмущения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубянский С.А. Обнаружение сдвига ветра на малой высоте и турбулентности на взлетно-посадочной полосе с устройства регистрации упругих волн на СВЧ и оптических лучах / Гражданская авиация: XXI век: сборник материалов VII Международной молодежной научной конференции 9–10 апреля 2015 года. – Ульяновск, УВАУ ГА (И), 2015. – С. 45–47.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ С НЕЛИНЕЙНОЙ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

*Нахмансон Геннадий Симонович д.т.н., проф.,
Суслин Андрей Викторович к.т.н.,
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
(Воронеж, Россия)*

В настоящее время в радиолокационных системах (РЛС) ближней локализации широко применяются сложные сигналы, позволяющие обеспечить необходимую дальность действия и заданное значение разрешающей способности РЛС по дальности. К таким сигналам относятся сигналы с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ), характерной особенностью которых является достаточно высокий уровень боковых лепестков спектральной плотности. Для их ослабления предлагается использование в сигналах нелинейной частотной модуляции (НЛЧМ). Поэтому исследование частотных характеристик и функции неопределенности сигналов с НЛЧМ представляют практический интерес.

Анализируются характеристики радиолокационного сигнала с НЛЧМ.

Как следует из анализа, спектральная плотность НЛЧМ сигнала обладает более узким центральным пиком по сравнению с ЛЧМ сигналом, наблюдается отсутствие боковых лепестков высокого уровня, уровень которых уменьшается с увеличением базы сигнала. Уменьшение линейной части НЛЧМ сигнала приводит к появлению боковых лепестков спектральной плотности, уровень которых меньше уровня боковых лепестков спектральной плотности ЛЧМ сигнала.

Наблюдается перераспределение уровня боковых лепестков с левой боковой полосы сечения функции неопределенности (ФН) вдоль оси времени задержки для сигналов с НЛЧМ. Боковые лепестки уменьшаются при увеличении базы НЛЧМ сигнала и увеличения линейной области зависимости частоты НЛЧМ сигнала от времени.

Анализ сечения ФН вдоль оси частот показал, что сечения ФН НЛЧМ и ЛЧМ сигналов совпадают, при уменьшении линейной области зависимости частоты НЛЧМ сигнала от времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авиационные радиолокационные комплексы / П.И. Дудник, Г.С. Кондратенков, Б.Г. Татарский и др: ВВИА имени проф. Н. Е. Жуковского. – М., 2006. – 1112 с.
2. Нахмансон Г.С., Суслин А.В. Корреляционные и спектральные характеристики радиолокационного фазоманипулированного сигнала с плавным изменением фазы // Успехи современной радиоэлектроники. – 2012. – № 4. – С. 7–13.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БЕЗОПАСНОСТИ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

*Майлов Назар Назарович доц.,
Болелов Эдуард Анатольевич к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современном мире, насыщенном всевозможными средствами и системами связи, очень большое внимание уделяется безопасности беспроводных систем связи. Это важная составляющая как для физических так и для юридических лиц. Все существующие методы безопасности имеют свои преимущества и недостатки. Тема безопасности передачи информации по беспроводным каналам связи постоянно совершенствуется. Для того чтобы передавать информацию по определенной технологии или протоколу, необходимо иметь надежную систему передачи информации. Для дальней коммуникации применяются системы наземной СВЧ-связи.

Основной отраслью применения систем наземной СВЧ-связи является служба дальней телекоммуникации, где системы этого типа представляют альтернативу использованию коаксиального кабеля или оптоволокна. При передаче на одинаковое расстояние средства СВЧ-связи требуют значительно меньшего числа усилителей или ретрансляторов, чем коаксиальный кабель, но, в то же время, эти средства позволяют передавать сигнал лишь на расстояние прямой видимости. СВЧ обычно используются как для передачи речи, так и для передачи телевизионного изображения.

Все интенсивнее СВЧ-связь начинает применяться еще в одной области, а именно для создания коротких двухточечных каналов связи между зданиями. Такие каналы используются в локальных системах телевидения или для связи между локальными сетями. СВЧ-связь ближнего действия также может применяться в так называемых обходных приложениях: фирма может, например, установить СВЧ-канал для сообщения со средствами дальней связи в обход местной телефонной компании.

Существует еще две важных сферы применения СВЧ: сотовые системы и системы стационарного радиодоступа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранин, Журавлев, Кунегин. Системы и сети передачи информации. – М.: Радио и связь, 2001.
2. Скляр Б. Цифровая связь: теоретические основы и практическое применение. – М., 2001.
3. Vucetic B., Yuan J. Turbo Codes: Principles and Applications. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 2003.

МОДЕЛЬ СНИЖЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА ПО ГЛИССАДЕ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ

*Нахмансон Геннадий Симонович д.т.н., проф.
Бучнев Дмитрий Владимирович адъюнкт,
ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия
им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», (Воронеж, Россия)*

Рассматривается модель предпосадочного снижения воздушного судна (ВС) с помощью радиотехнической системы посадки (РТСП) при учете искажений траекторий распространения радиоволн в канале глиссады РТСП, обусловленных неоднородностями показателя преломления в приземном слое атмосферы.

Параметры плотностей распределения вероятностей отклонений траекторий распространения радиоволн в канале глиссады РТСП получены на основании архивной выборки данных температурно-ветрового зондирования атмосферы в г. Воронеже.

Модель управления снижением ВС представлена в виде системы взаимосвязанных динамических звеньев, реализующих функции управления летчика и свойства самолета с передаточными характеристиками, рекомендуемыми ИКАО.

Результаты моделирования представлены в виде гистограмм распределения высоты полета ВС на дальностях от 20 до 1 км до взлетно-посадочной полосы, построенных на основании выборок траекторий снижения ВС, полученных при моделировании снижения со случайными начальными условиями.

Показано, что учет отклонений траекторий распространения радиоволн в каналах глиссады РТСП приводит к увеличению разброса высот полета ВС относительно линии глиссады, что необходимо учитывать при производстве полетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нахмансон Г.С., Бучнев Д.В., Суслин А.В. Влияние атмосферы на траектории распространения излучения антенн каналов глиссады в радиотехнических системах посадки воздушных судов // Электромагнитные волны и электронные системы. 2014. Т. 19. № 12. С. 53–58.

2. Нахмансон Г.С., Бучнев Д.В., Суслин А.В. Атмосферные искажения траекторий распространения излучения в каналах глиссады радиотехнических систем посадки воздушных судов // Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника. 2015. Вып. 1. С. 32–38.

3. Разработка материалов по летным и наземным испытаниям MLS, материалы ИКАО, AWOR / 13-PP/6, 1990. 176 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ШИРОКОПОЛОСНОГО РАДИОДОСТУПА ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОПОРТОВ

*Прохоров Александр Валентинович д.т.н., проф.,
Бондарь Дмитрий Сергеевич соискатель ФАСК,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Современные аэропорты представляют собой сложные системы, включающие комплекс сооружений, предназначенный для приёма, отправки, базирования воздушных судов и обслуживания воздушных перевозок, радиотехническое и светотехническое оборудование, обеспечивающее привод, заход на посадку и посадку воздушных судов, а также различные службы, организующие их функционирование.

Аэропорты все чаще сталкиваются с острой необходимостью модернизации инфраструктуры и внедрения передовых информационных технологий, в том числе, перспективных средств связи и передачи данных. При оснащении современных аэропортов, кроме традиционных медных кабелей и волоконно-оптических линий связи, могут быть применены системы беспроводной передачи данных на базе аппаратуры широкополосного радиодоступа (ШРД). Системы ШРД позволяют обеспечить беспроводной обмен информацией между аэродромными объектами с возможностью определения приоритета и ограничения прав доступа, организовать цифровую телефонную и громкоговорящую связь, а также передачу видеоизображений.

К перспективным вариантам применения оборудования ШРД в сетях авиационной фиксированной электросвязи гражданской авиации относятся:

- построение локальных сетей связи и передачи данных между объектами аэропорта с полносвязной топологией («каждый с каждым»);
- организация резервных (дублирующих) каналов связи, управления и передачи данных между объектами аэропорта;
- привязка центров УВД к районным узлам связи, «точкам доступа» магистральных сетей связи региональных операторов;
- организация сетей (каналов) связи в районах со сложным рельефом, где прокладка кабельных линий невозможна или экономически нецелесообразна;
- организация каналов информационно-технического взаимодействия центров ОрВД с центрами УВД государственной авиации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А. Сети и системы радиодоступа. – М.: Эко-Трендз, 2005.
2. Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. – М.: Техносфера, 2005.

ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

*Экзерцева Екатерина Вадимовна к.п.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время возрастают потребности в использовании результатов космической деятельности (РКД) в решении социально-экономических задач и возможности космических систем обеспечивать непрерывное функционирование информационно-телекоммуникационных полей в области связи, навигации, наблюдения из космоса, передачи данных, гидрометеорологического, картографического. Основной из проблем использования РКД относится отсутствие целостной нормативной правовой базы, регламентирующей вопросы использования РКД, в том числе и в дистанционном зондировании.

Основополагающими документами, которые определяют направления развития российской космической системы ДЗЗ, являются: «Концепция развития российской космической системы дистанционного зондирования Земли на период до 2025 года», государственная программа «Космическая деятельность Российской Федерации» и др.

Концепция является основой для разработки и реализации федеральных и региональных программ в области ДЗЗ. Развитие российской системы ДЗЗ, заключается, прежде всего, в создании многофункциональной космической системы ДЗЗ, которая должна развиваться в рамках подсистем, объединенных космическими системами ретрансляции, наземными комплексами приема, обработки и распространения информации и валидационными системами. Разнообразие необходимых видов (приборов) ДЗЗ и требования к информационным параметрам космических данных приводят к необходимости формирования полноценной космической системы ДЗЗ с различными наборами бортовых приборов наблюдения Земли.

Основными направлениями законодательной базы в области ДЗЗ в настоящее время являются: внесение изменений и разработка новых законов в области ДЗЗ из космоса; формирование системы нормативных правовых документов по ДЗЗ из космоса; разработка стандартов в области ДЗЗ гармонизированных с международными стандартами в этой области.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Концепция развития российской космической системы дистанционного зондирования Земли на период до 2025 года», Федеральное космическое агентство. – М., 2006.
2. «Космическая деятельность России на 2013–2020 годы» Государственная программа РФ от 15 апреля 2014 г. № 306.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В НАВИГАЦИОННО-ПИЛОТАЖНОМ КОМПЛЕКСЕ СОВРЕМЕННОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА

*Цитилёв Артур Сергеевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Широкое использование в комплексах современных воздушных судов (ВС) устройств приема и обработки сигналов спутниковых навигационных систем (СНС) дает возможность осуществлять навигационные определения с необходимой точностью. Однако некоторые недостатки, присущие спутниковым радионавигационным системам приводят к выводам о необходимости комплексирования бортовой аппаратуры СНС с другими навигационными устройствами и системами [1,2]. В современных СНС используются дискретно-непрерывные шумоподобные сигналы, т.е. вектор полезных сигналов является нестационарной и нелинейной функцией вектора состояния. Это не позволяет решать задачу синтеза системы комплексной обработки информации с помощью методов более раннего происхождения, таких как: алгоритмы эвристического происхождения, методы спектрально-корреляционной теории комплексирования измерителей, методы оптимальной линейной нестационарной фильтрации.

К универсальным теоретическим методам синтеза радиотехнических систем относится марковская теория оптимального нелинейного оценивания случайных полей и процессов, основоположником которой является российский ученый Р. Л. Стратонович. Свое дальнейшее развитие марковская теория оценивания получила в работах ученых В. И. Тихонова, Ю. Г. Сосулина, М. С. Ярлыкова, Н.К. Кульмана, Г. И. Тузова, В.А. Чердынцева, М. А. Миронова и др.

Комплексирование устройств и систем на уровне первичной обработки информации позволяет повысить качество функционирования измерителей в аномальных (нелинейных) режимах их работы (режимы срыва слежения, ложные захваты параметров и т.д.), тем самым, улучшая характеристики измерителей (например, точности) в режиме слежения. Специфические особенности комплексирования устройств и систем, в свою очередь, потребовали развития собственно методов марковской теории оценивания случайных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. – М.: Эко-трендз, 2000.

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БОРТОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДАМИ МАРКОВСКОЙ ТЕОРИИ ОПТИМАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

*Ципилёв Артур Сергеевич аспирант ФАСК,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Задача оптимизации алгоритмов функционирования бортовой навигационной системы методами марковской теории оптимального оценивания случайных процессов предполагает реализацию ряда этапов, первым из которых является выбор и обоснование математических моделей полезных сигналов, помех, информационных и сопутствующих параметров [1,3]. Эти модели должны в определенной мере соответствовать сигналам и помехам, наблюдаемым в типовых условиях работы данных навигационных средств. Модели векторов состояния и наблюдения должны представлять собой векторно-матричные стохастические дифференциальные уравнения в форме Коши [1,2]. Вторым важным этапом является обоснованный выбор критерия оптимизации.

В работе представлены модели векторов состояния и наблюдения, полезных сигналов, помех, информационных и сопутствующих параметров применительно к задаче оптимизации алгоритмов синтеза алгоритмов функционирования бортовой навигационной системы (БНС).

Представлен обоснованный выбор в качестве критерия оптимизации критерий минимума апостериорного риска при квадратичной функции потерь:

$$\mathbf{X}^*(t) = X(t) : \min_{\mathbf{X}} \left\{ \int c(\mathbf{X}, \hat{\mathbf{X}}) p_{ps}(t, \mathbf{X}) d\mathbf{X} \right\},$$

где: $c(\mathbf{X}, \hat{\mathbf{X}}) = (\mathbf{X} - \hat{\mathbf{X}})^T \mathbf{V} (\mathbf{X} - \hat{\mathbf{X}})$ - квадратичная функция потерь; \mathbf{V} - заданная неотрицательно определенная матрица; $p_{ps}(t, \mathbf{X}) = p(t, \mathbf{X} | \Xi_{t_0}^t)$ - апостериорная плотность вероятности $\mathbf{X}(t)$; $\Xi_{t_0}^t = \{\Xi(\tau) : \tau \in [t_0, t]\}$ - реализация вектора наблюдения $\Xi(t)$ на полуинтервале $t \in [t_0, t)$; $\hat{\mathbf{X}}(t)$ - оценка вектора состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ярлыков М.С., Миронов М.А. Марковская теория оценивания случайных процессов. – М.: Радио и связь, 1993.
2. Болелов Э.А., Сбитнев А.В. Оптимизация алгоритмов контроля и диагностирования технического состояния пилотажно-навигационного комплекса. Научный вестник МГТУ ГА. Серия «Навигация и УВД», № 126, 2008.

УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

*Колядов Дмитрий Валерьевич д.т.н., проф.,
Прохоров Александр Валентинович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Функционирование пассивной когерентной радиолокационной системы основано на принципе многопозиционной радиолокации [2]. Для обнаружения объектов наблюдения используется не собственное излучение, а излучение внешних источников. Такими источниками могут выступать сигналы радио- и телевизионных вещательных станций, излучение систем спутниковой навигации и систем сотовой связи. Концепция пассивной когерентной радиолокационной системы предполагает прием отраженных от объектов наблюдения сигналов внешних источников, сравнение опорным источником излучения, обработка отраженных сигналов по заданному алгоритму и извлечение координатной информации (дальность, радиальная скорость, угловые координаты). Полученная информация может быть использована для мониторинга и комплексирования информации, принятой от различных источников [1].

Основными направлениями применения пассивных когерентных радиолокационных могут быть:

- системы радиолокационного наблюдения для контроля за определенными зонами;
- системы управления воздушным движением с оптимальными затратами;
- контроль движения подвижных объектов;
- наблюдение в целях контроля доступа к объектам наблюдения.

Для определения координатной информации объектов наблюдения в системах когерентной пассивной радиолокации могут быть использованы трилатерации и мультитлатерации. Использование того или иного метода измерения параметров движения определяется заданными требованиями к точности определения параметров.

Архитектура базовой системы пассивной когерентной радиолокации включает многоканальный аналоговый приемник, цифровой приемник и систему обработки данных наблюдения [1]. При решении задач управления воздушным движением такая система будет иметь сетевую архитектуру, которая включает территориально-распределенные компоненты базовой системы и систему комплексирования данных для решения задачи вторичной и третичной обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Griffiths H.D., Baker C.J. Passive coherent location radar systems. IEEE Proc. Radar and Sonar Navigation, vol. 152, No. 3, p. 153, 2005.
2. Le Chevalier F. Principles of radar and sonar signal processing, Artech House, 2002.

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

*Дамакальщикова Александр Андреевич, Лавров Антон Сергеевич студенты
ФАСК, Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

К числу систем, перспективно планируемых для применения в гражданской авиации, относят системы визуализации, для которых актуальна проблема шумового загрязнения изображения и обнаружения объектов на нем. Существуют алгоритмы (коррекция амплитудных характеристик, фильтрация импульсных помех, свёртка изображения с фильтром, ядро которого двумерная функция Гаусса) [1], позволяющие улучшить качество изображения. Задачу обнаружения объекта на изображении можно решить с помощью функции сходства с заданным эталоном, алгоритм которой основан на поиске минимума и максимума на изображении и эталоне:

$$\tilde{I}(x, y) = \max(0, \min(I(x, y) + N(0, \sigma), 255))$$

Для работы алгоритма используется функция, определяющая угол направления градиента яркости:

$$f(x, y) := \left[\begin{array}{l} (\text{atan2}(x, y) \cdot \text{sign}(y)) \text{ if } x \neq 0 \\ \frac{\pi}{2} \text{ if } x = 0 \end{array} \right]$$

Квантование полуплоскости на сектора выполняется по правилу:

$$C_{k,j} := \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ if } 0 \leq R_{k,j} < \frac{\pi}{6} \\ 2 \text{ if } \frac{\pi}{6} \leq R_{k,j} < \frac{\pi}{3} \\ 3 \text{ if } \frac{\pi}{3} \leq R_{k,j} < \frac{\pi}{2} \end{array} \right.$$

Проведенные вычисления в среде Mathcad указывают на большую область применения данного алгоритма и возможность его усовершенствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническое зрение в системах управления мобильными объектами – 2010, выпуск 4, под ред. Р.Р. Назирова, Таруса, 2010.

ФОРМИРОВАНИЕ КОНФЛИКТНО-УСТОЙЧИВЫХ ОПЕРАЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЭРГОТЕХНИЧЕСКИМИ РАДИОЛОКАЦИОННЫМИ СРЕДСТВАМИ

*Бунин Александр Вячеславович к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации (Москва, Россия)*

*Потапов Андрей Николаевич к.т.н., доц.,
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»
(Воронеж, Россия)*

Основой функционирования радиолокационных средств (РЭС) являются радиочастотные действия (РЧ) РЧ-действия, направленные либо на излучение, либо на прием радиоволн в интересах достижения желаемого результата в соответствии с РЧ-действиями элементов среды. В эрго-технических РЭС РЧ-действия регулируются непосредственно операторами на основании выполнения ими предписанных операций. Операция может быть направлена либо только на выбор и распределение ресурсов РЭС при отсутствии конфликтов, либо на разрешение конфликтов (в случае их наличия).

Для системного описания задачи по формированию адекватных операций управления эрготехническим РЭС S использованы концептуальные модели: анализа условий функционирования [1]

$\langle \text{среда} \rangle \Leftrightarrow \langle \text{конфликт} \rangle \Leftrightarrow \langle \text{цель} \rangle$

и целенаправленного функционирования любой системы [2]

$\langle \text{цель} \rangle \Leftrightarrow \langle \text{стратегия} \rangle \Leftrightarrow \langle \text{ресурсы} \rangle$.

Категория $\langle \text{цель} \rangle$ - характеризует множество желаемых результатов функционирования РЭС; $\langle \text{среда} \rangle$ - множество взаимодействий РЭС с элементами окружающей среды, обусловленных РЧ-общностью, $\langle \text{конфликт} \rangle$ - область недостижимости желаемых результатов функционирования РЭС, $\langle \text{ресурсы} \rangle$ - область допустимых решений, $\langle \text{стратегия} \rangle$ - совокупность тех мероприятий, реализация которых обеспечит достижение поставленной перед РЭС цели при имеющихся ограничениях на ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потапов А.Н. Сопутствующие признаки функционирования эрготехнических радиоэлектронных систем: Материалы 14 международной научно-методической конференции «Информатика: проблемы, методология, технологии», Том 1 6-8 февраля 2014 г. – Воронеж: ВГУ. – 556 с. С. 486–491.

2. Потапов А.Н. Модульный подход проектирования автоматизированных систем освоения эрготехнических комплексов: Сборник материалов тезисов докладов IV международной научно-технической конференции «Актуальные вопросы науки и техники в сфере развития авиации», 15–16 мая 2014 г. – Минск: ВАРБ, 2014. – 386 с.

СЕКЦИЯ 8

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Председатель секции – *Петров В.И.*, декан ФАСК, доц., к.т.н.

Зам. председателя – *Илюхин А.А.*, доц. каф. ОРТЗИ, к.т.н.

Секретарь секции – *Ашнокова З.С.*, БИ-4

НЕДЕКЛАРИРОВАННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БОРТОВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА

*Петров Виктор Иванович к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Авиaperевозки занимают значительное место в транспортной отрасли страны. Проблема защищенности транспортных объектов носит глобальный характер, новые виды угроз требуют передовых средств защиты.

В настоящее время самолеты зарубежного производства обеспечивают выполнение основного объема пассажирских и грузовых перевозок российских авиакомпаний. В 2014 году на их долю приходилось более 95% выполненного пассажирооборота и более 88% грузооборота.

При этом, неизвестно программное обеспечение, находящееся в бортовых компьютерах самолетов зарубежного производства. В информационной безопасности под недекларированными возможностями понимают возможности технических устройств или программного обеспечения, не отраженные в документации. При сертификации программного обеспечения по уровню контроля отсутствия недекларированных возможностей в соответствии руководящими документами ФСТЭК [1] на программное обеспечение накладываются следующие требования:

- требования к документации;
- требования к содержанию испытаний.

Принципиальным является то, что ничего подобного от программного обеспечения бортовых компьютеров самолетов зарубежного производства никто не требует.

Предлагается разработать систему требований и процедуру сертификации программного обеспечения бортовых компьютеров воздушных судов зарубежного и отечественного производства на отсутствие недекларируемых возможностей.

В случае отсутствия исходных текстов, а именно такая ситуация в настоящее время и существует, используются два подхода:

- с восстановлением исходных текстов: дизассемблирование; статический и динамический анализ исходного кода;
- без восстановления исходных текстов: сигнатурно-эвристический анализ потенциально опасных операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита от несанкционированного доступа к информации Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия недекларированных возможностей. – Приказ председателя Гостехкомиссии России от 4 июня 1999 г. N 114.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ НА АВИАПРЕДПРИЯТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АУТЕНТИФИКАЦИИ

*Матюхин Константин Николаевич к.т.н.,
Сбитнев Александр Васильевич к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Согласно Воздушному кодексу РФ под авиапредприятием понимается юридическое лицо независимо от его организационно-правовой формы собственности, имеющее основными целями своей деятельности осуществление воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов, почты и (или) выполнение авиационных работ [1]. Загруженность современных аэропортов достаточно высока и может находиться на пределе их пропускной способности [3]. В самые загруженные часы, пропускная способность аэропортов может достигнуть до 60 самолетов в час.

От степени безопасности функционирования авиапредприятий в настоящее время зависит благополучие, а порой и жизнь огромного количества людей. Методы и средства обеспечения безопасности должны надежно перекрывать возможные каналы несанкционированного доступа.

Кроме того, также необходимо отметить, что система обеспечения безопасности объектов гражданской авиации должна быть экономически эффективной.

Биометрические системы доступа являются очень удобными для пользователей [2]. В отличие от паролей и носителей информации, которые могут быть потеряны, украдены, скопированы. Биометрические системы доступа основаны на человеческих параметрах, которые всегда находятся вместе с ними, и проблема их сохранности не возникает.

Для организации допуска на авиапредприятие необходимо использовать биометрическую СКУД (систему контроля удаленным доступом) с такой структурной схемой, в которой база данных отпечатков пальцев, сетчатки глаза, с чипов ДНК и proximity-карт хранится на основном сервере. Преимущество такой системы над аналогичными системами заключается в том что, используется код ДНК с чипа ДНК.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 N 60-ФЗ.
2. Евангели А. Технологии биоидентификации и биометрический рынок. // PC Week / RE. – 2003 – № 7.
3. Болелов Э.А., Сбитнев А.В., Шалупин С.В. Управление техническим состоянием пилотажно-навигационного комплекса в полете в условиях роста интенсивности воздушного движения / Проблемы безопасности российского общества, № 3, 2015.

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ВИРТУАЛИЗАЦИИ НА АВИАПРЕДПРИЯТИИ

*Шумский Андрей Викторович к.т.н.,
Департамент авиации ДОСААФ, (Москва, Россия)
Матюхин Константин Николаевич к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия),*

В широком смысле, понятие виртуализации представляет собой сокрытие настоящей реализации какого-либо процесса или объекта от истинного его представления для того, кто им пользуется. Продуктом виртуализации является нечто удобное для использования, на самом деле, имеющее более сложную или совсем иную структуру, отличную от той, которая воспринимается при работе с объектом. Иными словами, происходит отделение представления от реализации чего-либо. В компьютерных технологиях под термином «виртуализация» обычно понимается абстракция вычислительных ресурсов и предоставление пользователю системы, которая «инкапсулирует» (скрывает в себе) собственную реализацию. Проще говоря, пользователь работает с удобным для себя представлением объекта, и для него не имеет значения, как объект устроен в действительности.

Преимущества использования виртуализации: сокращение затрат на приобретение и поддержку оборудования, сокращение серверного парка, сокращение штата сотрудников, простота в обслуживании, клонирование и резервирование.

Для реализации на авиапредприятии необходимо использовать систему vSphere ESXi компании VMware так как:

- платформа виртуализации VMware vSphere предоставляет решение начального уровня для базовой консолидации приложений с целью сократить расходы на оборудование и ускорить процесс развертывания приложений без запланированных простоев;

- это единственная платформа серверной виртуализации, которая предоставляет заказчикам возможности облачных вычислений и обеспечивает высокий уровень безопасности, соответствующий нормативным требованиям и рекомендациям ФСТЭК [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Virtualization with VMware ESX Server By Al Muller, Seburn Wilson, 2005.
2. Приказ ФСТЭК России от 14 03 2014 г. N 31. «Об утверждении Требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды».

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В АВИАКОМПАНИИ

*Кудряшов Сергей Федорович,
Краснодарское высшее военное авиационное училище, (Краснодар, Россия)
Матюхин Константин Николаевич к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия),*

Бурное развитие сферы электронных услуг и электронной коммерции резко актуализировали проблему обеспечения информационной безопасности, как в корпоративных сетях, так и в сетях общего пользования Интернет. Решение этой проблемы достигается одновременным выполнением трех условий: доступности, целостности и конфиденциальности информационных ресурсов, т.е. обеспечением безопасности электронного документооборота. От степени безопасности функционирования авиапредприятий в настоящее время зависит благополучие, а порой и жизнь огромного количества людей. Методы и средства обеспечения безопасности должны надежно перекрывать возможные каналы несанкционированного доступа.

Для предприятий авиационной отрасли велика роль защиты информации не только в связи со стандартными требованиями законодательства, но и в связи с обеспечением безопасности систем управления авиатранспортом (АСУ ТП) и важностью защиты коммерческой тайны, т.к. авиаотрасль чувствительна к рискам утечки технологических секретов, нелегального копирования продукции, в том числе, зарубежными конкурентами. А при производстве и разработке военной авиационной техники потребность в защите информации еще выше [1]. В связи с этим, а также с потенциальными угрозами наличия недекларированных возможностей в программном обеспечении, зачастую неприемлемыми являются обычные для других областей технические решения по защите информации от зарубежных производителей. В настоящее время, многие авиакомпании развивают научные и технические связи, ведут совместные проекты и выполняют заказные работы совместно с мировыми лидерами авиационной индустрии, такими как Boeing, Airbus, EADS, Embraer, Snecma, Thales, и т.п. В связи с этим необходимо использование решений для совместной удаленной работы партнеров, в частности, применение унифицированных коммуникаций, включая телеприсутствие и видеоконференцсвязь.

Для реализации программного продукта, обеспечивающего комплексную систему защиты информации [2] в авиакомпании, предлагается использовать среду разработки Visual Studio и язык программирования C#.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации, 2008 г.
2. Schneier, B. Applied Cryptography. Protocols, algorithms, source code in C language / B. Schneier. – М.: Triumph, 2003.

УГРОЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ БЕСКОНТАКТНЫХ ПЛАТЕЖЕЙ

*Анохина Кристина Геннадьевна ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время банковские карты есть практически у всех, а у некоторых их даже несколько. Ими удобно оплачивать различные товары и услуги. Стоит отметить, что данная технология удобна не только покупателям и продавцам, но и мошенникам.

В случае утери мобильного телефона, злоумышленник может использовать электронный кошелек и проводить различные транзакции пока SIM-карта не будет заблокирована. При необходимости, среднестатистический пароль можно подобрать за пару часов при помощи брутфорса.

Обезопасить себя на 100% не получится никогда и ни в чем, всегда существует доля вероятности наступления негативных последствий. Но можно сократить до минимума эту долю. Предлагаются некоторые меры по предотвращению угроз при использовании технологии бесконтактных платежей.

Каждый раз при проведении оплаты мобильным устройством блокируйте его, а не просто уберите в карман. Иначе есть риск, что злоумышленник спишет еще одну сумму с Вашего счета, пока Вы собираете свои покупки. Также, следует устанавливать более надежные пароли в мобильное приложение для электронного кошелька, чтобы в случае утери мобильного телефона, злоумышленнику пришлось бы долго подбирать пароли, а Вы в это время успели бы заблокировать СИМ-карту и сам электронный кошелек. Не передавайте свою карту с возможностью бесконтактной оплаты третьим лицам (даже сотрудникам торговой точки). Храните карту в труднодоступном месте и не афишируйте в людном месте сколько на ней денег. Используйте антивирусные программы на Ваших мобильных устройствах, вовремя обновляйте программное обеспечение и не доставайте свой телефон лишний раз, чтобы не привлекать внимания воров. Что касается безопасности самой карты: не следует ее сгибать, чтобы не повредить встроенную антенну NFC; необходимо внимательно следить, чтобы на нее не попала вода и она не промокла, иначе встроенный чип может перестать функционировать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспроводная связь ближнего радиуса действия (Near Field Communications, NFC) [Электронный ресурс] // securitylab.ru URL: <http://www.securitylab.ru/analytics/438097.php>
2. Жданова О. Р., Карминский А. М., Современные тенденции банковских инноваций / О.Р. Жданова, А.М. Карминский, ВСПУ-2014. – Москва 16–19 июня 2014 г. – 11 с.

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ПОБОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ НАВОДОК КОМПЬЮТЕРА В СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

*Илюхин Александр Алексеевич к.т.н., доц.,
Старшинов Александр Александрович студент БИТ5-1,
Московский Государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

При проведении мероприятий по выявлению технических каналов утечки информации проводятся кроме специальных проверок и обследований специальные исследования, в которые наряду с другими входят специальные исследования побочных электромагнитных наводок средств вычислительной техники, обрабатывающих закрытую информацию, на цепи электропитания.

При исследовании средств вычислительной техники на побочные электромагнитные наводки измерения проводились с помощью программно-аппаратного комплекса «НАВИГАТОР-ПЗГ» в силовой линии на расстоянии 30 метров от компьютера, при этом с помощью программы WTEST в средствах вычислительной техники формировался тестовый сигнал с известными характеристиками, что облегчало поиск и измерение его гармоник в силовой сети.

Так как длины волн гармоник тестового сигнала были соизмеримы с длиной силовой линии, то в последней формировался режим смешанных волн на частотах гармоник наводимого в ней тестового сигнала.

Измерения показали разницу между максимальными и минимальными значениями отношения сигнал/шум в различных сечениях силовой линии в пределах:

- 13 – 25 дБ на частоте первой гармоники,
- 9 – 17 дБ на частоте второй гармоники,
- 6,6 – 8 дБ на частоте третьей гармоники,
- 5 – 7 дБ на частоте пятой гармоники,

то есть при сравнении с нормативными значениями отношения сигнал/шум необходимо использовать максимальные значения отношения сигнал/шум, измеренные в силовой линии на частотах гармоник.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев А.П., Шелупанов А.А., Мещеряков Р.В., Скрыль Р.В., Голубятников И.В. Технические средства и методы защиты информации. – М.: Машиностроение, 2009.
2. Бузов Г.А., Калинин С.В., Кондратьев А.В. Защита от утечки информации по техническим каналам. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005.
3. Руководство по эксплуатации программно-аппаратного комплекса «НАВИГАТОР-ЗГ».

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В СЕТЯХ РАДИОСВЯЗИ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

*Матюхин Константин Николаевич к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия),
Кудряшов Сергей Федорович,
Краснодарское высшее военное авиационное училище, (Краснодар, Россия)*

Гражданская авиация является одной из основных составных частей транспортной системы государства, от эффективности, работы которой зависит обеспечение потребностей населения и объектов хозяйственной системы в воздушных перевозках. При этом мировая тенденция состоит в постоянном повышении объема воздушных перевозок, рост пассажирооборота и собственно повышении интенсивности воздушного движения. В связи с повышением интенсивности воздушного движения и расширением круга задач решаемых с помощью авиации, остается важнейшей проблемой обеспечение высокого уровня защиты информации [1].

Информационная безопасность в сетях радиосвязи разделяется на три части: конфиденциальность, целостность, аутентификация и управление ключами. Защита информации по этим трем направлениям позволит добиться наилучшего результата в обеспечении безопасности радиопереговоров.

Для обеспечения конфиденциальности должны применяться средства криптографической защиты информации (СКЗИ) определенного класса (уровня защиты). В основном алгоритмы криптоядра в СКЗИ – это алгоритмы блочного шифрования ГОСТ 28147-89. Средства защиты импортного производства могут строиться на блочных алгоритмах AES и DES. Возможно применение алгоритмов поточного шифрования, например RC4. Для обеспечения работы шифраторов требуется их надежная синхронизация на передающей и приёмной стороне [2].

Для обеспечения целостности сообщения должны функционировать механизмы выработки MAC в режиме CFB (режим обратной связи по шифротексту) в алгоритмах AES и DES или в режиме имитовставки алгоритма ГОСТ 28147-89, что более актуально для СКЗИ. Должны быть предусмотрены механизмы обеспечения хронологической целостности и аутентификации источника сообщения [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Матюхин К.Н., Сбитнев А.В., Болелов Э.А. Угрозы информационной безопасности каналов связи при подготовке воздушного судна к полету / Проблемы безопасности российского общества, № 3, 2015.
2. ГОСТ 28147-89 Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В БЕСПРОВОДНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ НА АВИАРЕМОНТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Матюхин Константин Николаевич к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия),
Нюдиков Константин Александрович,
Авиация Северного Флота, (Мурманск, Россия)*

С функциональной точки зрения сеть предприятия – это эффективная среда передачи актуальной информации, необходимой для решения задач корпорации. С системно-технической точки зрения сеть – это система, предоставляющая пользователям и программам набор полезных в работе сервисов, общесистемных и специализированных приложений, обладающая набором полезных свойств и содержащая в себе службы для нормального функционирования сети.

С развитием информационных технологий в больших и маленьких компаниях все более популярными становятся беспроводные локальные сети (WLAN). Существование предприятия и его успешное развитие, к какой бы сфере оно не относилось, нуждается в своевременном обмене информацией и контролем над всей деятельностью компании.

Авиаремонтное предприятие выполняет комплексное техническое обслуживание воздушного судна. Техническое обслуживание гражданского воздушного судна - комплекс работ, необходимых для поддержания летной годности гражданского воздушного судна, включая проведение проверок гражданского воздушного судна, замену его частей, устранение неисправностей, а также осуществление изменения конструкции гражданского воздушного судна или выполнение его ремонта [1].

Внедрение на авиаремонтном предприятии WLAN позволяет организовать взаимодействие между его частями, превратив их в единую систему.

При реализации проекта защиты информации в беспроводной локальной сети на авиапредприятии необходимо применять технологии серии стандартов IEEE 802.11. с использованием мониторинга за состоянием сети и средства криптографической защиты для аутентификации и обеспечения электронного документооборота.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 N 60-ФЗ.
2. Меркулов А.Б., Никитин В.Н., Юркин Д.В. Криптографические протоколы безопасности сетей широкополосного радиодоступа стандартов IEEE 802.1x / С.А. Петренко // Защита информации. Инсайд. – 2009. – № 5 – С. 38-45.

СЕКЦИЯ 9

НАВИГАЦИЯ И УВД

Председатель секции – *Нечаев Е.Е.*, зав. каф. УВД, проф., д.т.н.

Зам. председателя – *Чехов И.А.*, доц. каф. УВД, к.в.н.

Секретарь секции – *Фетисова С.А.*, вед. спец. каф. УВД

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕСИСТЕМНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ

*Агафонова Инна Юрьевна, Лавина Виктория Валерьевна аспиранты,
Рудельсон Лев Ефимович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Рост потребностей в услугах авиатранспорта устойчиво опережает возможности перевозчиков. Передовые авиационные державы поставили цель к середине 20-х годов утроить пропускную способность действующей системы организации воздушного движения (ОрВД) [1]. Технической основой таких достижений становится оснащение всех бортов аппаратурой вещательного автоматического зависимого наблюдения, обеспечивающее контроль параметров их движения в любой точке планеты, а также надежный взаимный обмен достоверной информацией о воздушной обстановке и прогнозах ее развития между всеми участниками движения и наземными службами ОрВД.

Выдвинутая экспертами ИКАО концепция общесистемного управления информацией (*System Wide Information Management – SWIM*), провозгласила [2] в качестве средства повышения интенсивности полетов идею доступности полетной информации не только для принятия ее к сведению, но и для внесения изменений в нее всеми участниками процесса организации потоков – аналитиками, метеорологами, плановиками, диспетчерами, пилотами (в части, их касающейся). Предложена технология совместной работы специалистов, позволяющей при изменении условий выполнения рейсов принимать взвешенные решения по обслуживанию потоков воздушных судов на всю глубину их полетов.

Возникает задача теоретического обоснования новой концепции, определение предпочтительных сфер ее применения, разработки методов и алгоритмов компьютерного обеспечения пооперационной технологии общесистемного управления информацией. В докладе анализируются новые функции, возлагаемые на ОрВД, и предлагаются адекватные методы их решения (см. таблицу).

Этапы ОрВД	Действующая технология	Технология SWIM (новые задачи)
Все этапы	Технический контроль системы	То же + контроль информационной целостности
Долгосрочный	Назначение слотов (аэродромам)	+ начальное распределение воздушного прост-ва
Стратегический	Предварительное распределение	+ кооперация + начальная организация потоков
Предтактический	Оптимизация суточного плана	+ видеосвязь со смежными центрами ОрВД
Тактический	Оперативное регулирование	+ оптимизация решений на всю глубину полета
Этап управления	Окончательное распределение	+ учет последствий на всю глубину полета
Послетактический	Разбор полетов, анализ ОрВД	+ моделирование принимаемых решений

ЛІТЕРАТУРА

1. The ATM. Target. Concept. D3. DLM-0607-001-02-00, 2007. SESAR Definition Phase – Deliverable 3. Issued by the EUROCONTROL SESAR Consortium or the SESAR Definition Phase Project - September 2007.
2. Manual on System Wide Information Management (SWIM) Concept. Doc. 10039 AN/511, ICAO, Montreal, 2012.

ДВЕ МОДЕЛИ ПРИОРИТЕТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ АЭРОДРОМА

*Митрофанов Артем Константинович, Петров Максим Александрович
аспиранты, Рудельсон Лев Ефимович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Проблемными элементами авиатранспортной системы остаются аэродромы, как конечные и отправные пункты совершаемых полетов. Недостатки нередко связывают с качеством организации воздушного движения [1]. Район аэродрома – сложный элемент [2] структуры воздушного пространства, здесь одновременно набирают высоту вылетающие воздушные суда (ВС), снижаются приземляющиеся и горизонтально движутся транзитные. В [2] выдвинута концепция управления общесистемной информацией, основанная на оперативном обмене данными о воздушной обстановке (и прогнозе ее развития) между наземными службами и пилотами. Для принятия взвешенных совместных решений, в случаях изменения условий выполнения полетов, необходимы новые средства компьютерной поддержки всех участников обслуживания воздушного движения. В докладе построены две модели потоков и получены выражения для вероятностных характеристик работы системы.

Уточнен термин «отказ в обслуживании» в приложении к аэродромным операциям. Это не всегда прекращение деятельности, но также и постановка в очередь на дообслуживание, т.е. либо задержка вылета, либо кружение в зоне ожидания, либо уход на второй круг при посадке и т.д. В такой постановке отказ – это выброс, нарушение стационарного процесса. Каждый борт должен быть обслужен, не обслуженных рейсов практически не бывает, но если система организована плохо, то она сама себя перегружает потоком перенаправления ВС на запасной аэродром, повторных попыток приземления, ожидания вылета и посадки. Задача состоит в такой организации аэродромных операций, чтобы вероятности дообслуживания стремились к минимуму.

Рассмотрены модели ожидания обслуживания в общем буфере и в отдельных его секциях, что создает возможности формализации, не использованные ранее. К анализу аэродромных операций привлекается учет различий обслуживаемых ВС не только по государственным приоритетам, но и по их летно-техническим характеристикам, таким как нормативное время выполнения операции, категория спутной турбулентности, скороподъемность и т.д. Результаты расчетов подтверждаются экспериментами на статистических моделях.

ЛІТЕРАТУРА

1. The ATM. Target. Concept. D3. DLM-0607-001-02-00, 2007. SESAR Definition Phase – Deliverable 3. Issued by the EUROCONTROL SESAR Consortium or the SESAR Definition Phase Project – September 2007.
2. Manual on System Wide Information Management (SWIM) Concept. Doc. 10039 AN/511, ICAO, Montreal, 2012.

КОМПЛЕКСНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СТЕНД ПОЛУНАТУРНОГО РАСПРЕДЕЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ

Габейдулин Рамис Хайдерович,

*ФГУП ГосНИИАС (Государственный научный центр), (Москва, Россия),
НИУ ВШЭ (Национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Системы Организации Воздушного Движения (ОрВД) представляют собой примеры систем, успешное внедрение которых без проведения большого объема исследований, включающих этап математического моделирования, просто невозможно. Это обусловлено, прежде всего, сложностью системы и стоимостью реальных испытаний.

В ФГУП «ГосНИИАС» создан исследовательский стенд полунатурного распределенного моделирования систем ОрВД – КИС УВД. Стенд предназначен для демонстрации, моделирования и проведения исследований перспективных технологий и концепций в ОрВД.

Конфигурация стенда, состав участвующих компонент гибко настраивается в зависимости от целей исследования. В состав стенда входят как математические имитационные модели, так и полунатурные макеты и прототипы рабочих мест (например, кабины пилотов, рабочие места диспетчеров УВД и др.). В зависимости от конфигурации стенда моделирование может производиться в двух режимах – в реальном времени и в ускоренном режиме с многократным прогоном и набором статистики. Режим реального времени используется для демонстрации и исследования взаимодействия операторов (пилотов, диспетчеров) во время отработки перспективных процедур и технологий, ускоренный режим работы применяется для многократного полностью автоматического моделирования без участия человека в контуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gabeydulin R., Skavinskaya D., Orlov V. Stand-Loop Simulation of Air Traffic Control Systems. The 34th Digital Aviation Systems Conference (DASC), 2015.
2. Gabeydulin R., Skavinskaya D., Orlov V. Simulation studies of airborne ADS-B applications. 6th EUROPEAN CONFERENCE FOR AERONAUTICS AND SPACE SCIENCES (EUCASS), 2015.
3. Gabeydulin R., Skavinskaya D., Orlov V. The research of airborne ADS-B-based procedures using fast-time and real-time simulation. Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference (ICNS), 2015.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ С УЧЕТОМ НЕДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗА ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКИ

*Габейдулин Рамис Хайдерович,
ФГУП ГосНИИАС (Государственный научный центр), (Москва, Россия),
НИУ ВШЭ (Национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

При выполнении полетов в соответствии с заявками пользователей (авиакомпаний, отдельных авиаперевозчиков и др.) возникают проблемы, связанные с превышением интенсивности воздушного движения над возможностями системы организации воздушного движения по их безопасному и эффективному обслуживанию, прежде всего связанные с перегрузкой диспетчера.

Задачу регулирования потоков необходимо решать в динамике изменений, учитывая недостоверность прогноза, поскольку нельзя исключать, что ситуация в результате применения мер регулирования станет ещё хуже. Сама задача выработки мер регулирования в текущей воздушной обстановке - сложная многофакторная задача, относящаяся к теории расписаний.

Целью научной работы является проведение исследований с помощью математического моделирования вопросов оптимизации потоков воздушного движения. В ходе исследований разрабатывается ряд вычислительных алгоритмов, ориентированных на решение задач управления потоками воздушного движения с учетом недостоверности прогноза, выявляются особенности постановок конкретных актуальных задач. Проводится сравнение разработанных алгоритмов с существующими мировыми аналогами.

В работе применяется имитационное математическое моделирование методом Монте-Карло.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габейдулин Р.Х., Горячев Д.И., Зубкова И.Ф. Алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированной системы планирования использования воздушного пространства в ГЦ ЕС ОрВД // Научный Вестник МГТУ ГА. Серия Прикладная математика. Информатика. 2010, № 159.

2. Габейдулин Р.Х., Горячев Д.И., Зубкова И.Ф., Мучинский А.В. Реализация дистанционной функции анализа данных по использованию воздушного пространства // Научный Вестник МГТУ ГА. Серия Прикладная математика. Информатика. 2012, № 184 – С. 100–107.

3. Габейдулин Р.Х., Дегтярев О.В., Зубкова И.Ф. Имитационное моделирование в интересах валидации концепций, принципов и алгоритмов организации потоков воздушного движения. Материалы конференции «Имитационное моделирование. Теория и практика». ИММОД-2013. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2013. – Т. 2, С. 77.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ БОРТОВЫХ ФУНКЦИЙ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*Глаговский Кирилл Андреевич инженер,
Потлов Александр Анатольевич инженер,
ФГУП ГосНИИ АС (Государственный научный центр), (Москва, Россия)*

Развитие и внедрение новых технологий наземного и бортового наблюдения, в частности появление технологии АЗН-В, привело к повышению уровня осведомленности участников воздушного движения и увеличению точности передаваемой информации, что, в свою очередь, повлекло за собой разработку перспективных бортовых процедур.

Столкнувшись с проблемой дефицита пропускной способности европейские и американские организации в рамках национальных программ развития ОрВД SESAR и NEXTGEN разрабатывают перспективные бортовые функции, которые в будущем позволят увеличить эффективность использования воздушного пространства.

Перспективные бортовые процедуры позволяют делегировать некоторые функции обеспечения эшелонирования летным экипажам, тем самым увеличивая пропускную способность за счёт сокращения минимумов эшелонирования.

Данный доклад посвящен вопросам математического моделирования перспективных бортовых процедур, направленных на повышение осведомленности и оптимизацию управления воздушными судами во время полета, при продольном и вертикальном эшелонировании для предупреждения, предотвращения и разрешения конфликтных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моделирование авиационных систем. Сборник докладов Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции, ФГУП «ГосНИИ АС», 2011.
2. Gabeydulin R., Orlov V., Skavinskaya D. Stand-Loop Simulation of Air Traffic Control Systems, Digital Avionics Systems Conference (DASC), Prague, 2015.
3. Скавинская Д.В, Орлов В.С., Габейдулин Р.Х. Исследование бортовых процедур с использованием математического моделирования в режиме ускоренного времени, II Всероссийская научно-техническая конференция «Навигация, наведение и управление летательными аппаратами», Москва, 2015.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

*Глаговский Кирилл Андреевич инженер,
Потлов Александр Анатольевич инженер,
ФГУП ГосНИИ АС (Государственный научный центр), (Москва, Россия)*

Воздушный транспорт является одним из важнейших и динамично развивающихся элементов транспортной системы РФ. Бурное развитие этой отрасли повлекло за собой необходимость в проведении научных исследований, с целью оценки эффективности использования ресурсов и верификации новых разработок в области Гражданской авиации, а так же создания необходимого набора инструментов, который позволил бы исследователю быстро и гибко создавать математические модели любой сложности.

Имитационное моделирование – является эффективным методом изучения сложных систем. Основным достоинством имитационного моделирования является универсальность. Этот метод подходит для исследования широкого класса систем практически любой сложности и часто является единственным возможным методом исследования сложных систем.

К списку проблем современной индустрии авиаперевозок, решаемых методами имитационного моделирования можно отнести задачи оценки эффективности и безопасности использования воздушного пространства, разработки и оценки мер по совершенствованию структуры системы ОрВД и воздушного пространства.

В данном докладе будут затронуты проблемы проведения научных исследований при помощи полунатурного имитационного моделирования в области управления воздушным движением и бортовой авионики, разработки макетов бортовых приложений, отработки алгоритмов управления и планирования потоков воздушного движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моделирование авиационных систем. Сборник докладов Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции, ФГУП «ГосНИИ АС», 2011.
2. Бахиркин М.В., Орлов В.С. Распределенная модель динамической воздушной обстановки. ИММОД-2009, г. Санкт-Петербург.
3. Вишнякова Л.В., Чуянов Г.А. Моделирование в поддержку принятия перспективных решений по ОрВД и разработка интегрированной модульной авионики с новыми функциональными бортовыми приложениями. Доклад на 3-й Международной конференции «CNS/ATM Авионика», Московская область, г. Жуковский, 2011.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ПРОВЕРКИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ РАДИОВЫСОТОМЕРА МАЛЫХ ВЫСОТ

*Красник Сергей Федорович, Попов Игорь Анатольевич,
Иркутский филиал Московского государственного технического университета
гражданской авиации, (Иркутск, Россия)*

Стремительный прогресс наблюдается во всех областях авиационной техники. Существенные изменения наблюдаются в области бортового радиоэлектронного оборудования. Меняется его количественный, и что немало важно, качественный состав. Этому способствуют, главным образом, успехи инженеров и разработчиков в создании современной элементной базы. Повышаются требования к подготовке специалистов в учебных заведениях ГА.

Эксплуатация высокотехнологичных технических устройств, комплексов и систем требует знания основ их построения, функционирования и обслуживания. Эти знания, а также навыки обслуживания – результат обучения технического персонала в учебных заведениях, повышение квалификации, стажировка на предприятиях или в технико-эксплуатационных частях авиакомпаний. Вторая составляющая – современная контрольно-измерительная аппаратура. Особое значение имеет способность инженерно-технического состава грамотно применять контрольно-измерительную аппаратуру, знать ее эксплуатационные характеристики.

Изучение современных бортовых радиоэлектронных средств требует наличия не только самих средств, но и специальной контрольно-поверочной аппаратуры (КПА), которая, как правило, значительно превышает стоимость самого оборудования.

В тоже время при проведении учебных занятий не всегда есть необходимость использовать реальное оборудование, достаточно бывает использовать имитаторы, т. е. программные модули с интерфейсом, повторяющим лицевую панель реального оборудования и использующих тот же алгоритм работы.

Программный модуль состоит из интерактивного интерфейса пользователя, диаграммы прохождения данных, которая служит исходным текстом, и пиктограммы соединения (входы и выходы), которые позволяют модулю быть вызванным из виртуальных приборов более высокого уровня.

Программный модуль проверки на работоспособность радиовысотомера малых высот, созданный в среде LabVIEW и позволяющий проводить лабораторные занятия без использования дорогостоящей КПА. Количество рабочих мест в лаборатории может быть организовано по необходимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиовысотомер РВ-85. Руководство по технической эксплуатации ГУ1.000.073.РЭ.
2. Суранов А.Я. Labview 8.20: Справочник по функциям / А.Я. Суранов. – М.: ДМК Пресс, 2007. – С. 536.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ АЭРОДРОМОВ МЕСТНЫХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ

*Курбатов Виктор Сергеевич, Рыжков Дмитрий Александрович
к.ф.-м.н., Иркутский филиал Московского государственного
технического университета гражданской авиации, (Иркутск, Россия)*

В настоящее время, в зависимости от географического положения и плотности воздушного движения в регионах строятся и функционируют аэропорты различного назначения. При этом, на севере страны существуют города и населенные пункты, сообщение с которыми возможно только воздушным транспортом. Примером такого аэропорта является аэропорт местных воздушных линий «Маган» в республике Саха.

Аэропорт «Маган» – региональный аэропорт, расположен в селе Маган Республики Саха (Якутия) в 12 км от регионального центра – Якутска. В настоящее время обеспечивает самолётное и вертолётное авиасообщение с некоторыми райцентрами Якутии, а также является запасным аэропортом для региональных рейсов, следующих в международный аэропорт «Якутск», который в осенне-зимний период часто закрыт по метеоусловиям.

Для местных воздушных линий (МВЛ) проблема обеспечения средствами радиотехнического обеспечения полетов (РТОП) особенно актуальна. Самолеты МВЛ летают на малых высотах, интенсивность полетов не велика, дальность действия средств ОВД намного меньше, чем для более высоких эшелонов полета. Самолеты МВЛ менее оснащены бортовыми средствами РТОП, что приводит к необходимости выполнять полеты по правилам визуальных полетов.

Результаты проведенных исследований показывают, что для повышения эффективности работы РТОП, а также решения проблем навигационного характера состав средств РТОП аэропорта «Маган» необходимо дополнить автоматическим зависимым наблюдением АЗН-В. Автоматическое зависимое наблюдение является аналогом вторичной радиолокации, а так же имеет дополнительную опцию – спутниковую систему посадки, что позволит увеличить эффективность РТОП аэропорта «Маган».

ЛИТЕРАТУРА

1. Лушников А.С. Наземные радиоэлектронные средства обеспечения полётов воздушных судов. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2001. – 46 с.
2. Федеральные авиационные правила «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации», приказ Министерства транспорта РФ от 20 октября 2014 г. № 297.

ПРОБЛЕМА МОДЕРНИЗАЦИИ СТАНДАРТНЫХ МАРШРУТОВ ПОЛЕТА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ИКАО

*Чехов Игорь Анатольевич к.в.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Одним из приоритетов ИКАО является обеспечение полетов в режиме непрерывного снижения, а также в режиме непрерывного набора высоты при выполнении стандартных маршрутов полета.

Модернизация стандартных маршрутов полетов с использованием режимов непрерывного изменения высоты является проблемным вопросом для дальнейшего совершенствования структуры воздушного пространства в РФ.

В настоящее время экипажи, как правило, используют ступенчатую траекторию снижения, что приводит к тому, что рубежи начала снижения находятся на увеличенных дальностях от аэродромов назначения, ВС при выполнении данной процедуры используют больший объем воздушного пространства, а также не обеспечивается топливная эффективность.

На этапе набора высоты зачастую полет выполняется в условиях ограничений, в результате которых ВС вынуждены выполнять набор высоты по неоптимальным профилям (например, набор высоты с выравниванием или ограничением скорости), или использовать неэффективный с точки зрения расхода топлива градиент набора высоты.

Для поиска оптимальных решений необходимо рассмотреть возможности современных воздушных судов по обеспечению режима постоянного набора высоты и снижения в ограниченном воздушном пространстве и соотнести эти возможности с существующими стандартными маршрутами полетов на аэродромах РФ и определить порядок их доработки.

Таким образом, при применении режимов непрерывного изменения высоты может возникнуть необходимость в изменении структуры воздушного пространства, применении средств оказания поддержки принятию решений диспетчерами УВД и организации потоков воздушного движения, причем все эти меры могут оказать влияние на пропускную способность аэропортов, воздушного пространства и смежные потоки воздушного движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дос 9931, Руководство по производству полетов в режиме постоянного снижения (CDO).
2. Дос 9993, Руководство по производству полетов в режиме постоянного набора высоты (CCO).

К ВОПРОСУ О ПЕРЕСМОТРЕ СИСТЕМЫ NOTAM И ЕЕ ЗАМЕНЫ

*Чехов Игорь Анатольевич к.в.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Будущая система организации управления воздушным движением (ОрВД) будет основана на сетцентрированной информационной среде. Это система со множеством подсистем и единственным общим элементом – информацией. Одним из ее видов является аэронавигационная информация, которая может быть представлена в форме NOTAM.

В настоящее время назрела проблема пересмотра системы сообщений NOTAM, так как они не формализованы. Рассматриваются варианты разработки заменяющей системы, построенной на цифровых NOTAM.

Цифровой код NOTAM – это массив данных, содержащий информацию, включаемую в сообщение NOTAM в структурированном формате. В настоящее время реализацию концепции цифрового NOTAM поддерживает модель обмена аэронавигационной информацией (AIXM – Aeronautical Information Exchange Model) версия 5.1.

Основные характеристики цифровых NOTAM:

- возможность географической привязки – информация может быть автоматически отображена на карте;
- время – дата вступления в силу может быть интерпретирована компьютером;
- связь со статическими данными – изменение показывает перекрестную ссылку на исходную информацию;
- трансформация – информация может быть преобразована в любой графический или текстовый формат;
- электронное распределение – информация может передаваться непосредственно на другой компьютер без системы ручного вмешательства.

Для внедрения цифровых NOTAM необходима разработка правил цифрового кодирования разных событий для цифровых NOTAM, правил формирования их текстовой части и процедуры окончательного утверждения, а также наиболее полное описание всех возможных сценариев и ситуаций.

Таким образом, необходим пересмотр действующей системы NOTAM, включая разработку вариантов новой системы, которая позволила бы использовать веб-приложения и обеспечить соблюдение принципов общесистемного управления информацией для системы организации воздушного движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложения 15 к Конвенции о Международной организации гражданской авиации. Службы аэронавигационной информации.
2. Doc 8126. Руководство по службам аэронавигационной информации.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ MLAT-СИСТЕМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ АЭРОДРОМОВ

*Лежанкин Борис Валентинович к.т.н., доц.,
Иркутский филиал Московского государственного технического университета
гражданской авиации, (Иркутск, Россия)*

Правительством РФ принята Федеральная программа «Модернизация ЕС ОрВД Российской Федерации (2009–2020 гг.)», в рамках которой наблюдению за ВС отводится особая роль – внедрение перспективных наземных, бортовых и космических средств и систем аэронавигации, в соответствии с Концепцией связи, навигации, наблюдения/организации воздушного движения Международной организации гражданской авиации.

Мультилатерация (MLAT) представляет собой вид кооперативного и независимого наблюдения, при котором используются передаваемые воздушным судном сигналы (обычно ответы или самогенерируемые сигналы приемопередчика ВОРЛ на частоте 1090 МГц) для вычисления местоположения воздушного судна. Поскольку системы MLAT могут использовать уже применяемые в эксплуатации передачи сигналов с борта воздушных судов, они могут развертываться без каких-либо изменений бортовой инфраструктуры.

Система MLAT состоит из нескольких антенн, принимающих сигнал от воздушного судна и центрального процессора, вычисляющего местоположение воздушного судна по значениям TDOA (Time Difference of Arrival) временных разниц сигнала на различных антеннах.

Математически TDOA между двумя антеннами соответствует гиперболоиду (в трех координатах пространства), на котором находится воздушное судно. В том случае, когда сигнал воздушного судна принимают четыре антенны, можно определить три координаты местоположения воздушного судна, рассчитав пересечение результирующих гипербола.

Система управления воздушным движением региональных аэродромов нуждается в MLAT по следующим причинам:

- данная система использует любые сигналы существующих ответчиков;
- обеспечивает покрытие на территориях со сложным рельефом, благодаря тому, что это модульная система, в которой покрытие может наращиваться добавлением новых приемных станций, причем количество станций ограничено возможностью обработки информации;
- значительно меньшая стоимость оборудования, по сравнению с традиционным радиолокационным оборудованием, недоступным для бюджетов региональных аэродромов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Документ ИКАО по мультилатерации. – Монреаль, 2008.

ЗАГРУЖЕННОСТЬ ДИСПЕТЧЕРА УВД С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОЦЕНОК

*Логвин Александр Иванович д.т.н., проф.,
Губенко Сергей Валерьевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Загруженность диспетчера УВД является одним из основных показателей, определяющих пропускную способность того или иного органа управления воздушным движением. На сегодняшний день однозначной методики определения загруженности диспетчера УВД не существует, а есть различные модели, описывающие процесс работы диспетчера УВД.

В работе представлены различные модели, оценивающие загруженность диспетчера УВД и проводится их сравнительный анализ. Математически анализируется график (эмпирический), который приведен в документах ИКАО и показывающий реальную загруженность диспетчера УВД в динамике.

Даются рекомендации, в каких случаях целесообразно применять те или иные показатели, оценивающие степень загруженности диспетчера УВД. Даются также примеры расчета коэффициента загруженности диспетчера УВД при различных исходных данных и при различных моделях этих оценок. Предлагается вводить в определенных случаях вероятностные оценки коэффициента загруженности диспетчера УВД, что сегодня не используются и даются рекомендации по понятию «определенные случаи».

Обращается внимание, что введение вероятностных оценок степени загруженности диспетчера УВД носит теоретический характер для проведения научного анализа влияния тех или иных факторов на значение величины коэффициента загруженности диспетчера. Это нужно учитывать, так как в реальных структурах органов УВД коэффициент загруженности диспетчера УВД является нормативной величиной, т.е. носящей исключительно детерминированный характер. Такое положение вытекает из того, что коэффициент загруженности диспетчера УВД однозначно определяется пропускной способностью соответствующего органа УВД, которая также является нормативной величиной для данного органа УВД.

Все приведенные выше соображения иллюстрируются соответствующими расчетными соотношениями, графиками и комментируются выводами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Печенежский В.К., Сазонова А.М. Оценка влияния загруженности сектора управления воздушным движением на экономическую эффективность полетов воздушных судов. Научный Вестник МГТУ ГА № 209, 2014.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

*Логвин Александр Иванович д.т.н., проф.,
Коновалов Александр Евгеньевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современных автоматизированных системах УВД имеется функция прогнозирования траектории движения воздушных судов. По требованиям ИКАО процесс прогнозирования должен быть на 4 шага вперед, где под шагом понимается любое временное дискретное число. В современных автоматизированных системах УВД эти четыре шага принимаются в виде линейной модели, что не соответствует реальному движению воздушного судна.

В работе предлагаются другие модели прогнозирования траектории движения воздушного судна на вышеуказанные четыре шага. Первая модель связана с аналитическим представлением возможного развития ситуации, выраженная через полиномы Лагранжа и дается конкретный пример реализации такой модели. Вторая модель связана с вероятностным описанием траектории движения воздушного судна, которая в общем случае представляется в виде нормального процесса, что в большинстве случаев не соответствует реальным ситуациям. Поэтому в работе рассматриваются две ситуации: когда развитие траектории движения воздушного судна соответствует распределению Вейбулла, либо двойному показательному распределению.

Сравнение реальных траекторий движения воздушных судов с предложенными моделями показали, что наиболее правильными вариантами являются модели, опирающиеся на двойное показательное распределение.

Однако здесь обращается внимание, что взятые реальные траектории движения воздушных судов относились к конкретным географическим регионам и к конкретным условиям выполнения полетов. Поэтому делать окончательные выводы о возможности применения тех или иных вероятностных моделях нужно очень осторожно, так как в других географических районах и в других условиях выполнения полетов вероятностные модели могут измениться. Все это можно учесть при использовании современных АС УВД, в которых предусмотрены возможности корректировки программного обеспечения в конкретном географическом районе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дивак Н.И. Анализ работы секторов управления воздушным движением МЦ на основе статистических данных. Научный Вестник МГТУ ГА № 209, 2014.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ИКАО CNS/АТМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Логвин Александр Иванович д.т.н., проф.,
Нечаев Евгений Евгеньевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Концепция ИКАО CNS/АТМ связана с развитием аэронавигационного обеспечения ГА в глобальном масштабе. Для каждого региона ИКАО установило вполне определенные сроки для выполнения основных положений реализации концепции. Так как РФ относится к Европейскому региону, то примерные сроки, установленные Европейским аэронавигационным планом, относятся к 2020-2025 годам.

Конечным итогом реализации концепции ИКАО CNS/АТМ является установление режима «Free Flight» в глобальном масштабе. Этот режим включает в себя четыре понятия: «Наблюдение», «Навигация», «Связь», «Организация воздушного движения». В докладе представлена информация о том, как в РФ на современном этапе реализуются требования ИКАО по всем четырем вышеуказанным направлениям. Отдельно анализируется направление «Наблюдение», где отмечается практически полное выполнение в РФ требований ИКАО, но выделяются вопросы, связанные с реализацией режима АЗН-В и отмечаются проблемы, связанные с переходом к режиму АЗН-С.

В части программы «Навигация» обращается внимание на проблемы, связанные с возможностями обеспечения точного захода на посадку и приводится анализ о необходимости обеспечения этого процесса.

В части программы «Связь» дается анализ возможности реализации режима CPDLC в Российской Федерации и проблемы, возникающие при этом.

В части организации воздушного движения анализируются вопросы, связанные с планированием воздушного движения и, главное, вопросы автоматизации передачи УВД между смежными структурами.

Отдельно нужно отметить проблемы по разделу «Связь» применительно к РФ. Дело заключается в том, что, учитывая масштабы территории РФ, в рамках реализации требований концепции ИКАО CNS/АТМ необходимо всемерно развивать ВЧ радиосвязь именно в РФ.

Описываются основные направления развития ВЧ радиосвязи ГА в РФ, где, прежде всего, обращается внимание на реализацию методов адаптивного приема радиосигналов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбачев О.А., Иванов В.Б., Нечаев Е.Е. Оценка эффективности модели коррекции ионосферной погрешности GEMTEC для систем GPS/ГЛОНАСС. Научный Вестник МГТУ ГА, № 180, 2012.

АКТУАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ АЗН-В И МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ

*Машишин Антон Олегович,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Автоматическое зависимое наблюдение-вещание (АЗН-В, ADS-B) и многопозиционные системы наблюдения рассматриваются как наиболее перспективные в будущей системе ОрВД России [1,2], поскольку они обеспечивают реализацию разрабатываемых в ИКАО новых концепций организации воздушного движения. Система АЗН-В в первую очередь нацелена на повышение безопасности полетов, ввиду того, что улучшается осведомленность о воздушной обстановке всех участников воздушного движения.

Однако, проведенные недавно исследования [3] показали, что благодаря открытости используемого формата данных, отсутствию аутентификации и передачи данных без шифрования, может быть произведено злоумышленное внедрение ложных целей (спуфинг-атака) в отображаемую аэронавигационную обстановку.

Также, ввиду того, что для системы АЗН-В используется технология GPS, данная атака может носить комплексный характер и быть направлена на создание аварийной ситуации в воздухе.

Одним из основных методов для снижения является введение комплекса мер, предусматривающих дополнительные проверки достоверности информации АЗН, при возможности без использования дополнительного оборудования.

Для снижения угрозы спуфинг-атаки был предложен метод определения источника сигнала с помощью подсчета разницы времен сигналов.

Были выведены критерии достоверности, а также критерии к самой системе противодействия данным атакам.

Проведенное имитационное моделирование, включающее в себя некоторые наиболее возможные сценарии атаки, позволили выбрать наиболее оптимальную математическую модель. Моделирование проводилось в программном пакете Simulink.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция создания и развития Аэронавигационной системы России (одобрена на заседании Правительства Российской Федерации от 4 октября 2006 г.)
2. Концепция модернизации и развития Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (утверждена 22 февраля 2000 г. № 144).
3. Identification of ADS-B system vulnerabilities and threats, Australasian Transport Research, Forum 2010 Proceedings, 29 September – 1 October 2010.

СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МОСКОВСКОЙ ВОЗДУШНОЙ ЗОНЫ

*Дивак Никита Игоревич аспирант,
Нечаев Евгений Евгеньевич д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В период постоянного роста интенсивности воздушного движения для секторов Московской воздушной зоны (МВЗ) структура воздушного пространства МУДР нуждается в коренной модернизации. В ходе работы проведен анализ структур воздушного пространства крупнейших аэродромов и авиаузлов мира по количеству ВПО и пассажирообороту; выбраны наиболее эффективные методы модернизации и улучшения структуры воздушного пространства. Также изучены основные рекомендации ИКАО по вопросам планирования и построения воздушного пространства для авиаузлов с высокой интенсивностью.

В качестве мер по повышению пропускной способности воздушного пространства МУДР предложена новая секторизация диспетчерских пунктов «Подход», предложено разделение авиадиспетчеров на диспетчеров прилета и диспетчеров вылета, разработаны новые маршруты прилета и вылета воздушных судов (ВС), позволяющие выполнять полеты в режимах постоянного снижения/набора высоты. Инструментом для регулирования и упорядочивания прилетающих потоков ВС выбраны схемы с использованием «точек слияния» (Point merge).

Теоретический расчет пропускной способности новой структуры ВП показывает, что применение указанных методов модернизации и улучшения структуры воздушного пространства МВЗ позволит добиться повышения пропускной способности в 2,5 раза, сокращения расхода топлива ВС на 30 %, уменьшения вредных выбросов в атмосферу на 200-300 кг на один полет при сохранении требуемого уровня безопасности полетов.

В качестве экспериментального подтверждения полученных результатов было проведено моделирование новой структуры МВЗ на диспетчерском тренажере МГТУ ГА. Экспериментальная апробация предложенных изменений подтвердила достоверность полученных ранее результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дивак Н.И. К вопросу о разработке новой структуры воздушного пространства Московской воздушной зоны. Научный Вестник МГТУ ГА, № 209, М.: Москва, 2015, с. 67–72.
2. Дивак Н.И. Анализ работы секторов управления воздушным движением Московского центра на основе статистических данных. Научный Вестник МГТУ ГА, № 209, М.: Москва, 2014, с. 96–101.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИХ БОРТОВЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ С СИНТЕЗИРОВАНИЕМ АПЕРТУРЫ АНТЕННЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ОБЗОРА

*Дерябин Кирилл Сергеевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Получение цифровых моделей местности в районах с быстроменяющейся обстановкой является важной задачей для многих отраслей народного хозяйства и науки.

Одним из способов получения информации о высоте местности является использование бортовых радиолокационных станций с синтезированием апертуры антенны в интерферометрическом режиме.

Одним из недостатков этих систем, при использовании в качестве носителя воздушных судов, является высокая стоимость получаемой цифровой модели местности, по сравнению с аналогичными системами космического базирования, из-за относительно малой полосы обзора.

Существующие интерферометрические бортовые радиолокационные станции с синтезированием апертуры антенны (ИФРСА) воздушного базирования, такие как GeoSAR, F-SAR, AeS-1, Pi-SAR2 InSAeS4, для измерения высоты, используют поперечную интерферометрическую базу и боковой обзор (направление максимума диаграммы направленности перпендикулярно направлению движения самолета-носителя). Ширина полосы обзора ИФРСА зависит от ширины луча, высоты полета и угла визирования. Для увеличения полосы обзора, необходимо увеличивать высоту полета самолета-носителя и угол визирования, что приводит к уменьшению точности измерения высоты. Максимальная ширина полосы обзора у данных ИФРСА, в среднем, составляет 12,7 км.

В докладе рассматривается возможность увеличения полосы обзора, за счет использования других видов обзора, например секторного. При секторном обзоре каждая антенна ИФРСА сканирует в горизонтальной плоскости, при этом усложняется процесс управления диаграммами направленности антенн и взаимная привязка полученных радиолокационных изображений. В случае использования зеркальных антенн, сканирование пространства осуществляется путем их вращения; при использовании активных фазированных антенных перемещение луча в пространстве осуществляется электронно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов В.Н., Горяинов В.Т., Кулин А.Н и др. Радиолокационные станции с цифровым синтезированием апертуры антенны / Под ред. В.Т. Горяинова. – М.: Радио и связь, 1988.
2. Mark A.R. A Beginner's Guide to Interferometric SAR Concepts and Signal Processing. IEEE A&E Systems Magazine, vol. 22, no. 9, 2007.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЕМНИКОВ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ ГЛОНАСС/GPS НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА NATIONAL INSTRUMENTS

*Ерохин Вячеслав Владимирович к.т.н., доц.,
Иркутский филиал Московского государственного технического университета
гражданской авиации, (Иркутск, Россия)*

При реализации дифференциальной подсистемы ГНСС ГЛОНАСС/GPS с использованием псевдоспутника (ПС) возникает ряд проблем, которые нужно преодолевать, чтобы обеспечивать высокую точность позиционирования, в частности эффект «далекий - близкий» (в зарубежной литературе «near-far»), возникающий из-за изменения мощности принимаемого сигнала ПС.

Исследование помехоустойчивости приемников спутниковой навигации (ПСН), в том числе эффекта «далекий-близкий», проводилось путем полунатурного моделирования с использованием программно-аппаратных средств на базе платформы NI (генератор радиочастотных сигналов типа NI PXI-5610/5442, среда Labview, установленная на контроллер NI PXI-8130, инструментарий NI GPS Simulation Toolkit). В качестве исследуемой навигационной аппаратуры потребителей использовались ПСН «ГеоС-1» и бортовой ПСН NAVIS_СН-4312. Структура экспериментальной установка представлена на рис. 1.

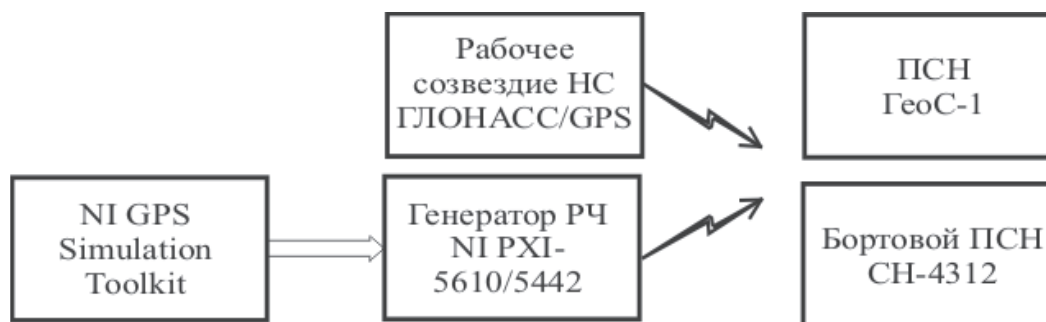


Рис. 1. Структурная схема экспериментальной установки

Эксперимент проводился следующим образом: сначала фиксировалась штатная работа по рабочему созвездию НС ГЛОНАСС/GPS, затем включался генератор радиочастотных сигналов NI PXI-5610/5442, который имитировал сигнал ПС изменяемой мощности. Результаты экспериментальных исследований показывают, что излучаемый ПС сигнал, является помехой для ПСН ГЛОНАСС/GPS. Поэтому для обеспечения нормального функционирования ПСН, одновременно принимающих сигналы НС ГЛОНАСС/GPS и ПС, необходимо принимать дополнительные меры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скрыпник О.Н., Нечаев Е.Е., Арефьев Р.О. Построение и анализ полей точности GPS на основе программно-аппаратных средств NI GPS Simulation Toolkit // Научный вестник МГТУ ГА, № 209 (11), с. 5–12. М., 2014.
2. NI GPS Simulation Toolkit Help. 01, 2011, 372446C-01.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ 4-Х МЕРНОЙ ЗОНАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ В МОСКОВСКОМ ЦЕНТРЕ АУВД

*Ассоров Никита Александрович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Продолжает остро стоять вопрос об организации воздушного движения в зоне ответственности МЦ АУВД, который обслуживает почти 60 процентов полетов в воздушном пространстве Российской Федерации. Структура воздушного пространства, созданная в 80-х годах, работает на пределе пропускной способности. Таким образом дополнительная нагрузка накладывается на диспетчеров ОВД, и это при том, что аэропорты московского авиационного узла в два раза проигрывают в пассажиропотоке аэропортам с подобной конфигурацией в странах Европы и США. Обслуживание воздушного движения осложняется наличием большого количества конфликтов между потоками ВС, особенно при встречном движении в переменном профиле, отсутствием в структуре воздушного пространства возможностей по упорядочиванию потока ВС, большим количеством ограничений.

В нынешних условиях выстраивание очередности для захода на посадку начинается только в секторах АДЦ, т.е. фактически в очень ограниченном пространстве на заключительном этапе полета. В лучшем случае поток ВС с определенного направления может быть выстроен на вход в МУДР смежным сектором РДЦ. Для упорядочивания потока логичнее использовать сектора РДЦ, т.к. они имеют большую зону ответственности, а следовательно у ВС и у диспетчера будет намного больше времени и места, чтобы скорректировать время прибытия ВС в заданную точку и не допустить перегрузки последующих секторов. В настоящее время такой подход не представляется возможным, т.к. физически невозможно так спрогнозировать воздушную обстановку и проводить такое количество согласований в периоды высокой интенсивности даже между смежными секторами, не говоря уже о прибытиях с разных направлений. Данный вопрос должна решить структура ВП, построенная на принципах зональной навигации и использование АМАН/ДМАН, что позволит задавать параметры полета ВС при входе в зону ответственности МЦ АУВД и прогнозировать в какой точке пространства, в какой момент времени должно будет оказаться конкретное ВС и другие прибывающие ВС. Такие подходы уже давно применяются и продолжают развиваться в крупных аэропортах мира и доказали свою эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ассоров Н.А. Анализ организации воздушного движения в некоторых крупных аэропортах мира // Научный вестник МГТУ ГА: научный журнал / Москва 2015. – Вып. 221 – С. 5–12.

О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЕДИНОЙ ВЫСОТЫ ПЕРЕХОДА В ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Ассоров Никита Александрович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В рамках реформирования текущего воздушного законодательства РФ, а также изменения структур воздушного пространства в крупных центрах ОВД встает вопрос о формате высоты перехода и применении давления QNH. Если с необходимостью перехода на QNH все относительно понятно и однозначно, то вопрос о высоте перехода вызывает дискуссии. В настоящее время высота перехода рассчитывается отдельно для каждого аэродрома, либо для нескольких близкорасположенных аэродромов и регламентируется ФАП Полетов в ВП РФ 136/42/51. Таким образом высота перехода для каждого аэродрома отличается и является очень низкой, это приводит к следующим недостаткам:

1. Установка давления на высотомере при вылете и прилете происходит на этапе наибольшей нагрузки на экипаж, когда в кабине выполняется много других стандартных процедур.

2. Пропадают эшелоны и высоты в наиболее загруженном воздушном пространстве, из-за наличия переходного слоя и большой разницы между стандартным и приведенным давлением.

3. Разная высота перехода на каждом аэродроме приводит к повышению количества инцидентов, связанных с неверной установкой высотомера, что в свою очередь приводит либо к снижению ниже минимальной безопасной высоты, либо к нарушению интервалов между воздушными судами.

4. Низкая высота перехода не может применяться в качестве единой высоты перехода в России, из-за слишком большой разницы в превышениях аэродромов.

5. Международная федерация ассоциации линейных пилотов (IFALPA) не рекомендует использовать низкую высоту перехода.

6. Противоречит стандартам и рекомендуемой практике ИКАО, которая рекомендует устанавливать единую высоты перехода для максимально большего региона.

Для воздушного пространства РФ наиболее оптимальной будет единая абсолютная высота перехода 10000 футов (3050 метров). Ее можно применять практически во всех регионах России, она соотносится с политикой безопасности ICAO и IFALPA и сведёт на нет все вышеперечисленные недостатки, что даст больше гибкости в построении схем SID/STAR при реорганизации структуры воздушного пространства.

СЕКЦИЯ 10

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Председатель секции – *Самохин А.В.*, проф. каф. ВМ, проф., д.т.н.

Зам. председателя – *Кузнецов В.Л.*, зав. каф. ПМ, проф., д.т.н.

Секретарь секции – *Филонов П.В.*, доц. каф. ПМ, к.ф.-м.н.

О ГАЛИЛЕЕВО-ИНВАРИАНТНЫХ РЕШЕНИЯХ УРАВНЕНИЯ КДВ-БЮРГЕРСА И НЕЛИНЕЙНОЙ СУПЕРПОЗИЦИИ УДАРНЫХ ВОЛН

*Самохин Алексей Васильевич проф., д.т.н.,
Дементьев Юрий Игоревич доц., к.ф.-м.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Волны в среде с дисперсией и диссипацией описываются уравнением КдВ-Бюргерса

$$u_t = \varepsilon^2 u_{xx} - 2uu_x + \lambda u_{xxx}.$$

Точное аналитическое решение этого уравнения невозможно, поэтому значительный практический интерес представляет собой исследование его инвариантных (относительно группы симметрий) решений. Инвариантные решения являются частными (хотя и точными), и, вообще говоря, заранее неясно, будут ли они возникать в ходе эволюции произвольных начальных возмущений. Тем не менее, некоторые из них играют чрезвычайно важную роль, являясь своего рода аттракторами, поскольку оказывается, что поведение решения достаточно общего вида на больших временах, как правило, совпадает с таким инвариантным решением.

Описание галилеево-инвариантных решений уравнение КдВ-Бюргерса редуцируется к исследованию фазовых траекторий сопутствующего обыкновенного дифференциального уравнения, зависящего от параметра (скорости распространения ударной волны). Аналитические (точные) инвариантные решения представляют собой простую ударную волну, которые становятся сепаратрисами фазового портрета, всегда имеющего две особые точки. Для нелинейной суперпозиции исходный фазовый портрет содержит 4 особые точки и, с течением времени, происходит его бифуркация через осцилляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самохин А.В. Решения уравнения Бюргерса с периодическим возмущением на границе // Научный вестник МГТУ ГА, № 220, 2015. С. 82-87.
2. Самохин А.В., Дементьев Ю.И. Галилеево-инвариантные решения уравнения КДВ-Бюргерса и нелинейная суперпозиция ударных волн // Научный вестник МГТУ ГА, № 224, 2016. С. 24–32.
3. Самохин А.В., Дементьев Ю.И. О симметриях граничной задачи для уравнения Бюргерса на интервале // Proceedings of the international geometry center, vol. 2, № 1, 2009. С. 55–80.

АНАЛОГ КРИТЕРИЯ ВАЛЛЕ-ПУССЕНА В ПРАВИЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

*Ерзакова Нина Александровна д.ф.-м.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Пусть $\nu_E(U)$ обозначает меру неравностепенной абсолютной непрерывности норм элементов подмножества U в правильном пространстве E [1]. Рассматривается класс $T: E \rightarrow E_1$ всех положительно однородных отображений степени $k > 0$ относительно ν . В работах [2,3] определяются классы локально сильно ν -уплотняющих операторов в точке и сильно ν -уплотняющих операторов на бесконечности (на сферических прослойках). Оператор $T: E \rightarrow E_1$, действующий в правильных пространствах E, E_1 , называется улучшающим, если $\nu_{E_1}(T(U)) = 0$ для любого ограниченного подмножества $U \subset E$. В [4] приводится критерий Валле-Пуссена улучшаемости для оператора суперпозиции, действующего в частном случае правильных пространств, а именно в пространствах Лебега. В настоящей работе получено аналогичное утверждение для произвольных правильных пространств, а не только пространств Лебега, и для операторов более общего вида, чем оператор суперпозиции:

Теорема. Если оператор, положительно однородный степени $k > 0$ относительно ν , является улучшающим, то он является либо локально сильно ν -уплотняющим в точке при $k < 1$, либо сильно ν -уплотняющим на бесконечности (на сферических прослойках) при $k > 1$. Если же оператор, положительно однородный степени $k > 0$ относительно ν , не является улучшающим, то он может быть локально сильно ν -уплотняющим в точке только при $k > 1$ или сильно ν -уплотняющим на бесконечности (на сферических прослойках) только при $k < 1$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Erzakova N.A. Measures of Noncompactness in Regular Spaces // *Canad. Math.Bull.* 57 (2014) 780-793.
2. Ерзакова Н.А. Об одном критерии полной непрерывности производной Фреше // *Функц. анализ и его прил.*, 49:4, 2015. С. 79–82.
3. Erzakova N.A. Generalization of some M.A. Krasnosel'skii's results // *J. Math.Anal. Appl.* 428 (2015) 1368-1376.
4. Красносельский М.А., Забрейко П.П., Пустыльник Е.И., Соболевский П.Е. Интегральные операторы в пространствах суммируемых функций. – М.: Наука, 1966.

О ГРУППЕ ДИФФЕОМОРФИЗМОВ, СОХРАНЯЮЩИХ ОБЪЕМ ШАРА И НЕПОДВИЖНЫХ НА СФЕРЕ

*Лукацкий Алексей Михайлович д.ф.-м.н., в.н.с., ИНЭИ РАН,
(Москва, Россия)*

Пусть дан n -мерный шар B^n с границей $n-1$ -мерной сферой S^{n-1} . В ряде исследований [1-3] возникают диффеоморфизмы, сохраняющие элемент объема шара B^n и тождественные на границе шара (сфере S^{n-1}). Предлагается конструкция, позволяющая строить достаточно широкий класс таких диффеоморфизмов. Результаты применяются исследованию течений несжимаемой жидкости, где область течения является многообразием с краем (для случая шара). В докладе исследуется поведение решения уравнений Эйлера и Навье-Стокса в случае, когда начальное поле скоростей жидкости было нулевым на крае многообразия (в рассмотренном случае – сфере).

В качестве приложений рассмотрены гидродинамические течения несжимаемой жидкости (идеальной и вязкой) внутри шара, неподвижные на его границе в отсутствие внешних сил. В общем виде они описываются уравнениями Навье-Стокса для случая области с границей, см. Р. Темам, [4].

Конфигурационным пространством для этой задачи является группа диффеоморфизмов, сохраняющих объем шара, неподвижных на границе (сфере). Алгеброй Ли этой группы будет алгебра бездивергентных векторных полей в шаре, обращающихся в ноль на границе.

Предложена конструкция построения диффеоморфизмов, сохраняющих объем шара, неподвижных на границе шара. Исследованы решения гидродинамики несжимаемой жидкости в шаре. Для двумерной гидродинамики построен пример, когда начальные условия являются нулевыми на границе шара, а эволюционирующее во времени поле скоростей решения уравнений Навье-Стокса становится ненулевым на границе. Для трехмерной гидродинамики аналогичный пример построен как для уравнений Навье-Стокса, так и для уравнений Эйлера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд В.И., Хесин Б.А. Топологические методы в гидродинамике. М.: МЦНМО, 2007, 392 с.
2. Лукацкий А.М. О структуре алгебр Ли сферических векторных полей и группах диффеоморфизмов S^n и RP^n . Сибирский матем. журн., 1977, т. 28, № 1, с. 161–173.
3. Лукацкий А.М. Структурно-геометрические свойства бесконечномерных групп Ли в применении к уравнениям математической физики. Ярославль, ЯрГУ им. П.Г. Демидова, 2010.
4. Темам Р. Уравнение Навье-Стокса. Теория и численный анализ. М.: Мир, 1981, 408 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕОРЕТИКО-ГРУППОВОГО АНАЛИЗА К МОДЕЛИРОВАНИЮ ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЙ

*Хорькова Нина Григорьевна к.ф.-м.н., доц.,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет), (Москва, Россия)*

Понимание природы турбулентности представляет интерес для различных областей человеческой деятельности. Учитывать явления турбулентности важно, например, при конструировании летательных аппаратов и для обеспечения безопасности полетов гражданской авиации.

Необходимость решения различных прикладных задач привела к появлению множества подходов к моделированию турбулентных процессов, поэтому существует проблема выбора адекватной модели.

Для решения инженерных задач широко используется k - ϵ модель турбулентности, несмотря на известные серьезные ограничения области ее применимости.

Моделирование турбулентности производится с помощью систем нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. Теория симметрий предлагает методы отыскания точных решений и построения редукций исходной системы. Редукции представляют собой уравнения (или системы) с меньшим числом переменных и поэтому более пригодны для численного решения.

В результате применения методов теоретико-группового анализа построены редукции k - ϵ модели с помощью трехмерных подалгебр алгебры классических симметрий и найдены многопараметрические семейства инвариантных решений k - ϵ модели турбулентности. Полученные точные решения могут быть использованы для тестирования программ, используемых для численного решения системы. Методы построения редукций и отыскания точных решений применимы и к другим моделям турбулентности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочаров А.В., Вербовецкий А.М., Виноградов А.М., Дужин С.В., Красильщик И.С., Торхов Ю.Н., Самохин А.В., Хорькова Н.Г., Четвериков В.Н. Симметрии и законы сохранения уравнений математической физики. 2-е изд. – М.: Изд-во Факториал-Пресс, 2005.

2. Kollmann W. (ed.) Prediction method for turbulent flows – Washington, Hemisphere, 1980.

3. Khor'kova N.G., Verbovetsky A.M. On symmetry subalgebras and conservation laws for k - ϵ turbulence model and the Navier-Stokes equation. Amer. Math. Soc. Transl. Series 2. – 1995. – Vol. 167. – P. 61–90.

4. Хорькова Н.Г. О точных решениях k - ϵ модели турбулентности. Научный вестник МГТУ ГА, 2015, № 220, с. 39–46.

МЕТОД ПОГРУЖЕНИЯ В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

*Кузнецов Валерий Леонидович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Суть метода инвариантного погружения удобно интерпретировать в пространстве решений (на множестве решений) рассматриваемой задачи, каждое из которых отличающихся от других конкретными значениями параметров. В таком пространстве выбираем два решения таким образом, чтобы первое - точка А, соответствовало решению некоторой простой или уже ранее решенной задачи, а второе - точка В, соответствовала решению поставленной задачи.

Далее выбирается один из параметров, называемый параметром погружения, по которому искомое решение удовлетворяет принципу динамической причинности и строится уравнение погружения, описывающее эволюцию решения при переходе от точки А к точке В.

Несомненным достоинством этого метода в применении к прикладным задачам электродинамики является то, что он позволяет свести краевую задачу для уравнения Гельмгольца для электромагнитного поля к начальной задаче Коши для коэффициента отражения и прохождения исследуемой структуры как функции параметра погружения [1.2].

Существенным моментом при построении уравнения погружения является выбор базисных функций (мод) при представлении электромагнитных полей. Так переход от базиса плоских волн к собственным модам волновода позволяет корректно описать распространение и отражения волн в рупорных излучателях и неоднородных волноводах [3, 4].

В работе показана также возможность и результаты использования метода погружения при исследовании характеристик параболических зеркальных антенн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахрах Л.Д., Козлов А.И., Кузнецов В.Л. Идеология метода погружения в теории рупорных антенных решеток // Антенны. 2001. № 2. С. 7–13.
2. Бахрах Л.Д., Кузнецов В.Л., Визгина И.И. Теория рупорных антенных решеток (метод погружения) // Антенны. 2004. № 8-9. С. 42–47.
3. Кузнецов В.Л., Скобелев С.П., Филонов П.В. Модификация метода погружения для анализа решетки рупоров, возбуждаемых ТЕ-волнами // Радиотехника. 2010. № 4. С. 30–38.
4. Кузнецов В.Л., Филонов П.В. Уравнение погружения и малый параметр в задаче о нерегулярном волноводе // Радиотехника и электроника. 2011. – Т. 56, № 9. – С. 1087.

О ТИПИЧНОСТИ СВОЙСТВА УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВОЗМУЩЕНИЯХ ПОРЯДКА ВЫШЕ ПЕРВОГО

*Илларионова Ольга Германовна к.ф.-м.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Исследование устойчивости систем обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих движения механических систем, основывается на поведении различных характеристик решений системы, в том числе показателей Ляпунова. Как известно, характеристические показатели неавтономных систем могут скачкообразно изменяться при непрерывном изменении параметров системы, что нарушает устойчивость системы.

Обозначим через M_n множество линейных систем (систем первого приближения) вида

$$\dot{u} = A(t)u, \quad u \in \mathbb{R}^n, \quad (1)$$

где $A(t)$ – ограниченная, зависящая от времени t и непрерывная по t матрица, что означает, что некоторые параметры системы могут непрерывно изменяться со временем. Известно, что система (1) сохраняет свойство устойчивости, если знаки показателей Ляпунова не меняются с течением времени.

Исследуется вопрос устойчивости системы (1) при возмущениях порядка выше первого, то есть вопрос устойчивости нелинейной системы вида

$$\dot{u} = A(t)u + \varphi(t, u), \quad (2)$$

где $\varphi(t, u)$ – слагаемое порядка два или выше относительно u .

Доказана применимость теоремы В.М. Миллионщикова [1] для системы (2): если линейная система (1) условно устойчива при малых возмущениях порядка выше первого (что означает условную устойчивость соответствующей нелинейной системы (2)), то это свойство выполняется на счетном всюду плотном множестве типа G_δ систем из любой окрестности системы (1) пространства M_n . Таким образом, данное свойство условной устойчивости является типичным по Бэру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миллионщиков В.М. Об одном типичном свойстве устойчивости по первому приближению // Дифференциальные уравнения. 1993. Т. 29, № 6. С. 1096.

2. Илларионова О.Г. Об устойчивости k -го генерального показателя линейной системы дифференциальных уравнений // Дифференциальные уравнения. 1996. Т. 32, № 9. С. 1171–1174.

3. Галиуллин И.А. Бэровские классы показателей Ляпунова механических систем, содержащих параметры // Известия вузов. Математика. 2001. № 10 (473). С. 11–17.

ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ СТОХАСТИЧЕСКИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В МОДЕЛИ ЭПИДЕМИИ

*Овсянникова Наталья Игоревна к.ф.-м.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Стохастическая модель эпидемии имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -\beta xy - \mu x + \Lambda - \alpha y \xi(t, \omega), \\ \frac{dy}{dt} = \beta xy - (\mu + \tilde{\mu} + \gamma)y + \alpha y \xi(t, \omega), \end{cases} \quad (1)$$

$$x(0, \omega) = x_0(\omega), \quad y(0, \omega) = y_0(\omega) \quad (2)$$

При этом состояние системы $(x(t), y(t))$ уже не является детерминированной вектор-функцией, а представляет собой векторный случайный процесс $(x(t, \omega), y(t, \omega))$, $t \in [0, T]$. В общем виде систему (1) - (2) можно записать:

$$dX(t, \omega) = A(X, t)dt + B(X, t)df(t, \omega) \quad (3)$$

$$X(0, \omega) = X_0(\omega), \quad (4)$$

где $A: R^2 \times [0, T] \rightarrow R^2$; $B: R^2 \times [0, T] \rightarrow R^{2 \times 1}$;

$f(t, \omega)$ – скалярный винеровский процесс;

$$X(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} \in R^2, \quad A(X, t) = \begin{pmatrix} -\beta xy - \mu x + \Lambda \\ \beta xy - (\mu + \tilde{\mu} + \gamma)y \end{pmatrix} \in R^2, \quad B(X, t) = \begin{pmatrix} -\alpha y \\ \alpha y \end{pmatrix} \in R^2, \quad \xi(t, \omega) \in R^1.$$

Полученная система стохастических дифференциальных уравнений решается численно путем унифицированного разложения Тейлора-Ито по повторным стохастическим интегралам, а также аппроксимации повторных стохастических интегралов с помощью полиномиальной системы функций.

В результате численного решения были получены результаты, показывающие, что при $\sigma \leq 10^{-7}$ стохастическая модель практически совпадает с детерминированной, следовательно, для описания системы необходимо брать детерминированную модель; при $\sigma > 3 \cdot 10^{-7}$ стохастическая модель более чем на 10% отклоняется от детерминированной, поэтому детерминированную модель вместо стохастической использовать, скорее всего, нельзя.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО МЕТОДА К НАХОЖДЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОГО ПУТИ В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОГО РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ

*Дементьев Юрий Игоревич доц., к.ф.-м.н.,
Зимин Роман Владимирович студент 5 курса факультета ПМ и ВТ,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В докладе рассматривается алгоритм поиска оптимального маршрута при соединении дорогой двух пунктов.

Рассмотрим карту местности, состоящую из клеток различного типа. Каждая клетка представляет собой какой-то один тип местности. Прокладка пути по клетке каждого типа требует затрат определённого количества ресурсов. Требуется соединить дорогой две фиксированные клетки карты. Эти две клетки могут являться городами, деревнями, месторождениями полезных ископаемых или любыми другими объектами.

Задача состоит в минимизации затрат ресурсов на прокладку дороги. То есть, на местности ищется такой путь между этими двумя клетками, чтобы стоимость строительства пути была минимальной. Если на некоторых участках уже проложены дороги, то алгоритм программы попытается использовать их для минимизации затрат. Наряду с данной задачей рассматривается и задача поиска самого короткого пути при условии, что у нас имеется фиксированное количество ресурсов, которые мы можем истратить. Это описывает ситуацию, когда бюджет на строительство дороги уже выделен.

Для поиска упомянутого оптимального маршрута написана специальная компьютерная программа. В программу закладывается карта местности, вводятся стоимости затрат на преодоление клетки каждого типа, указываются начало и конец дороги и по окончании работы программа выдаёт оптимальный маршрут. Важной составляющей работы программы является тот факт, что выдаётся не один вариант, а много вариантов, отсортированных по убыванию степени привлекательности. Имея несколько решений задачи по примерно одинаковой стоимости можно выбрать окончательный вариант.

Отличительной особенностью работы является то, что для решения задачи применяется так называемый эволюционный метод. Данный метод решения позволяет найти оптимальный проект без перебора всех вариантов за приемлемое время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дементьев Ю.И., Зимин Р.В. Эволюционный метод нахождения оптимального пути в условиях сложного рельефа местности // Научный вестник МГТУ ГА, № 220, 2015. С. 130–136.

ИМИТАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ АЭРОДРОМНОЙ ВОЗДУШНОЙ ЗОНЫ

*Кузнецов Валерий Леонидович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В работе рассматривается задача об оценке пропускной способности воздушной аэродромной зоны, т.е. об оценке максимальной интенсивности потоков взлетающих и заходящих на посадку ВС, бесконфликтно проходящих воздушную зону. Решение задачи разбивается на два этапа. На первом этапе с использованием методов абстрагирования, идеализации и формализации строится «квантованная» модель воздушного пространства аэродромной зоны [1, 2]. В представляемом докладе проводится расширение этой модели, учитывающее наличие нескольких трасс прилета и вылета ВС для анализируемой зоны, что приводит к соответствующему усложнению топологической картины траекторий движения ВС.

Этот первый этап позволяет существенно упростить дальнейшее решение задачи – переход к имитационному моделированию, который позволяет дать оценку пропускной способности аэродромной воздушной зоны с учетом пересечений маршрутов прилета и вылета ВС.

В имитационном эксперименте случайным образом формируются два потока ВС, входящих в зону критических перекрытий. Для каждого ВС из этих потоков строятся случайные «траектории» взлета и посадки ВС. По матрице критических перекрытий с учетом выбранных ранее трасс прибытия и убытия восстанавливаются «координаты» точек возможных конфликтов. При наличии такового одно из конфликтующих ВС случайным образом удаляется из потоков. Траектория оставшегося ВС проверяется далее на наличие других критических перекрытий. Если в конечном итоге это ВС достигает противоположной границы зоны перекрытий, то в счетчик позитивных исходов записывается единица, в противном случае – нуль.

В сообщении приводятся результаты проведенного имитационного эксперимента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В.Л., Чепурина А.А. Об одной аналитической модели пропускной способности аэропорта // Научный вестник МГТУ ГА. – 2011. – № 169. – С. 94-98.
2. Кузнецов В.Л., Филонов П.В. Моделирование пропускной способности аэродрома с учетом конфликтных ситуаций в воздушном пространстве в формализме ферми-систем // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2012. – № 3, С. 136–144.

ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ В 11-ЛЕТНЕМ ЦИКЛЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ. РЕЗУЛЬТАТЫ 3D ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*Куколева Анна Александровна к.ф.-м.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

УФИ составляет малую долю (менее 8%) от общего потока энергии Солнца, однако его изменчивость может оказать существенное влияние на климат. Вариации УФИ в течение цикла солнечной активности (ЦСА) значительны (до 100%) в сравнении с вариациями общей энергетической светимости Солнца (0,07%) и приводят к нарушению радиационного баланса атмосферы, 11-летним вариациям температуры и зонального ветра. Доказательства существования этих вариаций уже получены на основе анализа данных наблюдений. Однако механизм формирования максимума температуры, распространяющегося в средних широтах в тропосферу, пока слабо изучен. Одним из инструментов, позволяющих исследовать реакцию атмосферы на ЦСА, является численное моделирование атмосферных процессов.

В работе представлены результаты трехмерного фотохимического моделирования изменений сезонных глобальных распределений нейтральных (озон, окислы азота и др.) химических составляющих атмосферы Земли в 23 цикле активности. Рассматриваемый цикл обладал особенностью: его минимум был более продолжительным и более глубоким в УФ участке спектра. (см. <http://www.sidc.be/silso/monthlyssnplot>). Изменения состава атмосферы, вызванные такими особенностями спектрального состава излучения Солнца показали значительное (до 10%) увеличение содержания атмосферного озона в мезосфере и нижней стратосфере. Проведено обсуждение результатов моделирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Криволицкий А.А., Вьюшкова Т.Ю., Черепанова Л.А., Куколева А.А., Репнев А.И., Банин М.В. Трехмерная глобальная фотохимическая модель CHARМ Трехмерная глобальная численная фотохимическая модель CHARМ. Учет вклада солнечной активности // Геомагнетизм и аэрономия. – 2015. – Т. 55. – № 1. – С. 64–93.
2. Gray L.J. et al., Solar influences on climate // Rev. Geophys. – December 2010. Vol. 48. – Issue 4. RG4001. doi: 10.1029/2009RG000282.
3. Soukharev B.E., Hood L.L. Solar cycle variation of stratospheric ozone: Multiple regression analysis of long-term satellite data sets and comparisons with models // J. Geophys. Res. – 2006. – Vol. 111. – D20314.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА АВИАПРЕДПРИЯТИЯ НА УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ РАБОТНИКОВ

*Егорова Алла Альбертовна д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время вопросы обучения персонала в гражданской авиации крайне актуальны, особенно в свете изменений законодательства РФ в области образования и внедрение дистанционных методов обучения при подготовке персонала авиапредприятий.

Применение дистанционных технологий, с одной стороны, может привести к снижению качества подготовки, в частности при недостаточном контроле сессионного времени персонала, а с другой стороны, делает обучение более гибким и адаптируемым под конкретного специалиста, дает возможность персоналу проходить обучение в удобное время, и приводит к значительному снижению затрат на подготовку, что является серьезной статьей расходов любого авиапредприятия.

В докладе рассматриваются показатели качества обучения персонала авиапредприятий, в частности при использовании дистанционных технологий, определяется место системы подготовки в системе мотивации персонала, прослеживается связь системы подготовки с другими составляющими системы мотивации.

Предлагаются математические модели для оценки качества обучения и для оценки его влияния на удовлетворенность персонала, основанные на методе анализа иерархий.

Проблема заключается в том, что критерии для оценки являются слабоформализуемыми, качественными, а процесс подготовки строго регламентирован, влияющим на не только на эффективность деятельности предприятия, но и на безопасность полетов.

Модель была апробирована на небольшой выборке сотрудников авиакомпании, но при этом был получен парадоксальный результат: повышение качества обучения привело к снижению удовлетворенности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акчурин М.Р., Егорова А.А. Нечеткие модели при выборе методов мотивации персонала компании // Научный Вестник МГТУ ГА, № 145 (8). – М.:МГТУГА, 2009, с. 127–131.
2. Егорова А.А., Акчурин М.Р. Направления развития автоматизации процессов управления и мотивации персонала на предприятии // Автоматизация в промышленности, № 12. – М.: ИД «ИнфоАвтоматизация», 2009, с. 44–46.

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ПАРАМЕТРОВ БЛИЖНЕГО ПОРЯДКА И ТЕОРЕТИЧЕСКИ РАССЧИТАННЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ЭНЕРГИЙ

*Скоробогатова Татьяна Васильевна к.ф.-м.н., доц.,
Московский государственный технический университет гражданской авиации,
Крисько Олег Валентинович к.ф.-м.н., проф.,
Московский университет им. С.Ю. Витте,
Силонов Валентин Михайлович д.ф.-м.н., проф., Московский государственный
университет им. М.И. Ломоносова, (Москва, Россия)*

В работе для анализа влияния деформационной энергии на ближний порядок в расположении атомов твердых растворов металлов нами были выбраны растворы, параметры ближнего порядка α_1 , которых на первой координационной сфере были получены рентгено- и нейтронографическими методами [1].

Из известных в литературе систем нами были оставлены 24 системы. Отбирались данные по двухкомпонентным твердым растворам с наименьшей концентрацией второй компоненты. Системы, в которых концентрация второй компоненты превышала 30 атомных процентов, исключались.

Была получена значительная корреляционная зависимость между экспериментальными значениями α_1 (параметрами ближнего порядка [2]) и теоретическими значениями деформационной энергии, рассчитанными в приближении Борна-Бегби [3], что говорит о значительном влиянии деформации кристаллической решетки на ближнее упорядочение.

Результаты корреляционного анализа экспериментальных данных свидетельствует о целесообразности использования параметров корреляции ε [4], а не параметров ближнего порядка Каули α при анализе межатомных взаимодействий. Показано, что параметр Каули содержит в себе зависимость от концентрации атомов примеси. Поэтому при анализе влияния концентрации на физические свойства твердых растворов, которые непосредственно определяются межатомными взаимодействиями, следует использовать параметры межатомных корреляций, а не параметры Каули.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иверонова В.И., Кацнельсон А.А. М: Наука, 1977.
2. Силонов В.М. Ближний порядок и размерный эффект в металлических твердых растворах. РЭНСИТ. 2011, т. 3, N 1, с. 34–46.
3. Veggie G.N., Born M. Thermal scattering of X - rays by crystals. Dynamic foundation. Proc. Roy. Soc. A188. 1947. P. 179–188.
4. Кривоглаз М.И. Диффузное рассеяние рентгеновских лучей и нейтронов на флуктуационных неоднородностях в неидеальных кристаллах. Киев: Наукова думка, 1984. 288 с.

МОДИФИЦИРОВАННАЯ МЕТОДИКА СРАВНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СТРОКОВОГО ТИПА ПРИ ПОСТРОЕНИИ КОРПОРАТИВНОГО ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ

*Кунак Елена Сергеевна аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Для принятия эффективных управленческих решений в масштабах крупной компании целесообразно использовать консолидированный источник данных – корпоративное хранилище, к степени надежности и достоверности информации в котором предъявляются повышенные требования.

Основной причиной появления возможных искажений в данных (опечаток и пропусков) является человеческий фактор, который появляется на этапе ввода информации. Устранение таких искажений (очистка данных) представляет собой наиболее трудоемкий этап построения хранилища.

Для очистки данных используются различные методы нечеткого сравнения объектов нечисловой природы, такие как методы фонетического кодирования (Soundex, NYIPS, Metaphone, Caverphone и др.) и методы метрик «похожести» (расстояние Хемминга, расстояние Левенштейна, Триграммы, N-граммы и т.д.).

Объектом исследования являются записи о клиентах, представляющие собой конечный набор атрибутов строкового типа (ФИО, дата рождения, пол, адрес и т.д.). Для идентификации клиента (дедубликации) обычно применяется метод попарного сравнения соответствующих атрибутов по всему множеству записей. Число таких сравнений по одному атрибуту равно C_N^2 , где N – мощность множества записей.

В работе предлагается разбиение множества атрибутов на непересекающиеся классы, в результате которого общее число операций сравнения должно существенно сократиться. Для экспериментального подтверждения этой гипотезы была использована следующая методика:

- реализуется переход от исходного алфавита A к «загрубленному» – A' , учитывающему фонетические особенности русского языка (звучание безударных гласных, приглушение согласных и т.д.);
- вводится m -мерное пространство характеристик атрибута;
- проводится редукция размерности пространства, основанная на выделении значимых «координат» с наибольшими дисперсиями;
- производится кластеризация атрибутов в редуцированном пространстве;
- реализуется возврат к исходному алфавиту A и нечеткое сравнение атрибутов по метрике Левенштейна.

Результаты предварительных экспериментов показали, что на выборке записей размерностью $4 \cdot 10^4$ количество сравнений одного атрибута по алгоритму Левенштейна будет сокращено в 10^2 раз.

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В МОДЕЛИ БЕГА

*Овсянникова Наталья Игоревна к.ф.-м.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Математическая постановка задачи имеет вид: $J(u) = T \rightarrow \inf$,

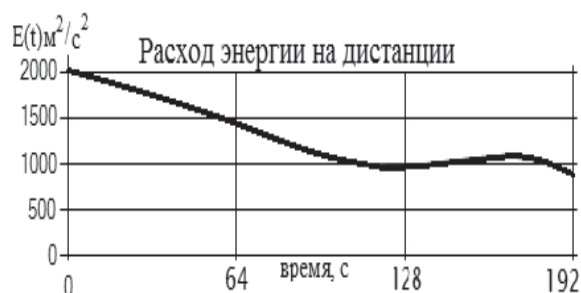
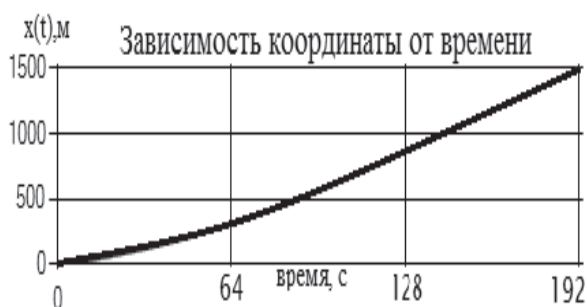
$$\begin{cases} x'(t) = v(t), \\ v'(t) = u(t) - r(v), \\ E'(t) = -\frac{u(t)v(t)}{\eta(v)} + d(E), \end{cases} \quad (1)$$

$$0 \leq t \leq T, \quad 0 \leq E(t) \leq E_0, \quad x(0) = 0, \quad v(0) = v_0, \quad E(0) = E_0, \quad x(T) = D.$$

где $t \in [0; T]$ – время, $x(t)$ – координата, $v(t)$ – скорость, D – заданная дистанция, $E(t)$ – запас энергии в мускулах, $u(t)v(t)\eta^{-1}(v)$ – расход энергии вследствие механической работы, $\eta^{-1}(v)$ характеризует эффективность перехода химической энергии в механическую, $u(t)$ – функция управления (сила, развиваемая спортсменом на 1 кг его массы, или ускорение), U – максимальное значение ускорения, $d(E) = \gamma(E_1 - E)$ – увеличение энергии вследствие удаления кровью молочной кислоты и перевод её к другим мышцам, где она окисляется, $\gamma^{-1} = 900\text{с}$, $E_1 = 0,65E_0$, E_0 – начальная энергия, $r(v)$ – сопротивление движению на 1 кг массы бегуна, зависит от скорости следующим образом:

$$r(v) = \begin{cases} 0,0037v^2, & v \leq 6 \text{ м / с} \\ 0,6(v - 6) + 0,0037v^2, & v \geq 6 \text{ м / с} \end{cases} \quad (2)$$

В результате численного решения были получены результаты, отображенные на следующих графиках:



ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ТРЕНАЖЕРАХ «AEROSIM» ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АВИАСПЕЦИАЛИСТОВ

*Болдыревский Роман Сергеевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Доля воздушных судов (ВС) иностранного производства в российских авиакомпаниях (АК), занимающихся пассажирскими перевозками, постоянно увеличивается и на сегодняшний день наблюдается серьезная нехватка квалифицированных специалистов для их технического обслуживания. В связи с чем задача обучения авиационного персонала на типы иностранных ВС на основе международных отраслевых стандартов и современных требований к профессии стоит практически перед каждой АК. При этом обучение в реальной обстановке (на ВС) сложно реализуемо по причинам как экономического характера, так и по соображениям безопасности.

Эти причины послужили основой для бурного развития тренажеров и виртуальных технологий обучения, способствующих качественной подготовке или переобучению на тип иностранного ВС без прохождения практики на реальном самолёте. В частности, тренажер канадского производителя «AEROSIM» для подготовки инженерно-технического состава представляет собой единую систему нескольких компьютеров, расположенных в компьютерном классе. Инструктор, проводящий занятие, имеет возможность отслеживать со своей станции все операции, выполняемые обучаемыми, скрыто симулировать отказы и дефекты систем изучаемого ВС.

Однако инструктор далеко не всегда может учесть индивидуальные характеристики каждого обучающегося и его предыдущий накопленный опыт (авиаперсонал проходит подготовку регулярно).

Внедрение искусственной нейронной сети в тренажер позволит сделать процесс обучения более самостоятельным и адресным. Искусственная нейронная сеть получает входные сигналы в виде упражнений тренажера по АММ (aircraft maintenance manual) и FIM (fault isolation manual), принимает активное участие в процессе прохождения упражнений учащимся, помогая им исправить допущенные ошибки. Использование нейронной сети позволит учитывать результаты по процедурам за нескольких лет, накапливая все ошибки при прохождении процедур, с учетом которых можно формировать в следующий раз персональный пул заданий по отказам и дефектам.

Таким образом, внедрение нейронной сети в процедурные тренажеры «AEROSIM» технического обслуживания воздушных судов позволит существенно сократить время на подготовку авиаспециалистов, осуществляющих техническое обслуживание, при повышении его качества для исключения возможности допущения ошибок на реальном самолете в условиях жестких временных рамок на техническое обслуживание ВС.

СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПИЛОТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

*Фокин Андрей Владимирович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время технический прогресс значительно упростил процесс подготовки пилотов в летных училищах. Современные тренажеры, учебные летательные аппараты позволяют освоить практическую часть в соответствии с требованиями, предъявляемыми к пилотам в нормативных документах, а курс теоретической части проработан с учетом введения более строгих стандартов к высокому уровню летного мастерства. Однако, не смотря на все эти факторы, число авиакатастроф и авиапроисшествий в последние годы в России возрастает, и возникает необходимость оценки качества профессиональной подготовки экипажа воздушных судов еще во время обучения.

На сегодняшний момент существует огромное множество математических моделей, описывающих систему процесса контроля и оценки качества подготовки специалистов и опирающихся на различные разделы математики. Среди наиболее известных выделяются: простая модель, расширенная простая модель с учетом параметров задания, метод кусочно-линейно аппроксимации и другие.

В данной работе будет рассматриваться оценка качества подготовки выпускников на основе метода Дельфи (Дельфийского метода, метода Дельфийского оракула) - разработанного в 1950-1960 гг. в США метода, суть которого состоит в серии последовательных действий-опросов интервью, мозговых штурмов с целью получения максимального консенсуса при определении правильного решения оценки результатов обучения.

В качестве примера в работе будет произведена выборка критериев для оценки качества профессиональной подготовки выпускников вузов гражданской авиации по специальности «эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», а также выводы о возможности применения метода Дельфи при оценке качества профессиональной подготовки пилотов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абашидзе Т.Е., Федотова Е.Л. Оценка качества подготовки выпускников вуза на основе метода Дельфи. – М.: Интернет-журнал «Науковедение», 2009.
2. Агафонов В.А. Анализ стратегий и разработка комплексных программ. М.: Наука, 1997.

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГРАФИКОМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПОСАДКИ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ

*Ивенин Игорь Борисович к.т.н., доц.,
Ивенина Елена Михайловна ст. преподаватель,
Куриленок Антон Сергеевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Исследования по анализу пропускной способности аэропортов, проведенные на имитационной модели, показали, что ограничение пропускной способности определяется не только пропускной способностью ВПП, но и возможностями организации бесконфликтного воздушного движения в нижнем воздушном пространстве.

С целью анализа возможностей повышения пропускной способности аэропортов рассмотрена задача оптимального управления трафиком воздушных судов (ВС) заходящих на посадку по разным трассам на две ВПП. В качестве математической модели управления воздушным движением при организации посадки ВС рассматривается управляемая система массового обслуживания, описываемая системой дифференциальных уравнений с запаздыванием [1]. Управлениями в выбранной модели являются доли входного трафика ВС, направляемые по разным траекториям захода на посадку на одну из двух ВПП, и скоростной режим ВС на траекториях до выхода на глиссаду. В качестве критериального функционала выбран интегральный функционал в форме Лагранжа, отражающий общее количество обслуженных ВС за фиксированный промежуток времени.

Предлагается численный метод решения сформулированной задачи оптимального управления, построенный на основе принципа максимума Л.С.Понтрягина [2, 3] с аналитически определенной структурой оптимального управления и переключающей функцией. Полученное решение оптимального динамического распределения входного трафика ВС сравнивается со статическим решением задачи распределения входного трафика. Предлагается способ практической реализации полученного численного решения на основе распределяющих функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Янушевский Р.Т. Управление объектами с запаздыванием. – М.: Наука, 1978. – 416 с.
2. Габасов Р., Чуракова С.В. Необходимые условия оптимальности в системах с запаздыванием. Автоматика и телемеханика, 1968, т. 29.
3. Харатишвили Г.Л. Принцип максимума в теории оптимальных процессов с запаздыванием ДАН СССР, 1961, т. 136, № 1.

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ

*Жулева Людмила Дмитриевна к.ф.-м.н., доц.,
Жукова Евгения Александровна доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Математика, отражая определенные стороны действительного мира, имеет вполне реальное материальное происхождение. Вместе с тем, изучение материала с её помощью обычно принимает абстрактную форму. Это позволяет применять математику к разнообразным объектам природы и общества. Аксиоматически полученная формальная теория перестает быть гипотетической, если для нее находятся содержательные интерпретации либо в виде объектов действительности, либо в виде других теорий, уже нашедших применение в практике. Математическая теория строит формальные модели для возможных объектов действительности, и эти объекты в дальнейшем развитии науки, как правило, находятся.

Одна и та же математическая модель может быть использована в различных прикладных задачах. В докладе рассмотрены особенности методического обучения математическому моделированию на примере линейного программирования, которое широко применяется для исследования математических моделей в методах, с общим названием «Математические методы оптимизации» и является незаменимым методом для решения широкого класса прикладных задач. Отметим, что если задача не удовлетворяет условиям применимости линейного программирования, то применяют другие методы (дискретное или целочисленное, динамическое, нелинейное программирование).

Практические занятия в форме деловой игры могут быть организованы для решения задач о распределении ресурсов, задачах о диете, транспортных задачах и любых математических моделей. Деловая игра способствует формированию прикладных задач инициативной среды, способна эффективно использовать современные информационные технологии. При деловой игре в группе возникает новая социально-психологическая ситуация: познавательная деятельность принимает социальный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жулева Л.Д., Жукова Е.А. Деловая игра глазами студентов. Вестник ТулГУ, Вып. 9, часть 1. – Тула: изд-во ТулГУ, 2010.

ВОПРОСЫ ЧИСЛЕННОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ГИБРИДНЫХ СХЕМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИСКРЕТНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

*Ивенина Елена Михайловна ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Решение задач дискретного динамического программирования большой размерности требует существенных вычислительных и временных ресурсов. Уменьшение времени решения задачи может быть достигнуто путем применения специальных методических приемов, например, таких как метод «блуждающей трубки» или метод «бегущей волны» [1]. Однако, платой за ускорение поиска решения является снижение вероятности нахождения глобального экстремума.

В последнее время широко распространилась практика конструирования гибридных методов решения задач оптимального управления, объединяющих достоинства различных подходов и вычислительных схем [2].

Одним из перспективных направлений построения гибридных схем решения задач дискретного динамического программирования является совместное использование методов «блуждающей трубки» и «бегущей волны» с эвристическими методами [3].

Предлагаются две вычислительные схемы решения задач дискретного динамического программирования: вычислительная схема, совмещающая генетический алгоритм с методом «блуждающей трубки» и вычислительная схема совмещающая генетический алгоритм с методом «бегущей волны».

В первой вычислительной схеме с помощью генетического алгоритма формируется вся трубка допустимых значений фазовых координат. Во второй вычислительной схеме по аналогии с методическим подходом, предложенным А.И. Дивеевым и Е.Ю. Шмалько [4], с помощью генетического алгоритма выбираются: начальная (или центральная) точка варьирования траектории; количество узлов сетки, в которых варьировается базовая траектория; величина вариации траектории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеев Н. Н. Элементы теории оптимальных систем, М.: «Наука», 1975.
2. Гурман В.И., Расина И.В., Блинов А.О. Эволюция и перспективы приближенных методов оптимального управления. Программные системы: теория и приложения, 2011, № 2 (6).
3. Пантелеев А.В. Метаэвристические алгоритмы поиска глобального экстремума. – М.: издательство «МАИ», 2009.
4. Дивеев А.И., Шмалько Е.Ю. Вариационный генетический алгоритм для решения задачи оптимального управления. Современные проблемы науки и образования, 2014, № 1.

СТАБИЛИЗАЦИЯ УГЛОВ НАКЛОНА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В УСЛОВИЯХ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОЙ ПОМЕХИ

Илюшин Владислав Борисович к.т.н.,

*Егорьевский авиационный технический колледж имени В.П. Чкалова –
филиал МГТУ ГА, (Егорьевск, Московская обл., Россия)*

Задача ориентации какого-либо летательного аппарата (ЛА) – это задача нахождения угла поворота системы координат, жестко связанной с аппаратом, относительно некоторой неподвижной системы координат. Всё более очевидной становится необходимость применения для решения этой задачи математических моделей и методов ориентирования, способных работать в сильно зашумленной среде.

Одним из давно апробированных математических методов являются методы идентификации математических моделей систем управления. Решать эту задачу будем при условии, что известна угловая скорость вращения аппарата, которую с известной частотой выдаёт датчик угловой скорости – акселерометр, а также углы наклона, полученные с помощью гироскопов. Как известно, показания акселерометра сопровождается весьма существенной мультипликативной помехой.

Линеаризированные уравнения управляемого углового движения ЛА по каждому из трех каналов управления имеют вид $\omega'(t) = u(t)$, $\alpha'(t) = \omega(t)$, где $\omega(t)$ - угловая скорость, $\alpha(t)$ - угловое смещение ЛА относительно заданного положения, $u(t)$ - управление тягой двигателя в единицах угловой скорости по оси ориентации. Требуется найти управление $u(t)$ переводящее систему из произвольного начального состояния в состояние с $\alpha(t) = 0$ и $\omega(t) = 0$.

Дискретная математическая модель системы управления летательным аппаратом в дискретном виде с учетом мультипликативной случайной помехи в управлении могут быть представлены в виде [1, 2]

$$\omega_{i+1} = \omega_i + \xi_i u_i, \quad \alpha_{i+1} = \alpha_i + t \omega_i, \quad i=1,2,\dots,$$

где t шаг дискретизации по времени, ξ_i - случайная величина, которая отражает ошибку реализации корректирующего импульса.

Предлагается алгоритм и методика решение данной задачи для программной реализации в полетном контроллере дистанционно пилотируемого ЛА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Илюшин В.Б. Управление летательными аппаратами при случайной мультипликативной помехе управлению // Сб. научных трудов. Федеральная авиационная служба России. – Егорьевск, 1997. – С. 35–39.
2. Илюшин В.Б. О применении вероятностного критерия в задачах стабилизации // Автоматика и телемеханика. – 1999. – № 1. – С. 46–51.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УНИФИКАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЗАДАЧАХ АППРОКСИМАЦИИ ДИСКРЕТНЫХ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

*Митюков Виктор Вениаминович,
Ульяновский институт гражданской авиации, (Ульяновск, Россия)*

Вычислительные процессы аппроксимации являются необходимым элементом и составной частью разрабатываемых математических моделей. Потребность в автоматизации компьютерных вычислений является одной из насущных задач, поскольку затраты времени на подбор и адаптацию нужного численного метода, несопоставимы со временем выполнения вычислений.

Рассматривается задача обобщения, вычислительных методов гладкого приближения дискретных данных, разработанных поколениями математиков. Предложена единообразная вычислительная схема, позволяющая расширить набор разновидностей таких методов и автоматизировать их. Применение предлагаемой схемы упрощает и ускоряет получение искомых результатов.

Гладкое приближение набора точек $\{x_i, y_i\}$, полученных в результате проведения сложных экспериментов или громоздких расчетов, производится традиционной [1] линейной комбинацией аналитических базисных функций $\varphi_j(x)$ с искомыми коэффициентами C_j . Унификация и единообразие вычислений основаны на прямом решении линейных систем уравнений, полученных из условий интерполирования или сглаживающего приближения (метод наименьших квадратов), в рамках единого алгоритма. Как показано в [2], полученная система уравнений приводится к расширенному однородному виду. Затем применяется единый алгоритм получения результатов, вытекающий из условия существования ненулевого решения однородной системы с матрицей H (то есть из условия $\det H = 0$). Представленный программный инструмент может применяться для автоматизации исследований, связанных с обработкой дискретных данных, без ограничений на расположение узлов, на выбор базисных функций и на способ приближения. Другой областью применения могут служить задачи разработки или совершенствования методов построения приближенных решений уравнений (функциональных, дифференциальных, интегральных).

ЛИТЕРАТУРА

1. Каханер Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и математическое обеспечение. Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 575 с.
2. В. В. Митюков Унифицированный подход к вопросам аппроксимации дискретно заданных зависимостей. Решетневские чтения: материалы XVII Междунар. науч. конф., посвящ. памяти ген. констр. Ракетно–космич. систем акад. М.Ф. Решетнева (12–14 нояб. 2013 г., Красноярск): в 2 ч. / под общ. ред. Ю.Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосм. ун-т. – Красноярск, 2013. – Ч. 2. –546 с. (с. 60-61)

ГИБРИДНЫЙ АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО ГРАФИКА ПОЛЕТА ВОЗДУШНОГО СУДНА В ПОЛЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ УГРОЗ

*Ивенина Елена Михайловна старший преподаватель,
Московский государственный технический университет гражданской авиации,
Ивенин Борис Игоревич инженер 1 категории,
ФГУП «Гос НИИАС», (Москва, Россия)*

Одним из приоритетных направлений повышения эффективности и безопасности воздушных перевозок является разработка бортовых систем поддержки принятия решений (СППР) экипажем в сложных условиях полета воздушного судна. Создание СППР требует разработки алгоритмического обеспечения автоматизированного решения ряда задач, в том числе задачи оптимизации пространственно-временного графика полета в поле потенциальных угроз при пролете опасных и запретных зон.

При построении бортовых алгоритмов оптимизации пространственно-временного графика полета воздушного судна (ВС) в поле потенциальных угроз необходимо удовлетворить противоречивые требования оперативности решения задачи и точности и адекватности получаемого решения. Большинство методов теории оптимального управления [1] являются методами локальной оптимизации. Среди классических методов оптимального управления для получения глобального экстремума критериального функционала используются методы динамического программирования, которые относятся к комбинаторным методам и весьма требовательны к вычислительным ресурсам.

Ускорение сходимости различных схем динамического программирования может быть обеспечено применением метода блуждающей трубки. Но за полученное ускорение метода приходится платить снижением вероятности достижения глобального экстремума. Альтернативным направлением поиска глобального экстремума в задачах оптимального управления является использование метаэвристических алгоритмов [2], однако скорость сходимости этих алгоритмов также не удовлетворяет требованию оперативности, предъявляемому к бортовым алгоритмам.

Предлагается гибридный алгоритм, построенный на идеях метода блуждающей трубки, в котором области достижимости (топология трубки) формируются на основе нескольких шагов генетического алгоритма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурман В.И., Расина И.В., Блинов А.О. Эволюция и перспективы приближенных методов оптимального управления. Программные системы: теория и приложения, 2011, № 2 (6).
2. Пантелеев А.В. Метаэвристические алгоритмы поиска глобального экстремума. М.: издательство «МАИ», 2009.

СЕКЦИЯ 11

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ

Председатель секции – *Феоктистова О.Г.*, зав. каф. ВМКСС, д.т.н., доц.

Зам. председателя – *Вайнейкис Л.А.*, доц. каф. ВМКСС, к.т.н.

Секретарь секции – *Тарасенко А.В.*, аспирант каф. ВМКСС

ИМИТАТОР ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКИ ДЛЯ БОРТОВОЙ МЕТЕОНАВИГАЦИОННОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ

Караченцев Виталий Анатольевич к.т.н.,

Иркутский филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации, (Иркутск, Россия)

В настоящее время бортовое РЭО воздушных судов активно переводится на цифровые «рельсы». Такой подход позволяет повысить надежность, реализовать сложные алгоритмы формирования и обработки информации, применить новые способы отображения полетной информации, что позволяет снижать нагрузку на экипаж в полете.

Эксплуатация высокотехнологичных цифровых систем требует соответствующего уровня подготовки специалистов, причем, не только теоретической, но и практической, а для этого требуются соответствующие учебно-действующие комплекты оборудования. Как правило, это достаточно дорогостоящие системы и устройства с широким функционалом, который не всегда используется в полном объеме в процессе обучения.

Ввиду быстрого развития цифровой техники и информационных технологий, широкой доступности технической и научной литературы, появилась возможность создания имитаторов дорогостоящих и сложных систем.

Подобный имитатор был разработан и реализован на кафедре АРЭО Иркутского филиала МГТУ ГА. Он представляет собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из управляющей ЭВМ и устройства сопряжения с бортовым многофункциональным индикатором (МФИ). Разработанный комплекс имитирует работу бортовой системы предупреждения о столкновении в воздухе (БСПС) и визуализирует результаты ее работы посредством выдачи информации на МФИ бортовой метеонавигационной РЛС.

Основой имитатора является ЭВМ со специально разработанным программным обеспечением, которое моделирует воздушную обстановку. Сопряжение ЭВМ с МФИ обеспечивается посредством устройства сопряжения, реализующего функции преобразования стандартного компьютерного интерфейса USB в интерфейс, определяемый стандартом ARINC-429.

Использование разработанного имитатора в процессе профессиональной подготовки авиационного специалиста способствует более глубокому изучению основных принципов функционирования системы БСПС, приобретению практических навыков работы с МФИ в режиме отображения информации от БСПС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спецификация ARINC 735B. Traffic computer TCAS and ADS-B functionality (<http://www.doc88.com/p-9922002565071.html>).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

*Романчева Нина Ивановна к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В условиях перехода на ФГОС третьего и последующих поколений требуется ежегодное обновление учебного плана, так как ряд дисциплин нацелен на требования работодателей, которые меняются в соответствии с требованиями современного рынка труда.

Учебные планы подготовки по различным направлениям и специальностям одного факультета или университета пересекаются и имеют схожие дисциплины, но объединить их в потоки так, чтобы все учебные планы соответствовали требованиям соответствующих ФГОС, на практике оказывается местами неразрешимой проблемой. Только давно устоявшиеся базовые дисциплины, такие как история, философия и другие могут читаться потокам без особых проблем. Любые незначительные изменения в учебном плане приводят к огромным трудозатратам на его переработку и согласование в службах университета, поэтому методические советы и другие учебные структуры неохотно идут на их изменение.

Сложность задач модификации учебных планов объясняется тем, что такие задачи являются плохо или трудно формализуемыми. Действительно, в процессе согласования изменений учебных планов приходится учитывать большое количество различных мнений участников процесса согласования, в том числе и субъективных мнений. Поэтому на практике для решения подобных задач все чаще обращаются к имитационному моделированию.

Одним из направлений моделирования является использование агентных технологий управления учебным процессом. Мультиагентная система – это система, образованная несколькими взаимодействующими интеллектуальными агентами с реактивной тактикой (агент управления, заведующего кафедрой и т.п.).

Полученные результаты дают основание считать, что использование агентных технологий позволит упростить формирование и модификацию учебных планов, в том числе, и для заведующих профилирующих кафедр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов А.В., Шереметов Л.Б. Многоагентная технология проектирования сложных систем // Автоматизация проектирования, 1998, № 3.
2. Юркевич Е.В., Романчева Н.И. Проблема организации непрерывного профессионального образования в гражданской авиации: Труды международного симпозиума «Надежность и качество»: в 2-х т. – Пенза: ПГУ, 2015. – 1 том. – С. 264–267.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ПАТТЕРНА MVC В WEB-ПРИЛОЖЕНИЯХ

*Тарасенко Алексей Вячеславович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Архитектурный паттерн Model-view-controller (MVC) предполагает разделение данных приложения, пользовательского интерфейса и управляющей логики на три отдельных компонента: Модель, Представление и Контроллер – так, что модификация каждого компонента может осуществляться независимо.

Модель, как первый компонент шаблона, обрабатывает состояние приложения и может содержать в себе любые данные. Данный компонент не имеет информации о состоянии HTML - или веб-серверов, его задача - обеспечить возможность запроса состояния объекта и определить пути его изменения.

Представление – отображает пользовательский интерфейс. Основная функция Представления - запрос данных из Модели, без возможности изменения её состояния. В веб-приложениях на базе MVC Представление создается с использованием HTML

Все действия пользователя, которые он производит в Представлении обрабатываются третьим компонентом MVC - Контроллером. Он получает запрос пользователя (HTTP-запрос), обрабатывает его и переводит в последовательность действий, которые должна исполнить Модель. Кроме того, контроллер выбирает подходящий режим для обработки ответа Модели.

Так же в функции Контроллера входит выбор соответствующей страницы (Представления), в зависимости от статуса, который возвращает Модель. С помощью Контроллера можно обрабатывать, например, такие действия, как аутентификации и управления сессиями.

В работе развивается подход к реализации программного паттерна проектирования MVC относительно веб-приложений. Подход позволит значительно упростить модульную разработку и дальнейшее сопровождение программного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шкляр Л., Розен Р. Архитектура веб-приложений. М.: Эксмо, 2011. 640 с.
2. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2014. 368 с.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИКЛАДНЫХ РЕШЕНИЙ 1С: ПРЕДПРИЯТИЯ 8 В РЕАЛИЗАЦИИ SOA

*Черкасова Наталья Ивановна к.ф.-м.н., доц.,
Надейкина Людмила Анатольевна к.ф.-м.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Для построения единого информационного пространства предприятия в том числе и для гражданской авиации, SOA (Service-Oriented Architecture) является на современном этапе развития IT технологий одной из наиболее перспективных практик, ориентированных на сервисную модель деятельности и интеграцию прикладных систем и платформ. SOA основана на механизме сервисов, позволяющих унифицировать доступ к различным IT-ресурсам: приложениям, транзакционным системам, информационным системам предприятий, технологическим процессам, базам данных, Web-сервисам и т.д. Главным преимуществом такого подхода является возможность динамически модифицировать или корректировать решения без изменения текущих.

Сервис-ориентированная архитектура интенсивно развивается и поддерживается крупными вендорами, в том числе и российскими, в частности 1с, осуществляют реализацию SOA .Она строится на базе сервисов, автономных или управляемых извне. Способом их реализации являются веб-сервисы. Они независимы от платформы, автономны и поддерживаются повсеместно.

Прикладное решение 1С:Предприятия 8 может являться как поставщиком веб-сервисов, так и потребителем веб-сервисов, опубликованных другими поставщиками. Модули 1С:Предприятие могут выступать в роли поставщика веб-сервисов. После публикации на веб-сервере такой сервис будет доступен сторонним потребителям. При этом, когда потребитель обращается к web-сервису прикладного решения, выполняется модуль web-сервиса. В случае клиент-серверного варианта работы, этот модуль будет исполняться в кластере, в файловом варианте работы - в модуле расширения,. Если прикладное решение является потребителем веб-сервиса стороннего поставщика, то в этом случае взаимодействие между прикладным решением и поставщиком веб-сервиса осуществляет клиентское приложение.

В работе подробно рассматриваются особенности применения решений 1С:Предприятие в качестве методов построения SOA предприятий и механизмы реализации. Рассматриваются вопросы эффективности использования представленных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновации в технологиях и бизнесе № 4. 2008. – IBM, Россия.
2. <http://v8.1c.ru>

АСПЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

*Надейкина Людмила Анатольевна к.ф.-м.н., доц.,
Иванкин Илья Глебович студент,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Аспектно-ориентированное программирование (АОП) – новый подход реинжиниринга программных систем на всех этапах их жизненного цикла. Предназначен для модуляризации сквозной функциональности и ее автоматизированного, безопасного и надежного добавления в целевую программу, а также для поиска и модификации в целевой программе некоторой уже реализованной сквозной функциональности для повышения качества программы.

Применение аспектно-ориентированной декомпозиции на этапе анализа и проектирования позволяет повысить качество проектирования, заменяя шаблоны проектирования, которые, как показало исследование, могут создать сложности, которых нет в технологии АОП.

В технологии АОП каждая реализация пересекающейся задачи заключается в отдельный модуль. Затем система собирается, используя необходимые аспекты. Современные интегрированные системы (такие как Spring), не обладают подобной гибкостью.

Аспектный подход предоставляет также новые возможности по интеграции новых требований в программную систему. Если возникают новые требования на этапе поддержки системы, то такие требования легко интегрируются без потери модульности и модификации кода компонентов. Технология АОП рассматривает сложную программную систему как комбинацию модулей, каждый из которых включает в себя кроме бизнес-логики часть сквозной функциональности, которую средства АОП позволяют вынести в отдельные модули, и тем самым повысить эффективность работы системы в целом.

В работе рассмотрены классы программных модулей, решение которых требует реализации сквозной функциональности, для повышения качества и надежности программной системы: криптографические операции над данными с целью обеспечения их конфиденциальности, обработка ошибок, безопасность многопоточного выполнения кода – синхронизация по ресурсам или по событиям, управление информационными потоками баз данных, управление транзакциями и другие. Получены новые эффективные решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Safonov V.O. Using aspect-oriented programming for trustworthy software development. Wiley Interscience. John Wiley & Sons, 2008.

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАДЕРЖКИ АВИАРЕЙСОВ

*Черкасова Наталья Ивановна к.ф.-м.н., доц.,
Рева Никита Юрьевич студент,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Задержки авиарейсов, происходящие по разным причинам, являются важными, как для работников компаний, так и для участников перелетов. Для предотвращения и уменьшения негативных последствий задержек необходимо знать вероятность их появления. Но поскольку на количество и продолжительность задержек влияет множество различных факторов, то, при построении модели прогнозирования, необходимо учитывать большое количество данных о вылетах.

Во всем мире, в том числе и в России, популярность набирают открытые данные, то есть информация, создаваемая госорганами и публикуемая в виде машиночитаемых форматов, CSV, XML, JSON, ODS и другие. Потребителями открытых данных могут быть разработчики приложений и сервисов, использующие данные как исходный материал для разработок, заинтересованные лица, проводящие глубокие социально-экономические или научные исследования на основе «сырых» данных. Для обработки таких данных используются методы для «больших данных» или Big Data.

При наличии больших объемов данных недостаточно проведения сортировок или выборок, поэтому в данной работе использовались принципы интеллектуального анализа данных или Data Mining. В работе проводятся исследования методов Data Mining для реализации прогностической модели задержек авиарейсов. Среди методов решений данной задачи был выбран метод случайного леса (Random Forest), алгоритм машинного обучения, заключающийся в использовании комитета (ансамбля) решающих деревьев, который сочетает в себе две основные идеи: метод бэггинга, и метод случайных подпространств, при этом отличается простотой самого алгоритма, малой нагрузкой и набором входных параметров.

Открытых данных по авиарейсам в аэропортах России пока нет в пользовательском доступе, поэтому модель прогнозирования была построена на основании данных об авиарейсах США, выложенных в открытом доступе

Используя представленные наборы данных, по обучающей выборке, в ходе переобучения и варьирования параметров алгоритма Random Forest, была разработана прогностическая модель задержек авиарейсов и проведена оценка ее качества при помощи тестовой выборки.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://stat-computing.org/dataexpo/2009/the-data.html>
2. Colleen McCue «Data Mining and Predictive Analysis». – Foreign book, 2010.

ПРИМЕНЕНИЕ FLASH-ТЕХНОЛОГИЙ В СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ

*Кисилева Любовь Анатольевна,
Кирсановский авиационный технический колледж – филиал
Московского государственного технического университета
гражданской авиации, (Кирсанов, Тамбовская область, Россия)*

Развитие авиации сопровождается совершенствованием летно-технических характеристик ВС за счет усложнения и расширения функциональных задач бортового оборудования, а так же внедрение новых устройств. Всё это создает дополнительные требования, предъявляемые к наглядным пособиям. Использование наглядных пособий в старом виде на данном моменте времени не отображает всех функциональных возможностей авиационного оборудования в связи с чем возник вопрос «Можно ли наиболее минимизировать затраты на наглядные пособия?». Решение есть, с помощью программы Flash. Используя данную программу можно не только создавать графические изображения, но и делали их анимированными, что позволяет наглядно отобразить принцип работы и задачи, решаемые конкретным оборудованием.

Для объяснения лекционного материала в специальных дисциплинах используются тематические проекты, такие как:

1. Система бесплатформенная курса и вертикали СБКВ.

В проекте наглядно продемонстрированы конструкция, состав, размещение и принцип действия СБКВ.

2. Система воздушных сигналов.

В этом проекте продемонстрирована работа системы СВС.

3. Дешифратор.

В проекте рассмотрен принцип действия дешифратора.

Эти проекты помогают преподавателям более доступно и наглядно объяснить материал.

Кроме тематических проектов разработаны пока несколько лабораторных работ по стендам, которые имеют большую стоимость. Например, лабораторная работа по теме «Определение годности полупроводниковых диодов». В проекте студенты самостоятельно проверяют проводимость и устанавливают пробой диодов.

Недостатком таких проектов является длительное создание от 2 до 4 недель, но они необходимы для работы преподавателей, потому что имеют хорошую наглядность и наименьшие затраты в финансовом плане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев С.В. Flash-технологии (3-е изд., стер.) учеб. пособие. – М.: Издательство «Академия», 2012.

МОДИФИКАЦИЯ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ OS X

*Черкасова Наталья Ивановна, к. ф.-м. н., доц.,
Чепцов Виталий Юрьевич, студент, Евинова Мария Максимовна, студент,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Одним из недостатков OS X является невысокая конкуренция по многим направлениям прикладного программного обеспечения, что приводит к сокращению выбора и понижению качества. В условиях ориентированности на массового потребителя и ограниченности ресурсов разработчиков в программных продуктах возникают проблемы недостатка персонализации, несвоевременной адаптации к новым особенностям ОС, медленного исправления ошибок и найденных проблем защиты, поэтому и возникает необходимость стороннего расширения и модификации функционала программного обеспечения.

К сожалению, такая задача часто связана с трудностями реализации. В работе проводятся исследование особенности модификации подобного ПО и возможности использования специальных методов модификации.

Прикладное программное обеспечение редко поставляется с исходным кодом, так как почти всегда это коммерчески невыгодно, и почти в каждом случае требует применения обратной разработки для внесения каких-либо изменений.

В OS X и iOS, операционной системы для мобильных устройств Apple, базирующейся на общей кодовой базе, исторически множество ПО написано на языке Objective-C, имеющем нестрогую частично динамическую типизацию и возможности подмены функций и классов во время исполнения программы. Столь удобная особенность технически позволяет изменять логику работы программ на более высоком уровне, чем в случае с большинством программ для Windows или Linux (в условиях отсутствия исходного кода), что значительно упрощает подход.

В работе описаны как ограничения существующих централизованных способов решения данной проблемы на OS X, например, SIMBL, так и представлены возможные механизмы их обхода. В частности, показано, что для решения проблемы можно осуществить перенос этапов перехвата запуска приложения и внедрения в него модификаций с пользовательского уровня на уровень ядра. Рассмотрены механизмы защиты и способы ее реализации при модификации ПО, что становится актуальным при обращении к функциям ядра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tom Rhodes, FreeBSD Project FreeBSD Handbook, 3rd Edition: Mandatory Access Control, 2009.
2. fG! Revisiting Mac OS X Kernel Rootkits, <http://www.phrack.org/papers/revisiting-mac-os-x-kernel-rootkits.html>, 2014.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ТРЕНАЖЕРАХ «AEROSIM» ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

*Болдыревский Роман Сергеевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Доля воздушных судов (ВС) иностранного производства в российских авиакомпаниях (АК), занимающихся пассажирскими перевозками, постоянно увеличивается и на сегодняшний день наблюдается серьезная нехватка квалифицированных специалистов для их технического обслуживания. В связи с чем задача обучения авиационного персонала на типы иностранных ВС на основе международных отраслевых стандартов и современных требований к профессии стоит практически перед каждой АК.

Эти причины послужили основой для бурного развития тренажеров и виртуальных технологий обучения, способствующих качественной подготовке или переобучению на тип иностранного ВС без прохождения практики на реальном самолёте. В частности, тренажер канадского производителя «AEROSIM» для подготовки инженерно-технического состава представляет собой единую систему нескольких компьютеров, расположенных в компьютерном классе. Все операции, выполняемые обучаемыми, скрыто симулировать отказы и дефекты систем изучаемого ВС.

Внедрение искусственной нейронной сети в тренажер позволит сделать процесс обучения более самостоятельным и адресным. Искусственная нейронная сеть получает входные сигналы в виде упражнений тренажера по АММ (aircraft maintenance manual) и FIM (fault isolation manual), принимает активное участие в процессе прохождения упражнений учащимся, помогая им исправить допущенные ошибки. Использование нейронной сети позволит учитывать результаты по процедурам за нескольких лет, накапливая все ошибки при прохождении процедур, с учетом которых можно формировать в следующий раз персональный пул заданий по отказам и дефектам.

Таким образом, внедрение нейронной сети в процедурные тренажеры «AEROSIM» технического обслуживания воздушных судов позволит существенно сократить время на подготовку авиаспециалистов, осуществляющих техническое обслуживание, при повышении его качества для исключения возможности допущения ошибок на реальном самолете в условиях жестких временных рамок на техническое обслуживание ВС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бодянский Е.В., Руденко О.Г. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения. – Х.: ТЕЛТЕХ, 2004.
2. AEROSIM «Maintenance Training Device B737»: Boeing Industry, 2011. – 9 с.
3. LUFTHANSA «Training Manual Boeing737»: Boeing Industry, 2011. – 7 с.

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТОМ

*Балдин Александр Викторович д.т.н., проф.,
Пичугин Андрей Анатольевич к.т.н., доц.,
Московский государственный
технический университет им. Н.Э. Баумана, (Москва, Россия),
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Развитие и совершенствование системы образования, создание единого образовательного пространства, обеспечение мобильности образовательных услуг, разработка новых образовательных стандартов и их внедрение, введение нормативных документов, регламентирующих организацию образования базируется на комплексном подходе к образовательному процессу. Система образования стремительно преобразуется в соответствии с новыми требованиями. Немаловажная роль в этих преобразованиях отведена высшим учебным заведениям. Осуществляется работа по повышению качества образования, включающая в себя совершенствование образовательных программ и организацию учебного процесса в целом. Основное звено в модернизации сферы образования и повышения его качества – внедрение современных информационных технологий в учебный процесс и управление образовательным учреждением. Автоматизация управления вузом – одно из важнейших и приоритетных направлений в рамках основного направления программы «Совершенствование системы управления образованием на основе эффективного использования информационно-коммуникационных технологий в рамках единого образовательного пространства».

В докладе излагаются общие принципы построения, организации и реализации информационной системы управления университетом. Рассматриваются основные задачи и организационные принципы построения информационной системы поддержки управления университетом в рамках реализации проекта «Электронный университет». Приводятся данные о конкретных примерах информационных систем (информационных технологий) управления конкретным вузом, дается сравнительный анализ в плане их воздействия и влияния на повышения качества и эффективности образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балдин А.В. Информационные технологии в управлении университетом. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007.
2. Информационные технологии в инженерном образовании / Под ред. С.В. Коршунова, В.Н. Гузненкова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007.

СИСТЕМА ОБРАБОТКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОТКРЫТЫХ ДАННЫХ

*Черкасова Наталья Ивановна к.ф.-м.н., доц.,
Трофимов Анатолий Владимирович студент,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В гражданской авиации существует множество разнообразных данных, которые необходимо предоставить для наблюдения или анализа. Например, для анализа текущей ситуации в зависимости от погодных показателей формируется большое количество данных за короткое время, которые необходимо визуализировать на основе требований анализа ситуации. Для их визуализации и компактного отображения необходима система, которая будет агрегировать все необходимые данные.

В работе реализована система, которая получает сырые реальные данные, подготавливает и затем визуализирует их. В качестве исследования и оптимизации системы были использованы данные из открытых источников. Система может работать с такими форматами данных, как JSON, CSV, XLS. После небольшой модификации система может собирать и обрабатывать данные различных форматов и из других предоставленных источников.

Кроме базы визуализируемых данных система состоит из двух независимых компонентов. Первый - агрегатор данных, который выполнен в виде консольного приложения. При работе агрегатор обращается к источникам сырых данных, которые могут быть представлены как сторонние базы данных, так и файлы различных типов и методов получения. Второй компонент - визуализатор данных выполнен в виде клиент-серверного веб приложения. Пользователь, используя набор программируемых фильтров, задает параметры для выборки данных.

Исследования показали, что визуализация и ее методы изменяют возможность восприятия информации и влияют на особенности исследования рассматриваемых данных, поэтому визуализация большого объема данных является актуальной задачей. Набор инструментов визуализации достаточно обширен – графики, диаграммы, деревья и структурные диаграммы. В связи с тем, что система должна отображать одновременно несколько наборов данных, без потери точности визуализации, был выбран линейный график. В результате работы системы сравниваются наборы данных выбранные клиентом из локальной базы данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. data.gov.ru – открытые данные РФ.
2. Кузнецов С. Настоящее и будущее визуализации – журнал Computer (IEEE Computer Society), 2013.

СЕКЦИЯ 12

ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Председатель секции – *Вороницына Г.С.*, зав. каф. ОПВТ, доц., к.э.н.

Зам. председателя – *Рыбкин С.А.*, доц. каф. ОПВТ, доц., к.э.н.

Секретарь секции – *Полешкина И.О.*, доц. каф. ОПВТ, к.э.н.

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА АВИАЦИОННОГО БЕНЗИНА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Фридлянд Александр Абрамович д.э.н., Москаленко Полина Ивановна,
МГТУ ГА, НКЦ «Аэропрогресс», (Москва, Россия)*

Предметом исследования является авиационный бензин для поршневых двигателей воздушных судов малой авиации, и продукты его замещения.

«Малая авиация» - авиация для обеспечения потребностей граждан и отраслей экономики субъектов РФ в авиаработах, развитии промышленности и инфраструктуры в регионах, выполнении региональных и межрегиональных перевозок на территориях субъектов РФ, первоначальной подготовки и переподготовки авиаперсонала, развития авиационного спорта и туризма в РФ.

Исследование содержит ретроспективную информацию об объемах потребления и поставках авиабензина в РФ, компаниях-потребителях и поставщиках авиационного бензина, ценах на авиационный бензин, типах воздушных судов (ВС), использующих авиационный бензин, а также прогноз емкости рынка авиационного бензина в России до 2030 г., сформированный на основе прогнозирования объемов его потребления парком ВС.

К авиабензину предъявляются более жесткие (в сравнении с автомобильным бензином) требования к компонентному составу, используемым технологическим процессам и условиям эксплуатации с учетом конструктивных особенностей ВС, топливных систем и авиадвигателей. процедура выбора из всей совокупности автомобильных бензинов сортов, соответствующих требованиям к использованию на ВС, представляет сложную техническую задачу.

Обоснован вывод, что при решении инженерно-технических и производственных задач возобновления производства качественного российского авиационного бензина, удовлетворяющего современным и перспективным требованиям авиаотрасли и по цене ощутимо ниже наиболее популярного импортного авиационного бензина Avgas 100 LL (либо производства заменяющего его качественного продукта замещения на базе автомобильного высокооктанового бензина), можно прогнозировать значительное увеличение перспективного спроса на авиационный бензин (либо соответствующие продукты его замещения) в России до уровня не менее 40 тыс. тонн в год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фридлянд А.А., Мордасов О.Д. Структура рынка региональных и местных воздушных перевозок Российской Федерации. – М.: Научный вестник МГТУ ГА. № 181 (7), 2012.
2. Фридлянд А.А., Низаметдинов Р.Р. Основные положения Концепции интеграции авиакомпаний в сфере обеспечения региональных воздушных перевозок и авиационных работ в Красноярском крае. – М.: Научный вестник ГосНИИ ГА № 1 (312), 2011.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА АВИАПЕРЕВОЗОК ДЕЛОВОЙ АВИАЦИИ

*Фридлянд Александр Абрамович д.э.н., Чубуков Александр Петрович к.э.н.,
МГТУ ГА, ГосНИИ ГА, (Москва, Россия)*

Предметом исследования является рынок авиаперевозок деловой авиации (ДА). Исследование охватывает международный сегмент перевозок ДА, российский рынок и бизнес-перевозки в Московском авиационном узле (МАУ).

Исследование содержит ретроспективную информацию об объемах авиаперевозок ДА в мире, в России и в МАУ. Исследование рассматривает основные виды бизнеса в сегменте ДА и обосновывает прогноз его развития.

90-ые годы прошлого века характеризовались бурным ростом бизнес-авиаперевозок. Именно в этот период сформировались современная структура сегмента бизнес-перевозок и основные тренды их развития.

Причинами интенсивного роста рынка ДА явилось увеличение количества международных компаний в процессе глобализации и необходимость частого перемещения высшего руководства компаний на большие расстояния ввиду географической диверсификации бизнеса. В результате деловые авиаперевозки стали предметом производственной необходимости, важным инструментом эффективного ведения бизнеса.

С начала 2000-х годов Россия является важным источником роста спроса на услуги бизнес-авиации. Российская бизнес-авиация периодически демонстрирует рост даже в нестабильные для отрасли посткризисные периоды.

Распространенной практикой российского сегмента деловой авиации является базирование частных самолетов, принадлежащих гражданам России, на территории европейских стран. По текущим оценкам, общее количество российских самолетов в Европе составляет около 450 единиц.

Российский рынок авиационных бизнес-перевозок имеет существенно неравномерное географическое распределение. 64% общего объема бизнес-авиаперевозок РФ приходится на МАУ. Также неравномерно идет и развитие наземной инфраструктуры обслуживания полетов бизнес-авиации.

В докладе рассмотрены наиболее востребованные направления перевозок ДА, структура перевозок по типам ВС, динамика перевозок с учетом развивающегося в России макроэкономического кризиса, прогнозы стабилизации и восстановления роста рынка ДА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фридлянд А.А., Низаметдинов Р.Р. Предпосылки и особенности создания аффилированных авиакомпаний для нефте-, газо- и горнодобывающих компаний Российской Федерации. – М.: Научный вестник ГосНИИ ГА № 4 (315), 2014.
2. Фридлянд А.А., Низаметдинов Р.Р. Российские авиаперевозки: себестоимость и динамика цен. – М.: Научный вестник ГосНИИ ГА № 11 (322), 2015.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АЭРОПОРТАХ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ПАССАЖИРОВ

*Вороницына Галина Сергеевна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Внедрение современных технологий в аэропортах при обслуживании пассажиров призваны найти баланс между соблюдением авиационной безопасности и объемом формальностей, которые необходимо пройти авиапассажирам.

Упрощение предполетных формальностей - комплексная задача, решать которую предстоит как организационными, так и технологическими методами. Картина аэропортов с большим количеством киосков самостоятельной регистрации и с возможностью самостоятельной печати багажных бирок уже стала повседневной реальностью в аэропортах.

Время регистрации и обслуживания при самостоятельном прохождении пассажирами этих процедур сокращается более чем в два раза.

Сегодня перевозчики внедряют решения по возможности печати багажных бирок на домашнем принтере, что позволяет еще больше повысить экономический эффект по обслуживанию пассажиров в аэропорту

В сфере услуг больших аэропортов и крупных авиакомпаний для пассажиров являются технологии позиционирования пассажира в зданиях аэропортов и построение возможных путей следования до назначенного выхода на посадку, что становится особенно актуальным при наличии в аэропорту нескольких терминалов.

Технология с использованием небольших передающих устройств – айбигонов (ibeacon), при установке приложения на мобильные устройства позволяет оперативно получать информацию по местоположению того или иного пункта в аэропорту. Следовательно, можно найти оптимальный маршрут и рассчитать время до выхода на посадку.

Перспектива – использование нового класса гаджетов, располагаемых на теле человека. Информационное взаимодействие может осуществляться посредством видеоанализа, с помощью распознавания голоса или путем комбинирования двух методов.

Эти устройства напоминают привычные человеческие аксессуары – в первую очередь часы или очки, получившие название Google Glass.

В любой новой развивающейся технологии неизбежно возникают вопросы, требующие решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Митропольский И. Трендовые технологии для повышения удобства пассажиров в аэропортах. www.ato.ru.
2. www.sita.aero.

К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОПОРТОВ МОСКОВСКОГО АВИАЦИОННОГО УЗЛА

*Железная Ирина Петровна к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Развитие транспортной системы страны в целом и системы воздушного транспорта в частности становится не только необходимым условием реализации инновационной модели экономического роста Российской Федерации, но и фактором повышения качества жизни населения и конкурентоспособности национальной экономики.

Аэропорты как часть транспортной системы являются важнейшим компонентом национальной, региональной и местной инфраструктуры. Аэропорт – не просто поставщик авиационных услуг, чья деятельность регулируется государством, но и самостоятельный коммерческий комплекс с собственными бизнес-целями и стратегией развития, направленной на рост и экономическую эффективность функционирования.

Для поэтапного развития объектов наземной инфраструктуры аэропортов в увязке с перспективой развития транспортной системы страны, а также парка воздушных судов, реализации приоритетных мероприятий, включающих реконструкцию взлетно-посадочных полос и замену светосигнального оборудования, а также модернизацию имеющихся мощностей объектов для эффективного транспортного обслуживания и удовлетворения спроса населения и хозяйствующих субъектов на авиаперевозки, и приравненных к ним местностях, необходимо обеспечить: формирование опорной сети аэропортов федерального значения, в том числе крупных пересадочных узлов и региональных аэропортов; расширение, реконструкцию и техническое перевооружение объектов наземной инфраструктуры в аэропортах для осуществления перевозок на самолетах нового поколения российского производства, приема зарубежных самолетов, внедрения современных технологий и новых типов наземной техники для обслуживания пассажиров, грузоотправителей и грузополучателей; привлечение внебюджетных средств и средств бюджетов субъектов Российской Федерации для развития объектов наземной инфраструктуры аэропортов, в том числе на основе совершенствования управления имуществом, находящимся в федеральной собственности.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года», Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р.
2. Борзова А.С., Железная И.П. Анализ состояния инфраструктуры аэропортов московского авиационного узла. Научный вестник МГТУ ГА № 197.

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ ВОЗДУШНЫМ ТРАНСПОРТОМ

*Полешикина Ирина Олеговна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Эффективная организация доставки продуктов питания воздушным транспортом играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности России. Это обусловлено географическим расположением и площадью территории, требующей организации бесперебойного снабжения продовольствием жителей Крайнего Севера (особенно в контексте стратегической задачи освоения Арктики) и других регионов, для которых воздушный транспорт является единственно доступным. Кроме того, в Россию поставляется продовольствие с других континентов, производство которого невозможно организовать внутри страны. Оно составляет около половины российского импорта продуктов питания, и из всего грузооборота авиакомпаний является основным сегментом, потенциально создающим наибольший спрос на авиаперевозки. Так как большая часть продовольствия, транспортируемого в международных и межрегиональных логистических цепях поставок, является скоропортящейся.

В то же время в структуре грузооборота авиакомпаний в международных перевозках на долю скоропортящихся продуктов питания приходится около 20% всего объема грузов. Высокая стоимость транспортировки и большое число участников отправки делает воздушный транспорт (ВТ) малопривлекательным для логистических цепей поставок и заставляет грузоотправителей переключаться на другие виды транспорта. Большое количество участников в процессе транспортировки (транспортные компании, экспедиторы, операторы грузовых терминалов, авиакомпании) образует «задержку» груза в наземном пространстве и увеличивает число критических точек, в которых существует опасность нарушения температурного и вентиляционного режимов [1]. В связи с этим все больше цепей поставок переключаются по возможности с использования ВТ на морской. Сейчас проводятся исследования, направленные на поиск способов доставки цветов из Кении на аукционы Голландии морским транспортом [2]. Эти тенденции оказывают негативное влияние на грузооборот авиакомпаний. В исследовании обозначены факторы, сдерживающие наращивание грузооборота скоропортящихся продуктов питания на воздушном транспорте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вороницына Г.С. Логистика продажи авиатранспортных услуг / Научный вестник МГИИТ. – 2014. – № 5 (31). – С. 70–75.
2. Panicker R. Shipping perishables / Air Transport Publications, June 2014. – The Open Access: <http://www.airtransportpubs.com/cargo/blog/post/shipping-perishables-air-cargo-versus-sea-cargo>

ОЦЕНКА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ АЭРОПОРТА С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА КОЭФФИЦИЕНТОВ ВРАЖДЕБНОСТИ

*Рыбкин Сергей Анатольевич к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Обеспечение эффективной работы аэропортов в условиях возрастающей нагрузки и меняющихся экономических условий становится одним из важнейших направлений деятельности. Это особенно актуально в той связи, что большое количество аэропортов страны требуют коренной реконструкции.

Эффективность деятельности может оцениваться с помощью широкого инструментария, однако одним из ключевых подходов к оптимизации и повышению эффективности следует считать поиск и устранение «узких мест» в деятельности аэропорта.

Рекомендуется использовать математический аппарат коэффициентов враждебности. Общая формула коэффициента враждебности среды имеет вид:

$$K^{вр} = \sum_{i=1}^n K_{i(эсв)}^{эп} \quad (1),$$

$0 \leq K^{%op} \leq 1$, (0 – отсутствие враждебности ОС, 1 – максимальная враждебность ОС).

Необходимо учитывать в модели целевые показатели аэропорта во всех областях, а не замыкаться только на «узких местах».

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишняков Я.Д., Рыбкин С.А. Понимание результатов мониторинга социально-экономической сферы с учетом роли общественного сознания как фактора обеспечения безопасности. В сборнике: Проблемы устойчивости функционирования стран и регионов в условиях кризисов и катастроф современной цивилизации Материалы XVII Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Московская чрезвычайная служба России, Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России. 2012. С. 261–266.

2. Рыбкин С.А. Перспективы развития транспортных систем с позиции глобализации. Научный вестник МГТУГА № 214, 2015, с. 110–113.

МЕТОДИКА ОТБОРА ОБЪЕКТОВ ПО СТЕПЕНИ ЗНАЧИМОСТИ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ВЫБОР ТАРИФА ДЛЯ ПАССАЖИРСКОЙ АВИАПЕРЕВОЗКИ

*Кузьмина Наталья Михайловна к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Применение методики отбора объектов по степени значимости их влияния на выбор тарифа для пассажирской авиаперевозки позволило получить множество объектов, оказывающих существенное влияние на величину выбираемого тарифа. Новизну представляют объекты исследования – категории условий применения тарифа (УПТ), являющиеся формализованными данными тарифных подсистем автоматизированных систем бронирования.

Процедура тарификации авиаперевозки имеет ряд системных допущений. В частности в наличие в УПТ полей, не обрабатываемых системой или содержащих противоречия, которые также не могут быть реализованы автоматически.

Наличие вышеперечисленных системных допущений и противоречий обуславливает необходимость привлечения экспертов, что ставит задачу определения весов объектов по неполным матрицам попарных сравнений.

Для определения факторов значимости конкретного объекта сравнения на конечную величину тарифа были использованы метод анализа иерархий (МАИ) и метод неполных попарных сравнений (МНПС).

В результате было получено решение в виде распределения весов значимости объектов, которое является согласованным с матрицей попарных сравнений, построенной по методу анализа иерархий, а также объясняющее различия определяемых весов.

Использование предложенной методики позволило установить общую тенденцию использования категорий УПТ, что, позволит определить, на каком этапе формирования тарифной политики авиакомпаниям целесообразно привлекать внешних экспертов и консультантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмина Н.М. Тарифная информация, как элемент тарифной политики авиакомпании. Научно-практический журнал «Научный Вестник МГИИТ» № 5, с. 80-84, М.: ГАОУ ВПО МГИИТ имени Ю.А. Сенкевича, 2014.
2. Кузьмина Н.М. Принятие решений при выборе поставщика хэндлинговых услуг аэропорта. Научный вестник МГТУ ГА № 214, с. 80-83, 2015.
3. Кузьмина Н.М. Тарифная информация и тарификация перевозок. М.: РИО МГТУ ГА, 2015. – 99 с.

К ВОПРОСУ О МОДЕРНИЗАЦИИ АЭРОПОРТА «СИМФЕРОПОЛЬ»

*Власова Аруся Витальевна,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Тема присоединения полуострова Крым к Российской Федерации является актуальной и имеет очень большое политическое и экономическое значение для нашей страны. Развитие основных отраслей экономики, таких как туризм, промышленность, сельское хозяйство, строительство и торговля, невозможно без современной развитой транспортной инфраструктуры, которая подразумевает, в том числе наличие современных и конкурентоспособных аэропортов, которые могли бы обеспечить развитие экономики и обеспечение жизнедеятельности полуострова в целом.

В данном регионе есть единственный аэропорт «Симферополь», который функционирует в качестве гражданского, международного аэропорта.

В результате проанализированных показателей работы аэропорта было установлено, что он обременен рядом проблем, которые не позволяют ему работать в полной мере - это недостаточная пропускная способность; в 2013 году по данным дирекции аэропорта пассажиропоток составил 1,2 млн. человек. Другая проблема – это высокий износ основных производственных фондов. Аэропорт эксплуатирует одну взлетно-посадочную полосу, которая была введена в эксплуатацию в 1982 году, капитальный ремонт которой никогда не проводился. Следующей проблемой является большой дефицит спецтехники, что плохо сказывается на обслуживании современных воздушных судов, вследствие чего возникают проблемы с обеспечением взлета и посадки в ночное время суток и в плохие метеословия.

В связи с этим был предложен механизм по модернизации и реконструкции международного аэропорта «Симферополь». В частности, реализация проекта государственно-частного партнерства, который подразумевает соинвестирование государства и бизнеса в целях осуществления масштабного проекта по реконструкции аэропорта «Симферополь» на взаимовыгодных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Н.В. Приватизация аэропортов, как фактор повышающий эффективность работы отрасли // Научный вестник МГТУ ГА. 2013. № 190. – С. 130-132.
2. Фридлянд А.А. Анализ привлекательности участия частного инвестора в проекте государственно-частного партнерства с учетом долевого участия государственного инвестора в проекте // Научный вестник ГОСНИИ ГА 2015. № 8.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ НАЗЕМНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОЛЕТОВ ДЕЛОВОЙ АВИАЦИИ

*Шушкова Мария Сергеевна,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Деловая авиация (бизнес-авиация, ДА) – значимый сегмент воздушного транспорта, специализирующийся на осуществлении нерегулярных перевозок пассажиров и багажа по индивидуальным заказам или для собственных (в т.ч. корпоративных) нужд собственников и эксплуатантов воздушных судов (ВС).

Для эффективного функционирования ДА необходимо взаимосвязанное функционирование нескольких видов рынков:

- Рынок воздушных судов ДА – приобретение, аренда, лизинг и др. В число участников данного рынка также входят и производители ВС;
- Рынок услуг по ТОиР и поддержанию лётной годности ВС ДА;
- Рынок наземного обслуживания полетов ДА, где действуют управляющие аэропортовые компании (хендлеры) и аэропортовые операторы – бизнес-терминалы, хендлинговые компании по наземному обслуживанию и топливозаправочные комплексы;
- Рынок обслуживания заказчиков рейсов ДА, где действуют операторы (эксплуатанты) ВС и авиаброкеры.

Технология обслуживания полетов в аэропортах и терминалах бизнес-авиации должна обеспечивать:

- Конфиденциальность на всех этапах;
- Оперативность и удобство внесения изменений, минимальные ограничения, вводимые аэропортами;
- Транспортная доступность;
- Возможность парковки личного автотранспорта вблизи терминала;
- Скорость и простота прохождения пассажиром необходимых процедур;
- Высокий уровень оперативного технического обслуживания ВС, наличие необходимого оборудования;
- Возможность ангарного хранения ВС, возможность стоянки ВС на перроне в непосредственной близости от здания аэровокзала;
- Прозрачность взаиморасчетов, скорость документооборота.

Возможно несколько вариантов организации взаимоотношений аэропорта с операторами ВС, наиболее популярные из них: прямое взаимодействие, взаимодействие через хендлинговую компанию-координатора, взаимодействие через авиаброкеров. При применении любой из схем важнейшее значение для оказания услуг на высоком уровне качества имеет отлаженное взаимодействие всех структур и взаимный обмен оперативной информацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. ICAO Doc 9562: Руководство по экономике аэропортов. – М.: ИКАО, 2013.
2. Волкова Л.П. Управление деятельностью аэропорта. Ч. 2 – М.: МГТУ ГА, 2007, с. 47–52.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ПОСТАВЩИКА ХЭНДЛИНГОВЫХ УСЛУГ АЭРОПОРТА

*Кузьмина Наталия Михайловна к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время весьма актуальным является вопрос эффективности управления деятельностью аэропорта, в частности, поиск новых подходов к проектированию процессов взаимодействия служб аэропорта и авиакомпании.

При утверждении управленческих решений и прогнозировании вероятных итогов имеет место достаточно сложная организация взаимозависимых элементов, связанная с неполнотой информации, невозможностью задать единственный критерий выбора и выразить в количественной форме для всего многообразия свойств сопоставляемых объектов. В этом случае наиболее целесообразно применение метода анализа иерархий, который предполагает структурирование проблемы выбора в виде иерархии или сети, расстановку приоритетов критериев и оценку каждой из альтернатив по критериям, вычисление коэффициентов важности для элементов каждого уровня.

В основу принятия решения в качестве экспертных оценок были положены аудиторские отчёты с выводами и рекомендациями.

Использование данного метода позволяет на первом этапе выделить набор ключевых критериев без влияния весов конкретных поставщиков услуг.

При попарном сравнении конкретных поставщиков, выявлены весовые показатели, позволяющие определить явные конкурентные преимущества одного поставщика перед остальными.

Это помогает аудиторам (экспертам) найти значимые факторы не только для принятия конкретного решения, но и, в дальнейшем, для устранения недочётов по тем или иным показателям. Такой подход существенно облегчает процедуру проведения тендера среди поставщиков услуг по наземному обслуживанию воздушных судов, что позволяет сформировать объективные критерии принятия решений и повысить объективность оценки.

ЛИТЕРАТУРА

1. ИАТА АНМ 810 Ground Handling Agreement. – Соглашение о наземном обслуживании (4-е издание).
2. Федеральные авиационные правила «Сертификация аэропортов. Процедуры» / Приказ Минтранса РФ от 24 апреля 2000 г. № 98.
3. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993.
4. Кузьмина Н.М. Принятие решений при выборе поставщика хэндлинговых услуг аэропорта. Научный вестник МГТУ ГА № 214, с. 80-83, 2015.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ

*Кузьмина Наталья Михайловна к.т.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Основной задачей современного аэропорта является обеспечение чёткой организации рабочего процесса и, вместе с тем, создание должного уровня комфорта для пассажиров и персонала. Внедрение современных интерактивных технологий позволяет решить множество проблем, в частности, вопрос организации обслуживания транзитных и трансферных пассажиров, который рассмотрен в статье.

Параметры пассажирского терминала аэропорта должны обеспечивать целый комплекс технологических процессов обслуживания пассажиров.

Повышение уровня комфорта в терминалах аэропорта (соответствие международным стандартам и практике) как для пассажиров, так и для арендаторов. Как правило, перечень основных процедур, которые пассажиру необходимо пройти в любом аэропорту, практически идентичен

По оценкам экспертов, российский авиатранспортный рынок в долгосрочной перспективе останется одним из наиболее динамично развивающихся сегментов мирового рынка. Оптимистичный вариант прогноза предполагает сохранение в ближайшие годы высоких темпов роста спроса на авиаперевозки (около 10%).

Наиболее сложным является вопрос организации обслуживания транзитных и трансферных пассажиров. Использование современных IT-решений, в частности, интерактивных сенсорных терминалов в транзитной зоне аэропорта, позволит существенно повысить качество обслуживания транзитных пассажиров Московского авиаузла и снизить издержки авиакомпаний. Это особенно актуально в условиях того, что на аэропорты Московского авиационного узла приходится до почти 80% всего годового пассажиропотока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вороницына Г.С. Технология перевозок на воздушном транспорте (учебное пособие для направления подготовки 190700 (23.03.01) «Технология транспортных процессов» всех форм обучения), 100 с. М: РИО МГТУ ГА, 2015.
2. Вороницына Г.С., Кузьмина Н.М. Анализ состояния параметров пассажирского терминала аэропорта для внедрения интерактивных технологий организации обслуживания пассажиров Проблемы и перспективы развития транспортного обеспечения в туризме. 2015. № 3. С. 23–29.

РАЗВИТИЕ СЕТИ БЮДЖЕТНЫХ АВИАПЕРЕВОЗОК ИЗ МОСКВЫ

*Фомин Вячеслав Александрович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Среди потенциальных пунктов назначения авиакомпаний, использующих модель бюджетных перевозок, выделяются зоны тяготения, находящиеся на расстоянии не более 2000 километров (двухчасового полета на среднемагистральных самолетах типа Boeing 737 или Airbus 320), с целевым уровнем пассажиропотока не менее 150 пассажиров в день и доходностью (по показателю RASK), позволяющей осуществлять прибыльную авиационную деятельность (выше CASK). В ходе разработки модели использовались математические методы оптимизации и прогнозирования, в том числе линейное программирование и регрессионный анализ временных рядов.

Список внутренних направлений для бюджетных перевозок из московской зоны тяготения в порядке приоритета:

Зона тяготения	Sky Express	Авианова	Победа
Санкт-Петербург	→	→	
Краснодар	→	→	→
Екатеринбург		→	→
Сочи	→	→	→
Ростов-на-Дону	→	→	
Минеральные Воды			→
Уфа	→	→	→
Самара	→	→	→
Казань	→	→	

Зона тяготения	Sky Express	Авианова	Победа
Челябинск	→		
Калининград		→	→
Пермь	→	→	→
Тюмень	→	→	→
Волгоград		→	→
Саратов			
Нижний Новгород			
Воронеж			

При формировании списка международных направлений учитывались размещение технической базы бюджетных авиакомпаний, пассажиропоток между Москвой и городами, а также имеющиеся разрешения на выполнение международных полетов. Среди потенциальных международных направлений выделяются следующие зоны тяготения (знаком → отмечено наличие прямых рейсов бюджетных авиакомпаний в марте 2016 года): Амстердам, Афины, Барселона →, Берлин, Будапешт, Бургас, Вена →, Дублин, Ереван, Женева, Киев, Кишинев, Ларнака, Лондон, Манчестер, Милан, Минск, Мюнхен →, Одесса, Осло, Париж, Прага, Рига →, Стамбул →, Таллин, Тбилиси.

ЛИТЕРАТУРА

1. IATA Global Vision 2050 [Электронный ресурс] / IATA. – Режим доступа: <http://www.iata.org/about/Documents/vision-2050.pdf>
2. Исследование операций в экономике : учеб. пособие для вузов; под ред. Н.Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2013.

РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ АЭРОПОРТОВ РФ

*Рыбкина Светлана Георгиевна к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва Россия)*

Структурная перестройка и политика прошлых лет, а так же экономические кризисы XXI века привели к сокращению в РФ региональных аэропортов примерно в пять раз, что негативно сказалось на развитии пассажирских и грузовых перевозках ГА России.

Развитие регионов РФ в современных экономических условиях обуславливает рост роли региональных авиаперевозок в общих перевозках ГА России, что в свою очередь обуславливает возросшую потребность в строительстве новых региональных аэропортов и реконструкции, модернизации и расширении старых аэропортов

Необходимо отметить, что в настоящее время в развитии региональных авиаперевозок все больше заинтересованы частные предпринимательские структуры, которые принимают активное участие в развитии сети региональных авиалиний, усматривающие значительные перспективы для своих инвестиционных вложений в развитие аэропортов.

В настоящее время наиболее активной структурой выступает холдинг «Аэропорты Регионов». Он управляет аэропортами Екатеринбурга, Нижнего Новгорода. Самары и Ростова-на-Дону, реализует проекты по строительству новых аэропортов в Саратове и Ростове-на-Дону

При строительстве региональных аэропортов трудно спрогнозировать какая специализация будет у того или иного аэропорта. Все зависит от многих факторов: от географического положения региона, экономического развития региона, масштабов бизнеса, культурной, исторической и туристической привлекательности, структуры перевозок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Л.П. Организационно-правовые основы управления деятельностью аэропорта. Серия «Управление авиатранспортным производством» под редакцией д.э.н. проф. Б. В. Артамонова Авиа Бизнес Групп Москва, 2007.
2. Рыбкин С.А. Перспективы развития транспортных систем с позиции глобализации. Научный вестник МГТУГА № 214. – М., 2015, с. 110–113.

СЕКЦИЯ 13

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АВИАПРЕДПРИЯТИЯМИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ БИЗНЕС-СРЕДЫ

Председатель секции – *Корягин Н.Д.*, зав. каф. Э и УВТ, проф., к.т.н.

Зам.председателя – *Родионов М.А.*, проф. каф. Э и УВТ, проф., д.в.н.

Секретарь секции – *Степаненко Е.В.*, доц. каф. Э и УВТ, доц., к.с.н.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АВИАПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

*Корягин Николай Дмитриевич к.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В условиях затяжного мирового экономического кризиса, обусловившего существенный спад спроса на услуги авиакомпаний, на рынке авиаперевозок ужесточается конкурентная борьба. При этом конкурентоспособность авиапредприятия достигается в случае комплексного приложения усилий в двух стратегических направлениях – повышения операционной эффективности и обеспечения лояльности авиапассажира на основе предложения им высокого качества обслуживания.

В современном информационном обществе, где информация получает статус стратегического ресурса, инвестиции в развитие информационных технологий дают неоспоримое конкурентное преимущество.

Информационные технологии, обеспечивающие конкурентоспособность авиапредприятия, можно условно разделить на информационные системы общего назначения, используемые для повышения эффективности управления как авиапредприятиями, так и любым другим видом коммерческой деятельности, и специализированные информационные технологии, используемые только в отрасли авиаперевозок.

К первой группе следует отнести такие классы информационных систем, как: ERP, CRM, BI, CPM, BPM, PM, PPM.

Ко второй группе относятся системы, обеспечивающие автоматизацию бизнес-процессов аэропортов, а также предоставление комплекса информационных, в том числе мобильных, сервисов (услуг) авиапассажирам. К ним относятся автоматизированные системы контроля производственной деятельности и обмена данными, управления обработкой воздушных грузов, контроля отправки рейсов, управления расписаниями полетов, оперативного категорирования пассажиропотока, приема и контроля багажа, геоинформационные (геолокационные) системы, интеллектуальные парковочные системы, а также разнообразные мобильные приложения для персонала авиапредприятий и авиапассажиров.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://go.sap.com/cis/solution/industry/transportation-logistics/airlines.html> – решения SAP для авиакомпаний.
2. <http://ru.sita.aero> – официальный сайт компании SITA на русском языке.

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

*Андреанов Владимир Васильевич к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В условиях бурного роста производства и совершенствования современных компактных электронных устройств проведение автоматизированного контроля знаний немного осложнилось. «Продвинутые» студенты во время контроля знаний надеются получить подсказки по телефонам, использовать видео-и фото-«знания», заложенные ими в:

- смартфоны, - телефоны, - планшеты, - компьютеры контроля знаний, - внешние интернет-сайты;

пытаются менять результаты контроля.

Разработанная автором доклада система автоматизированного контроля присутствия и знаний (АКПЗ) студентов способна стимулировать студентов во всем быть первым, создавать обстановку игровой конкуренции между студентами, и мотивировать у них более серьезное отношение к процессу формирования знаний.

Система АКПЗ в полной мере проявляет свою силу, объективность и достоверность полученных результатов контроля знаний в случае, если она обладает следующими функциями:

- ограничивает время ответа на контрольные вопросы;
- блокирует попытки студента «сыграть в «казино»;
- блокирует клавишу Pause для блокирования останковки компьютера;
- блокирует клавишу Print Screen;
- блокирует правую клавишу мышки мешая менять результаты контроля и уничтожать компьютерную программу с базами данных и результатов.

а также дополняется следующими действиями преподавателя:

- демонстрация на экране в аудитории момента фиксации присутствия (отсутствия) студента на лекциях, практических и лабораторных занятиях;
- создание автоматической передачи данных по локальной сети между базами: - контроля присутствия, - итогов контроля знаний, - контроля выполнения лабораторных работ, - решения задач на практических занятиях;
- демонстрация на экране аудитории текущего суммарного значения автоматического расчета набранных баллов и рейтинга каждого студента;
- демонстрация фиксации решенных задач, набранных баллов и т.д.
- ежегодное создание запасных файлов контрольных заданий и вопросов;
- ежегодное совершенствование контрольных заданий и вопросов;
- включение в файл не менее 70 контрольных вопросов по каждой промежуточной теме и не менее 250 вопросов при итоговом контроле знаний (зачете, экзамене, защите КР, КДЗ и т.д.);
- постоянный визуальный контроль аудитории.

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ПОЛИТИКИ ЗНАНИЙ

*Артамонов Борис Владимирович д.э.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время в мировой практике сложился определенный и получивший широкое распространение подход к структуризации основных составляющих комплекса маркетинга, удобный для запоминания, который предложил в 1960 году Е.Маккарти. Он получил название «маркетинг-микс» (marketing-mix) или комплекс «4Р», так как включает в себя 4 основных компонента (по первым буквам английских названий): product, price, place и promotion. Эти компоненты определяют основные направления маркетинговой политики предприятия. В дальнейшем Х. Давидсон предложил комплекс маркетинга рассматривать состоящим из 5 составляющих (комплекс ценностей, норм поведения конкретной маркетинга «5Р»), добавив еще компоненту people.

Одним из эффективных инструментов стратегического управления является корпоративная культура предприятия. Она представляет собой организации, определяет узнаваемый образ фирмы, реализующийся как во внутренней, так и во внешней среде. Это живая система, способная как к саморазвитию, так и к саморазрушению. Конкуренентоспособность предприятия также во многом зависит от умения руководителей профессионально компетентно организовать бизнес-процессы с учетом состояния рыночной конъюнктуры.

С нашей точки зрения, учитывая особенности и тенденции современного этапа развития мирового рынка, а также высокую турбулентность конъюнктуры, ранее сформулированную концепцию логично дополнить еще двумя элементами- «philosophy» (корпоративная философия) и «process» (бизнес-процессы). Такой подход позволяет сохранить удобную для запоминания форму и рассматривать широко используемое в зарубежной и отечественной практике понятие «marketing-mix» в виде комплекса маркетинга «7Р».

Предлагаемый подход позволяет в наиболее доступной и понятной форме получить представление о ключевых и взаимосвязанных направлениях маркетинговой политики. При этом руководителям любой бизнес-системы будет легче обосновывать маркетинговые решения и ориентировать предприятие на предпринимательский тип стратегического управления, позволяющий обеспечить крутую экспоненту его эффективного развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонов Б.В., Лебедева Л.А. Авиатранспортный маркетинг. – М.: ЛАРС, 2013.

ОСОБЕННОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА НА ОСНОВЕ СОГЛАШЕНИЙ О «ПУЛЕ»

*Афанасьев Василий Григорьевич д.э.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Международное сотрудничество между авиакомпаниями, выполняющими международные перевозки, осуществляется в форме трех видов: коммерческое сотрудничество, экономическое сотрудничество и научно-техническое сотрудничество.

Особым видом коммерческого сотрудничества является сотрудничество на основе соглашений о «Пуле». Это наиболее тесный вид сотрудничества между дружественными авиакомпаниями.

«Пул» в переводе с английского означает «объединенный фонд», «общий котел». Он предполагает более справедливое распределение доходов от эксплуатации смежных договорных авиалиний для ослабления конкуренции между партнерами. С этой целью согласованная часть доходов, полученных от перевозки коммерческой загрузки (пассажиров, багажа и грузов) вносится в «общий котел» и в конце «пульного периода» распределяется между партнерами на договорных принципах.

В конце «пульного периода» (он обычно совпадает с периодами зимней или летней навигации) более «сильный» партнер перечисляет более «слабому» партнеру часть доходов из «Пула» на согласованных условиях и, таким образом, эксплуатация «пульной авиалинии» становится для обоих партнеров более эффективной и «справедливой» с точки зрения полученных доходов.

В мировом воздушном транспорте действует три вида «Пулов»: «Пул доходов», «Пул расходов и доходов» и «Глобальный Пул», из которых «Пул доходов» является самым распространенным, тогда как другие формы являются сравнительно редкими.

По данным ИКАО «пульные соглашения» между авиакомпаниями действуют во всех странах, за исключением США, Тринидада и Тобаго, а также Барбадоса. «Пульные» соглашения на авиалиниях в США или из США запрещены в соответствии с антитрестовским законом Шермана от 1891 года, действующим до настоящего времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев В.Г. Международное сотрудничество в сфере гражданской авиации: учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2008.
2. Афанасьев В.Г. Аэрополитика и регулирование международных полетов. – М.: Авиашкола Аэрофлот, 2014.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ АВИАСПЕЦИАЛИСТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

*Большедворская Людмила Геннадьевна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Задача оценки уровня подготовленности авиационных специалистов, отвечающих требованиям эксплуатации самолетов четвертого и пятого поколений, относится к задачам многокритериального выбора. Это обусловлено тем, что формирование профессиональных навыков и умений будущего авиаспециалиста зависит не от одного, а от нескольких критериев, причем нередко обладающих противоречивостью и неопределенностью оценки.

До 90-х годов прошлого века оптимизационные задачи на основе многокритериального подхода решались преимущественно в экономических исследованиях, что объяснялось наличием значительного количества информации обладающей неопределенностью.

Наличие неопределенности значений отдельных показателей моделирования профессионального профиля авиационного специалиста нового поколения подтверждает корректность выбранного подхода.

Модель оценки показателей, характеризующих систему подготовки авиаспециалистов по методу многокритериальной оптимизации, основанную на аксиомах и процедурах Эджворта-Парето, предлагается строить исходя из следующих гипотез.

Система S_{Σ} , описывающая объект, может быть разделена на подмножества объектов $S_{\Sigma L}$, каждый из которых включает в себя совокупность модулей (объектов с меньшим количеством показателей и критериев) $S_{\Sigma L1}, S_{\Sigma L2}, \dots, S_{\Sigma Ln}$. Показатели, с одной стороны, подчеркивают независимость модулей, с другой стороны они могут быть однотипными в разных модулях.

Алгоритм нахождения оптимального решения $Y_{\Sigma L}$ или для $Y_{\Sigma} \rightarrow \min$ для варианта $Y_{\Sigma L} = F_{\Sigma}$ осуществляется в поле Парето с учетом выбора предпочтений в группах критериев $Y_{\Sigma L1} \succ Y_{\Sigma L2}, \dots$ и т.д.

Такой подход к управлению процессом подготовки авиаспециалистов нового поколения позволяет учесть несколько весьма важных аспектов системы обучения, соответствующих международным стандартам и требованиям к сертификации высших, средних учебных заведений и центров подготовки и переподготовки авиационного персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подиновский В.В. Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1982.

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ В КРИЗИСНЫЙ ПЕРИОД

*Васильева Наталья Валентиновна к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Минувший год для отрасли был не очень простым. За последний год экономика России подверглась влиянию целого ряда факторов как со стороны внешней среды, так и внутренней, что не могло в свою очередь сказаться и на деятельности российских предприятий гражданской авиации. В настоящее время продлены сроки экономических санкций против России, мировые цены на нефть подвержены динамике снижения, - все это на прямую влияет на падение курса рубля и рост уровня инфляции в стране. Не стоит забывать, что уровень международных перевозок к концу 2015 года также имел тенденцию к снижению под влиянием конфронтации зарубежных государств по отношению к РФ. Из годового объема работ международных направлений исчезли перевозки в такие страны как Египет, Турция, Украина. По ряду причин перестала существовать одна из крупнейших авиакомпаний страны «Трансаэро».

Государственные меры поддержки, предложенные авиапредприятиям в виде снижения налоговых ставок, дают свой положительный эффект, например, НДС на внутренние воздушные перевозки снижен на 10%, но в полной мере не могут защитить предприятия от влияния кризиса. Поэтому главной задачей для всех предприятий на сегодняшний день становится задача оптимизации текущих затрат.

В работе были рассмотрены варианты путей снижения текущих расходов авиапредприятий через анализ основных статей затрат.

Для стабильного функционирования отрасли в кризисный период было предложено следующее: в период кризиса на авиапредприятиях необходимо вести постоянный анализ текущих затрат; для сервисного персонала необходимо провести оптимизацию кадрового состава; для специалистов необходимо внедрять дополнительные стимулирующие выплаты за рациональные и эффективные предложения, за экономию текущих затрат, за повышение производительности труда; в целом, для отрасли с учетом кризиса необходимо пересмотреть отдельные пункты действующих законодательных нормативных актов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. «Современный экономический словарь» – 2-е изд., М.: ИНФРА-М, 479 с., 1999 г.
2. Материалы официального сайта Росавиации: <http://www.favt.ru/>

МНОГООБРАЗИЕ СХЕМ ФИНАНСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ

*Воропаева Людмила Николаевна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Главным финансовым менеджером, отвечающим за финансовую деятельность компании является финансовый директор. Типовая организационная схема финансового менеджмента хорошо известна всем. Однако, в настоящее время в схемах финансового управления зарубежных и российских компаний единообразия не существует. Некоторые обобщающие выводы можно сделать по результатам анализа многообразия схем российских компаний в условиях изменений.

По многим направлениям деятельности финансовый директор может делегировать полномочия так называемым казначею и контролеру. Казначей, отвечающий за финансирование и инвестиции, выступает посредником между компанией и рынками капитала. Контролер занимается направлениями, требующими знаний бухучета и по своим функциям приравнивается к российскому главному бухгалтеру.

Структура «казначей – контролер» внедряется во многих российских компаниях, хотя преобладающей тенденцией следует признать не столько расширение функций и полномочий контролера, сколько создание нового вида управленческой деятельности в области финансов. Новые ступени управления выходят далеко за пределы учета финансовых данных, составления финансовой отчетности и текущей работы с финансовыми ресурсами компании.

Напрашивается вывод: с учетом общемировых тенденций, а также комплекса проблем, требующих решения на российских предприятиях, в организационных схемах финансового управления следует предусмотреть должность казначея, закрепив за ним определенный набор функций. Традиционные оперативные функции финансовый директор должен перераспределить казначею, и частично – главному бухгалтеру (контролеру), задачи которого с перестройкой организационных схем значительно обновляются.

ОСОБЕННОСТИ СОГЛАСОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ

*Ерошкин Сергей Юрьевич к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

При переходе к рыночным отношениям в экономике существенно изменяются внешние условия для формирования и организации выполнения проектов. Эти отличия обусловлены: - ужесточением требований к обоснованию экономической целесообразности результатов завершения проектов; - механизмами и условиями выделения финансовых средств, а сами финансы становятся главным рычагом в управлении проектами; - увеличением вариантности выполнения проектов за счет различной интенсивности проведения работ и привлечение ряда исполнителей, появляется возможность учета обмена «стоимости на время»; - снижением ограничений на трудовые и материальные ресурсы; - возможностью учета рисков при выборе и реализации проектов путем соизмерения размера риска и страхования проектов.

Современное управление проектами базируется на использовании количественных и качественных оценок, а также на использовании различных процедур принятия решений, учитывающих множественность, «векторность» критерия оптимизации. Важным элементом процесса системного анализа является надежность выполнения проекта в назначенный срок при выполнении ресурсных ограничений, соблюдении требований к конечному результату (цели) проекта. Управление проектами должно осуществляться непрерывно с момента замысла и до окончания проекта с передачей заказчику завершённых результатов.

Обязательным условием формирования инвестиционных проектов является определенность конечного результата инвестирования и измеримость его технических и экономических характеристик. Что при условии перспектив на рынках товаров и услуг является одним из оснований для принятия решения о подготовке инвестиционного проекта. Определенность и измеримость конечного результата инновации зависит от степени ее изученности, завершенности и готовности к практическому воплощению.

Для поиска оптимального решения и поиска наилучшего набора проектов можно использовать один из известных подходов к решению задач векторной оптимизации, а для нахождения численного решения один из известных методов поиска решения задач целочисленного булевого программирования.

При обосновании механизма принятия решений в случае многокритериальности выбора следует учитывать интересы заказчика проекта и инвестора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комков Н.И., Луговцев К.И., Якунина Н.В. Информационная технология формирования и управления реализацией инновационных проектов // Проблемы прогнозирования, 2012, № 3. С. 118–131.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ С ПОЗИЦИЙ ВУЗОВСКОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

*Логачев Виктор Петрович к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В докладе представлены результаты анализа бизнес процесса (БП) вуза – реализация образовательной программы высшего образования, на основе классической теории процессного подхода системы менеджмента качества (СМК).

Акцентируя внимание на вопросах ответственности за качество высшего образования в университете, проведена декомпозиция основного БП на 4 уровня, которые сопоставлены с элементами организационной структуры вуза.

В качестве недостатка действующего образовательного процесса, отмечается высокая степень его организационной фрагментарности, недостаточно высокий уровень качества выходного продукта. Административная вертикаль власти вуза перегружена бизнес процессами СМК: процессами управления образовательным БП и его обеспечением.

В докладе предлагается частично перераспределить ответственность за образовательный БП, разработать новые ключевые показатели деятельности (КРІ) на разных уровнях управления.

Подобные решения могут помочь сделать первые шаги к модернизации вуза, преобразованию его в современный адаптивный университет матричного типа, способного реализовать программы стратегического развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев С., Ковалев В. Секреты успешных предприятий. Бизнес процессы. БИТЕК, М., 2014.
2. Андерсен Бьерн. Бизнес процессы. Инструменты совершенствования. 2003.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТОВ КОРРЕКТИРОВКИ СИСТЕМ ОПЛАТЫ ТРУДА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ БИЗНЕС-СРЕДЫ

*Никифорова Лейла Халидовна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В условиях неопределенности бизнес-среды руководство авиапредприятий часто решает задачу корректировки системы оплаты труда (СОТ), основной целью которой является поддержание или повышение уровня заинтересованности персонала в результатах труда, конкурентоспособности на рынке труда, а также оптимизация затрат на оплату труда. В процессе изменения СОТ необходимо учитывать экономические, юридические, социально-психологические, информационные факторы воздействия

Экономическая целесообразность изменения СОТ заключается в положительном соотношении результатов и затрат на внедрение новой СОТ. Одним из показателей оценки экономической эффективности является коэффициент опережения темпов роста производительности труда над темпами роста заработной платы.

С юридической точки зрения, планирование и реализация мероприятий по внедрению новой СОТ относятся к существенным изменениям условий трудового договора и должны соответствовать нормам трудового законодательства: обеспечение минимальных гарантий по оплате труда, применение научно обоснованных норм и нормативов труда, соблюдение минимальных сроков по информированию работников о предстоящих изменениях и т.д.

При внедрении СОТ важно учитывать социально-психологические факторы: отношение персонала к нововведениям, социальные риски повышения текучести кадров вследствие снижения уровня удовлетворенности трудом, морально-психологический климат в коллективе и т.д.

При изменении СОТ также становится актуальным вопрос информационной и сервисной поддержки внедряемых технологий: при необходимости понадобится корректировка используемого или внедрение нового программного обеспечения и связанного с этим последующего обучения персонала.

Учитывая комплексный характер предстоящих изменений, можно снизить экономические, социальные, правовые риски проекта корректировки СОТ на авиапредприятии и достичь поставленных целей в области мотивации персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветлужских Е.Н. Мотивация и оплата труда. Инструменты. Методики. Практика. – М.: Альпина Паблшер, 2013.
2. Кибанов А.Я. Управление персоналом. – М.: ИНФРА-М, 2015.

ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖЕК МАЛОГО БИЗНЕСА НА ПОВЫШЕНИЕ ДОХОДОВ ОТ НЕАВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Никонова Леана Петровна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Основной задачей системы государственной поддержки малого и среднего предпринимательства является создание условий для эффективного функционирования предприятий данных типов на территории России. Решение этой задачи предусматривает выполнение следующих функций: исследование и актуализация нормативно-правой базы; осуществление ресурсной поддержки, координация и мотивация деятельности органов поддержки малого предпринимательства; содействие трансферу технологий; защита интересов предпринимателей.

Результатом выполнения первой функции является разработанная стратегия и актуализированная нормативно-правовая база.

Существуют различные оценки государственной политики в области развития малого предпринимательства. Оценка перспектив инвестирования средств в инфраструктуру аэропорта учитывает расширение возможности по взаимодействию бизнеса и государства при реализации совместных проектов.

Проект приказа Минэкономразвития России от 30.11.2015 г. № 894 «Об утверждении методики оценки проекта государственно-частного партнерства, проекта муниципально-частного партнерства и определения их сравнительного преимущества» предусматривает сотрудничество публичных и частных партнеров на основе специального соглашения, заключаемого на длительный период. Это позволит расширить диапазон совместных инфраструктурных проектов развития аэропортов, в том числе за счет привлечения малого бизнеса к созданию условий для роста доходов от неавиационной деятельности (аренды, парковки, рекламы, питания пассажиров на земле и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в РФ» (в ред. От 06.12.2011 г.).
2. www.sme-neus.ru – новостная лента по предпринимательству.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ERP-СИСТЕМ

*Пронина Елена Валентиновна к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В последние годы российские авиапредприятия активно внедряют ERP-системы (Enterprise Resource Planning). Основным мотивом, приводящим к необходимости построения новой интегрированной системы управления, является желание менеджеров иметь полную и своевременную информацию о функционировании предприятия. Однако кризис и режим санкций, существенно снизившие «долларовый эквивалент» доходов, привели к возникновению ряда проблем в этом процессе: существенному сокращению IT-бюджета и, как следствие, переориентации заказчиков от компаний-лидеров на компании-производители среднего уровня, замещению аппаратного обеспечения на российское и китайское, уменьшению поставок программного обеспечения западных поставщиков и т.д. Налицо возросшее желание у всех пользователей не только уменьшить затраты, но и увеличить отдачу от них. Интерес к оценке эффективности ERP-систем вполне понятен, учитывая высокую стоимость проекта внедрения даже для российских продуктов.

В то же время в научной литературе нет единого подхода к решению этой задачи. Рассматриваются, как правило, три группы методов: финансовые (экономическая добавленная стоимость, полная стоимость владения, совокупный экономический эффект), качественные (система сбалансированных показателей, система показателей IT, информационная экономика, управление портфелем активов) и вероятностные (справедливая цена опционов, прикладная информационная экономика). Все методы имеют ряд недостатков, основным из которых является невозможность устранить размытость эффекта и тем более объяснить его. Более того, реальная отдача от ERP может отсутствовать в то время как методологии дают позитивную оценку ее внедрения.

В докладе предлагается системная концепция эффективности ERP, слагаемыми которой являются показатели надежности, производительности и экономичности. Данное множество показателей является универсальным и позволяет создать достаточно простой измерительный механизм анализа, оценки и оптимизации эффективности ERP-систем на всех стадиях жизненного цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корягин Н.Д., Сухоруков А.И., Медведев А.В. Реализация современных методологических подходов к менеджменту в информационных системах управления – М.: РИО МГТУ ГА, 2015.
2. Экономический анализ: учебник / под ред. Н.В. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И. Мазуровой. – М.: Издательство Юрайт, 2014.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИНЯТИЯ СОВРЕМЕННЫХ АНТИКРИЗИСНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

*Родионов Михаил Александрович к.т.н., д.в.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Становление рыночных отношений в Российской Федерации сопровождалось спадом авиатранспортного производства в 90-е годы, многие авиакомпании оказались в кризисном положении. Восстановительный рост экономики страны с 2000 по 2007 год сопровождался некоторым улучшением ситуации на воздушном транспорте. Однако дальнейшее развитие авиаперевозок в России было заторможено действием ряда негативных факторов: ростом стоимости горюче-смазочных материалов, износом парка воздушных судов, неудовлетворительным состоянием наземного комплекса обслуживания, низкой эффективностью управления авиатранспортным производством и т.п. В настоящее время продолжающийся мировой финансово-экономический кризис, экономические санкции заставляют авиакомпании изыскивать пути к выживанию. Данные обстоятельства актуализируют необходимость совершенствования технологий принятия антикризисных управленческих решений для современных российских авиапредприятий.

Исследуется влияние информатизации на применяемые должностными лицами методы принятия антикризисных управленческих решений, решаются вопросы определения рационального состава и порядка применения комплекса средств информатизации. Предлагаемые подходы к разработке информационных технологий (ИТ) тесно связаны с принципами декомпозиции слабо формализуемых задач управления, которые отражают закономерности выполнения автоматизируемых функций менеджмента. При этом под информационной технологией принятия решения понимается система ИТ, применяемых топ-менеджерами и обслуживающими их бизнес-аналитиками, на отдельных этапах принятия управленческого решения с использованием соответствующих средств автоматизации. Рассматривается параметрическое семейство ИТ, в котором каждая технология обеспечивает реализацию данной управленческой функции с качеством, адекватным заданному ограничению на время ее выполнения. Применение «пакетов» технологий обеспечивает лицу, принимающему решение, наиболее широкий выбор и обоснование рациональной технологии в зависимости от величины располагаемого времени на реализацию данной управленческой функции. Дальнейшее развитие рассматриваемого подхода предполагает разработку методов построения баз знаний для обеспечения систем дедуктивного вывода и автоматизированного построения моделей бизнес-процессов на основе знаний, а также создание информационных технологий принятия стратегических антикризисных решений с учетом отраслевой и региональной специфики бизнеса.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В АВИАКОМПАНИЯХ И АЭРОПОРТАХ

*Сидоров Дмитрий Анатольевич к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Конкурентные преимущества, которые дают авиакомпаниям и аэропортам инновации, связаны с новыми или улучшенными характеристиками перевозочного продукта, позволяющими увеличить долю рынка, расширять маршрутную сеть, занять «рыночную нишу» и улучшить свои экономические показатели. Актуальность инновационной деятельности на воздушном транспорте возрастает в условиях кризиса в экономике, усиления конкуренции авиаперевозчиков и требует использования научной методологии организации и стратегического планирования.

На основе статистических исследований (база данных инноваций на воздушном транспорте 2005-2015 гг.) определены наиболее приоритетные направления инновационной деятельности в авиакомпаниях и аэропортах. Рассмотрены уровни управления инновационным процессом и функции руководителей подразделений и служб авиапредприятия в инновационном процессе.

Организационная структура предприятия в условиях инновационной деятельности может изменяться. Направлениями адаптации организационных структур к инновациям являются

- создание штабных подразделений, обеспечивающих координацию работ по разработке и реализации инновационного проекта;
- дополнительные функции структурных подразделений, связанные с новыми обязанностями и полномочиями руководителей подразделений;
- реструктуризация системы управления, изменение схем коммуникаций.

Инновационная стратегия эксплуатационного авиапредприятия (ЭАП) может выбираться по результатам оценки его конкурентоспособности, которая в свою очередь зависит от уровня (потребительских свойств) перевозочного продукта и себестоимости услуг. Такие варианты стратегического выбора позволят ЭАП гибко реагировать на изменения конъюнктуры рынка авиаперевозок, проводить обоснованную техническую политику, искать резервы снижения себестоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоров Д.А. Инновационный менеджмент в авиакомпаниях / Д.А. Сидоров // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2015. – № 214. С. 119-123.
2. Мазур И.И. и др. Управление проектами. – М.: Высшая школа, 2001.
3. Сидоров Д.А. Инновационный менеджмент в аэропортах / Д.А. Сидоров // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2011. – № 167. С. 79-83.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СИСТЕМЕ ОПЛАТЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ АВИАПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

*Степанова Нина Ильинична к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Важнейшим фактором процветания любого авиапредприятия в современных рыночных условиях является наличие квалифицированного сплоченного персонала и управляющего им руководства. При этом обе категории работников должны эффективно взаимодействовать между собой. Для этого необходимо установление показателей ответственности, нацеливающих руководителей и исполнителей на достижение общих целей предприятия.

В настоящее время, в условиях нестабильной рыночной среды, все авиапредприятия разрабатывают стратегии своего развития, а также долгосрочные программы развития на определенные периоды времени, и впоследствии четко отслеживают их достижение. Поэтому и работники на всех уровнях должны их знать и исполнять. В большинстве случаев используются финансовые показатели, такие как прибыль, рентабельность, ROIC, EBITDA. Но, учитывая специфику авиационного бизнеса, необходимо также использовать и производственные показатели деятельности, такие как пунктуальность, безопасность полетов, коммерческая загрузка и т.д.

Для разработки и достижения вышеуказанных показателей, самым лучшим инструментом на сегодняшний день остаются ключевые показатели эффективности, исполнение которых необходимо увязать с размером вознаграждения всех работников авиапредприятий.

Для выживания в условиях глобальной конкуренции и динамичной бизнес – среды, авиапредприятиям необходимо ориентироваться на общие стратегические цели. На их основе разработать ключевые показатели эффективности, которые будут включены не только в общую стратегию авиапредприятия, но и увязаны с вознаграждением всех работников, а особенно топ-менеджмента авиапредприятия.

Предложенный подход будет способствовать воплощению стратегии и долгосрочной программы развития авиапредприятия за счет последовательных действий топ-менеджмента и всего персонала, которые замотивированы на достижение успеха, а также получения своей части вознаграждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клочкин А.К. КРІ и мотивация персонала: полный сборник практических инструментов. – М.: ЭКСМО, 2010.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КАДРОВОЙ СЛУЖБЫ АВИАПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ БИЗНЕС-СРЕДЫ

*Степаненко Елена Владимировна к.с.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Переход от старой экономической формации к новой, представляет собой переход от достаточно жестких детерминистских процессов к случайным процессам и событиям. Естественно, что такой переход требует качественно иного хозяйственного механизма и иных способов управления авиапредприятием. В настоящее время авиапредприятия испытывают трудности в конкурентной борьбе на рынке авиатранспортных услуг. В результате наблюдается сокращение деятельности авиапредприятий, что влечет за собой уменьшение численности персонала, и, как следствие, рост предложения на рынке труда квалифицированной специализированной рабочей силы.

Вследствие вышесказанного у кадровой службы появляется возможность улучшить кадровый состав авиапредприятия, т.е. наряду с сокращением собственного недостаточно квалифицированного или неэффективного персонала привлечь с рынка труда персонал с более высокими качественными показателями. Одной из целей деятельности кадровой службы авиапредприятия является формирование высокоэффективного, профессионального, способного быстро реагировать на изменения внешней среды сплоченного коллектива. Данная цель обуславливает постановку следующих задач: осуществить мониторинг состояния бизнес-среды; отслеживать состояние родственных предприятий, находящихся в географической доступности; осуществить мониторинг наиболее квалифицированных узкоспециализированных сотрудников предприятий отрасли гражданской авиации; провести анализ качественных показателей собственного персонала с категорированием и группировкой; подготовить план мероприятий по улучшению кадрового состава для каждой из выделенной групп. Мероприятия, проведенные кадровой службой в рамках озвученных задач, позволят изменить кадровый состав авиапредприятия на более эффективный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мелетиев А.Н. Рыночные отношения и их особенности при меняющихся условиях продажи товаров и услуг. Научный вестник МГТУГА, сер. Менеджмент, экономика, финансы, № 88, 2005.

2. Никифорова Л.Х., Степаненко Е.В. Формирование кадровой политики предприятия по результатам мониторинга рынка труда. Наука в современном мире: приоритеты развития: сборник научных трудов по материалам Международной н-п конференции 15–16 января 2015. – Уфа: Ника, 2015.

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА РАБОЧЕЙ СИЛЫ АВИАКОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЭКОНОМИКИ

*Шуняев Артём Викторович к.э.н.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Необходимость формирования нового качества рабочей силы в российской экономике в целом и в отрасли гражданской авиации в частности диктуется многими обстоятельствами. Рынок труда в сфере авиации пережил множество потрясений, от которых до сих пор еще не оправился. Сползание российской экономики в рецессию в конце 2014 года вызвало кризис потребительского спроса на авиаперевозки. Российские авиакомпании вынуждены сократить парк самолетов примерно на 22% к докризисному уровню.

Приспосабливаясь к новым экономическим условиям, руководство авиапредприятий вынуждено проводить антикризисную кадровую политику и проводить мероприятия, связанные с сокращением численности персонала. Уменьшение вакансий для летного состава и обслуживающего персонала, а также резкое снижение курса рубля приводят к оттоку высококвалифицированных специалистов за границу.

В новых условиях важнейшей задачей становится обеспечение авиапредприятий рабочей силой, соответствующей изменению характера решаемых задач – обеспечение специалистами высокой квалификации, способными быстро адаптироваться в условиях нестабильности экономики.

Для предотвращения диспропорции на рынке труда авиаспециалистов после выхода рынка авиаперевозок из кризиса необходимо принимать дополнительные меры по подготовке и закреплению квалифицированных кадров, прежде всего, в небольших авиапредприятиях регионального значения. Программа инновационного формирования кадрового потенциала отрасли должна включать: первоначальную подготовку специалистов, повышение квалификации, переподготовку специалистов, а также систему оценки компетенций и профпригодности персонала. Основные задачи данной программы должны включать адаптацию механизмов государственно-частного партнерства в области подготовки авиационных специалистов, обладающих необходимым комплексом личностно-деловых компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шацкая И.В. Особенности управления персоналом в период кризиса предприятия / Экономические науки. – 2007. – № 3(28) 260. – С. 134–139.
2. Степаненко Е.В. Особенности технологии подбора персонала на авиапредприятии в современных условиях / Научный вестник – 2009. – № 143. – С. 42–48.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

*Степаненко Анастасия Сергеевна,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Тенденции развития общества и растущие потребности отрасли в применении новых технологий определяют необходимость анализа мировых технологических трендов. Глобализация, как стадия развития общества, диктует общую зависимость от информационных технологий, а значит и прямую зависимость от их развития. Авиационная отрасль, как сфера применения сложной электроники, многоступенчатых информационных программ, становится одной из передовых в применении интеллектуальных продуктов мирового сообщества.

Рассмотрение таких технологий как «Роевой интеллект», нанотехнологии для миниатюризации бортового авиаоборудования, а также тенденции отказа от двигателей внутреннего сгорания и перехода на принципиально новые виды обеспечения ВС топливом, позволяют отметить направление тенденций. Главным в обозначенных разработках является минимизация тяжелого физического труда и физического труда вообще. Поддерживающим фактором развития технологий является разработка материалов для принципиально новой электроники и энергетики. Переход на такие элементы как мемристоры позволит уменьшить размер и многократно увеличить память и устойчивость работ любых компьютерных устройств.

Учитывая государственные программы по модернизации гражданского авиастроения и проекты совета по модернизации экономики и инновационному развитию, можно выделить несколько сценариев внедрения мировых технологических трендов в будущее российской авиации. Рассматривая как позитивный так и негативный сценарии реализации государственных проектов необходимо подчеркнуть важность создания единой стратегии по модернизации отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник «Глобальные тенденции 2030: Альтернативные миры» (Global Trends 2030: Alternative Worlds)
2. Прогноз научно-технологического развития РФ до 2030 года, материалы научного журнала «Форсайт» foresight-journal.hse.ru
3. Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года) от 11 ноября 2008 года.
4. <http://www.bloomberg.com>
5. <http://protown.ru>
6. <https://www.hse.ru>

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Степаненко Анастасия Сергеевна,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Информационная безопасность как составная часть общей системы обеспечения безопасности всевозможных объектов гражданской авиации все активнее привлекает к себе внимание из-за постоянно возникающих проблем, что обусловлено внедрением информационных технологий во все сферы жизнедеятельности человека и общим информационным прогрессом общества.

Также необходимо отметить, что наиболее эффективное обеспечение информационной безопасности реализуется при наличии единого механизма – единой системы обеспечения информационной безопасности. Наличие такой системы позволяет более надежно обеспечивать защиту информации и информационных ресурсов рационально управляя всеми силами и средствами, что определяет качество функционирования системы безопасности. Обеспечение информационной безопасности предполагает наличие в системе защиты средств прогнозирования, которые должны охватывать весь технологический комплекс информационной деятельности объектов гражданской авиации.

Методы и средства обеспечения информационной безопасности должны надежно перекрывать возможные каналы утечки информации и противодействовать различным способам несанкционированного доступа. Информационная безопасность объектов гражданской авиации как общая система мер обеспечения безопасности представляет собой сложный механизм, обеспечение работоспособности которого зависит от слаженности работы органов управления. Надежное обеспечение информационной безопасности является одной из гарантий высокого уровня безопасности полетов, а также безопасности различных организаций воздушного транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Радиотехнические системы» Казаринов Ю.М., Москва, 1990.
2. «Авиационные приборы и системы» Ключев Г.И., Ульяновск, УлГТУ, 2000.
3. <http://glonassunion.ru/>
4. www.iarex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИИ

*Афанасьев Василий Григорьевич д.э.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия),
Любкин Сергей Михайлович к.т.н., доц.,
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова,
(Москва, Россия)*

В России обычно смешиваются три понятия: *инновация*, *инвестиция* и *изобретение*. И это не случайно, поскольку *инновации* имеют обязательно и признаки *изобретения*, с другой стороны, существенно связаны с денежным обеспечением (*инвестициями*). Чем отличается изобретение от инновации? Иногда *изобретение* не требует денег, а достаточно только энтузиазма изобретателя и его личных средств. *Инновация* – это захват рынка с помощью нового «умного» продукта. В этом плане *инновация* всегда должна рассматриваться, как достижение коммерческого успеха.

Рассмотрим пример iPhone. Дело не в том, что Стив Джобс придумал очень удобную форму интерфейса с пользователями, а главное, что фирма Apple поверила, что это изобретение «завоюет массы» и принесет огромный эффект. И естественно, вложила большие средства в «раскрутку» этого проекта, то есть мало того, что нужно было произвести товар нового типа, но и необходима агрессивная маркетинговая кампания, которая требовала значительных финансовых средств.

Поэтому дадим собственное определение *инновации*. *Инновация* – это «умная» *инвестиция* или завоевание рынка интеллектуальным продуктом.

Приведем примеры, где то, что называется *инновациями*, на самом деле являются изобретениями, которые финансируются государством или благотворительным фондом, как научно-поисковые исследования. Пример: *фитнес-трекер*, то есть чип, который одевается на руку или вживляется в руку и может измерять пульс, давление, кровь, сахар. Пока это не *инновация*, а только изобретение, поскольку не овладела широкими массами, но с перспективой стать инновацией. Аналогичная ситуация с SmartWatch. Приведем пример, когда то, что называется *инновацией* – чистая *инвестиция*. Автоматизация склада, сейчас это не *инновация*, а рутинная работа или «чистая *инвестиция*».

Важность различения этих понятий в том, что на создание *изобретения* или внедрение *инновации* требуются существенно разные деньги. *Инновация* требует затрат на маркетинг, рекламу, логистику и т.д.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ АВИАТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ДРУГИХ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

*Вдовина Екатерина Александровна аспирантка ФУнаВТ,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время государство проводит политику, направленную на адаптацию объектов авиатранспортной инфраструктуры и авиатранспортных услуг для маломобильных граждан.

В 2008 году Российская Федерация подписала Конвенцию о правах инвалидов. В 2012 году вступил в силу Федеральный закон от 13.12.2012 № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов». В рамках исполнения данного нормативного акта были разработаны новые документы и внесены изменения в ряд существующих.

По мнению экспертов всероссийского общества инвалидов, созданная в России нормативная база по обеспечению «безбарьерной среды» имеет значительный потенциал. Однако, в связи с тем, что вопросы «доступности» инфраструктуры в нашей стране были подняты относительно недавно, «правовой вакуум» существует. Так, касаясь объектов воздушного транспорта, анализируя опыт западных коллег и оценивая возможность его применения на территории Российской Федерации, необходима проработка вопросов, связанных с технологией обслуживания пассажиров из числа инвалидов и других лиц с ограниченными физическими возможностями в аэропортах, в том числе сопровождением и оказанием помощи.

В настоящее время, государственными органами исполнительной власти проводится работа по подготовке программ обучения персонала аэропортов, задействованного в процессе оказания услуг маломобильным гражданам. Создаются межведомственные рабочие группы по контролю обеспечения доступности объектов авиатранспортной инфраструктуры.

Контроль над ходом создания «безбарьерной среды» для людей с ограниченными возможностями осуществляется на самом высоком уровне, обеспечение соответствия транспортной инфраструктуры требованиям законодательства – приоритетная задача для собственников, заинтересованных организаций и государственных органов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конвенция ООН о правах инвалидов // Официальный сайт ООН. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml . – Заглавие с экрана.
2. Федеральный закон от 13.12.2012 № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов»// Консультант плюс. – Режим доступа: стационарная версия. – Заглавие с экрана.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ СООТВЕТСТВИЕ ВЫПУСКНИКА-УПРАВЛЕНЦА ТРЕБОВАНИЯМ РЫНКА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

*Большедворская Людмила Геннадьевна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Совершенствование информационных систем и реализация научно-технического прогресса в развитие IT-технологий создают объективные предпосылки для выработки механизма формирования информационных компетенций, обеспечивающих соответствие выпускника-управленца требованиям рынка в условиях современного информационного общества. Одним из путей совершенствования обучения менеджеров-управленцев является создание информационно-коммуникационных образовательных пространств, включающих модель формирования информационных компетенций. Согласно Федерального Образовательного Стандарта Высшего образования компетентностную модель, обеспечивающую соответствие выпускника требованиям рынка можно представить в виде нескольких моделей общенаучного, специального, универсального, профессионального и информационного характера. В исследовании подчеркивается, что в процессе профессионального образования должен происходить качественный рост компетенций, связанных с информационной деятельностью. Такой подход позволит обеспечить развитие конкурентных преимуществ, образующих информационно-аналитическую компетентность менеджера. В качестве примера представлены минимальные требования к профессиональным компетенциям менеджера организации в области информационно-коммуникационных технологий и обоснован критерий оценки развития информационных компетенций в процессе обучения выпускника-управленца. Данный критерий позволяет оценить подготовленность в зависимости от достигнутого уровня. Для оценки степени развития информационно-аналитических компетенций выделено три базовых уровня: низкий уровень; средний уровень; высокий уровень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цодикова Д.С. Ключевые компетенции менеджера XX века / Практический курс. – <http://www.buk.irk.ru/chairs/management/programs/zodikova.htm>

СЕКЦИЯ 14

ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

Председатель секции – *Елисеев Б.П.*, зав. каф. ГР и П, проф., д.т.н., д.ю.н.

Зам. председателя – *Свиркин В.А.*, проф. каф. ГР и П, доц., к.т.н.

Секретарь секции – *Карлина Т.Д.*, доц. каф. ГР и П, к.ю.н.

ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

*Бордунов Виталий Дмитриевич к.ю.н., проф., РУДН (Москва, Россия),
Елисеев Борис Петрович д.ю.н., д.т.н., проф., МГТУ ГА, (Москва, Россия),
Ванг Бо доц., Технологический университет Нингбо (КНР)*

В ноябре 2014 года вступило в силу и начало применяться новое Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской (Чикагской конвенции 1944 г.) «Управление безопасностью полетов».

В соответствии с реалиями сегодняшнего дня ИКАО вносит изменения или принимает новые международные стандарты и рекомендуемую практику и делает это при активном участии государств-членов ИКАО.

Согласно ст.37 Чикагской конвенции каждое государство *«обязуется сотрудничать в обеспечении максимально достижимой степени единообразия правил, стандартов, процедур и организации, касающихся воздушных судов, персонала воздушных трасс и вспомогательных служб, в которых такое единообразие будет содействовать аэронавигации и совершенствовать ее»*. Таким образом, сами государства определяют, как имплементировать Стандарты и Рекомендуемую практику ИКАО в свою национальную правовую систему, причем степень соответствия определяется каждым государством самостоятельно. При этом следует иметь ввиду, что ст.38 той же Конвенции предоставляет каждому государству право не изменять свои национальные правила в соответствии со Стандартом ИКАО и не применять его в своей национальной авиационной практике, уведомив при этом Совет ИКАО.

Правовая культура формирования нормативной базы требует соблюдения общего концептуального соотношения вновь вводимых правовых норм с уже действующим законодательством.

Применение Стандартов Приложения 19 без учета национальных особенностей может привести к необходимости изменения существующей системы государственного управления гражданской авиации, в том числе и дополнения и изменения системы воздушного законодательства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской авиации. Издание ИКАО. 2013.
2. Бордунов В.Д., Елисеев Б.П. Стратегия правовой политики применения Приложения 19 «Управление безопасностью полетов» // Научный Вестник МГТУ ГА № 215, 2015. С. 5-10.
3. Бордунов В.Д. Приложение 19 через призму права. Сайт Avia.ru. 2014.
4. Елисеев Б.П., Свиркин В.А. Воздушное право. – М., 2012. – 436 с.

ПРОБЛЕМЫ ЮРИДИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПАССАЖИРА ЗА ПРОТИВОПРАВНЫЕ ДЕЯНИЯ НА БОРТУ ВОЗДУШНОГО СУДНА

*Сwirкин Вячеслав Анатольевич к.т.н., доц.,
Соловьева Татьяна Леонидовна к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

По итогам первого квартала 2016 года только в Российской Федерации количество зафиксированных конфликтных ситуаций на борту воздушного судна с участием так называемых «недисциплинированных» пассажиров уже превысило сотню, что подтверждает факт отсутствия должного правового регулирования вопросов юридической ответственности за такие противоправные деяния.

В Приложении 17 к Чикагской конвенции дается определение такой категории пассажиров («недисциплинированных» или «нарушающих порядок») как пассажиров, которые не соблюдают правила поведения на борту воздушных судов или не выполняют указания членов экипажа, и тем самым нарушают порядок и дисциплину на борту воздушных судов.

Статистика показывает, что в большинстве случаев эти деяния (драки, курение, порча бортового оборудования и пр.) вызваны неадекватными действиями пассажиров, находящихся в состоянии алкогольного опьянения.

В 1963 году в результате работы Дипломатической конференции (в Токио), где принимали участие делегации из 61 государства, была принята Токийская конвенция о преступлениях и некоторых других актах, совершаемых на борту воздушных судов, которая вступила в силу 4 декабря 1965 года.

Основная проблема в решении этого вопроса заключается в отсутствии должной юрисдикции (Конвенция наделяет юрисдикцией государство регистрации ГВС), что позволяет многим пассажирам (лицам), нарушающим правила поведения на борту ВС, избежать ответственности даже в тех случаях, когда нарушается план полета, осуществляется посадка на незапланированный аэродром и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеев Б.П. Сwirкин В.А. Воздушное право: Учебник для бакалавров. – М.: Дашков и К., 2012. – 436 с.
2. Сwirкин В.А., Соловьева Т.Л. К вопросу совершенствования правового регулирования проблемы «недисциплинированного» пассажира. – М.: Научный вестник МГТУ ГА, 2015.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СИЛ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Овсянников Юрий Митрофанович, Сvirкин Вячеслав Анатольевич к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Среди мер по обеспечению транспортной безопасности, предусмотренных Федеральным законом «О транспортной безопасности», и принятыми в последнее время нормативными правовыми актами (Постановление Правительства РФ № 172 от 26 февраля 2015 года и др.) наиболее актуальными на сегодняшний день являются вопросы подготовки и аттестации сил обеспечения транспортной безопасности (ОТБ).

Как известно, аттестации сил обеспечения транспортной безопасности должна предшествовать их подготовка.

В Московском государственном техническом университете гражданской авиации для подготовки сил ОТБ в соответствии с мероприятиями Комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте создан Учебный центр, оснащенный современной мультимедийной обучающей системой, необходимыми техническими и специальными средствами обучения. Также разработаны программы для шести категорий сил ОТБ с различным сроком обучения – от 24 до 80 часов.

В Учебном центре уже на сегодняшний день прошли подготовку более 200 специалистов воздушного транспорта. При этом следует отметить, что до последнего времени подготовка велась в основном трех не самых массовых категорий сил ОТБ, а именно лиц, ответственных за обеспечение транспортной безопасности в субъекте транспортной инфраструктуры, на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах.

Что же касается аттестации, то на первый взгляд утвержденные постановлением Правительства от 26 февраля 2015 года Правила аттестации сил ОТБ кажутся достаточно предметными. Однако структура документа получилась сложной не только для восприятия, доведения до слушателей, но и дальнейшего применения на практике. Отчасти это связано с тем, что содержание отдельных пунктов документа носит отсылочный характер к другим пунктам Правил, Федерального закона «О транспортной безопасности» и ещё не существующим нормативным правовым актам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сvirкин В.А., Соловьева Т.Л. К вопросу совершенствования правового регулирования проблемы «недисциплинированного» пассажира. – М.: Научный вестник МГТУ ГА, 2015.

МЕТОДИКА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ КАДРОВЫХ РЕСУРСОВ АВИАПРЕДПРИЯТИЯ

*Ермаков Константин Сергеевич к.э.н., доц.,
Мухамадиева Анастасия Валерьевна
соискатель по научной специальности 05.02.22
«Организация производства (транспорт)»
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современных условиях неблагоприятной рыночной конъюнктуры и возросших геополитических рисков одной из актуальных задач является задача по оптимизации издержек авиапредприятий за счет повышения продуктивности труда персонала при одновременном снижении затрат на оплату труда и экономии на аренде и содержании офисных помещений.

Одним из подходов к решению такой задачи является реализация комплекса организационных, методических и технических мероприятий, направленных на изменение производственных и управленческих процессов на авиапредприятии с целью организации эффективного взаимодействия при работе в режиме удаленного доступа.

Модель удаленного доступа (дистанционная работа) применима для отдельных категорий работников большинства подразделений авиапредприятия, т.к. позволяет выделить процессы, выполнение которых возможно вне офиса.

Методика выбора работников авиапредприятия для перевода на дистанционный режим работы предназначена для анализа процедур, выполняемых разными категориями работников. Процедуры рассматриваются как совокупность типовых операций по регистрации и обработке документов, учета имущества организации, разработки производственных планов и расписаний, анализа данных и выработке управленческих решений.

Эффективная модель, позволяющая при помощи современных технологий организовать процесс дистанционного труда на авиапредприятии, позволит повысить продуктивность персонала, удержать ценные высококвалифицированные кадры и снизить эксплуатационные расходы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков К.С. Особенности регулирования дистанционных трудовых отношений на авиапредприятиях / К.С. Ермаков, А.В. Савёлова // Научный вестник МГТУ ГА. 2015. № 18. С. 102–106.
2. Ермаков К.С. Анализ практики применения дистанционных трудовых отношений и расчет экономической эффективности дистанционного труда на авиапредприятии / К.С. Ермаков, А.В. Савёлова // Научный вестник МГТУ ГА. 2015. № 216. С. 40–46.

ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДА АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

Хасанова Сания Аделевна ст. преподаватель, Московский государственный технический университет гражданской авиации, (Москва, Россия)

Меры обеспечения безопасности полетов гражданских воздушных судов предусматривают в том числе и повышение требований к авиационному персоналу. Особенности регулирования труда авиационного персонала гражданской авиации касаются порядка заключения и расторжения трудового договора, режима труда и отдыха, заработной платы, гарантий и компенсаций, условий труда и т.д. К авиационному персоналу относятся лица, отвечающие требованиям, установленным Воздушным кодексом Российской Федерации. Их должности включены в Перечень специалистов авиационного персонала гражданской авиации РФ, утвержденный приказом Минтранса России.

Воздушным законодательством РФ установлен ряд ограничений при приеме на работу лиц на должности специалистов авиационного персонала.

Так, не допускается заключать трудовой договор с соискателями, претендующими на указанные должности, если они имеют непогашенную или неснятую судимость за совершение умышленного преступления.

Дополнительные запреты (ограничения) в отношении лиц, принимаемых на должности в службу авиационной безопасности установлены в п. 4 ст. 52 Воздушного кодекса Российской Федерации.

Лица из числа специалистов авиационного персонала проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры, включающие в себя химико-токсикологические исследования наличия в организме человека наркотических средств, психотропных веществ и их метаболитов.

На лиц из числа авиационного персонала распространяется ограничение на заключение трудового договора о выполнении работы по совместительству.

Наряду с основаниями расторжения трудового договора по инициативе работодателя, установленными трудовым законодательством, трудовой договор специалиста авиационного персонала может быть расторгнут по иным основаниям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 13.07.2015).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 30.12.2015).
3. Ким С.Т. О правовом статусе сотрудников аэропорта – Транспортное право, 2015, № 1.
4. Снежанская Н.Н. Специфика содержания трудового договора работников транспорта. – Юрист. 2012. № 13.

ФОРСАЙТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОСТРОЕНИЯ «ОБРАЗА БУДУЩЕГО» АВИАСТРОЕНИЯ

*Ермаков Константин Сергеевич к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)
Карасев Олег Игоревич к.э.н., доц.,
Великанова Наталья Павловна к.ф.н.,
Шинкаренко Татьяна Викторовна аспирант,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
(Москва, Россия)*

Методология форсайта, сочетающая качественные и количественные методы, позволяет создавать собирательный «образ будущего» авиастроения в контексте глобальных вызовов, технологических, экологических и др. трендов.

Анализ проводимых зарубежом форсайт-исследований позволил выявить заметные различия по тематике, целям, степени детализации исследований.

В Великобритании и Канаде, особое внимание форсайтов направлено на изучение воздействий передовых технологических решений на состояние окружающей среды. Во Франции и Японии реализован комплексный подход в форсайте, позволивший всесторонне оценить будущие тенденции развития авиастроения в разрезе: вызов — тематическая область — технологический тренд. В задачи форсайта также входит не только определение конкретных технологических приоритетов, но и разработка конкретных мер по их реализации.

Технологические приоритеты в сфере авиастроения имеют страновые различия и сосредоточены в разных областях, однако могут быть определены глобальные тренды развития авиастроения — это перспективные технологии в сфере экологии, новых материалов авиастроения и авиационной безопасности. Российский опыт прогнозирования и стратегического планирования не уступает зарубежным аналогам и находится в русле глобальных трендов.

Развитие перспективных технологий в авиастроении, выявленных в зарубежных форсайтах, требует применение междисциплинарного подхода в прогнозировании, международной кооперации экспертов из разных областей наук. Существует потребность в решении комплексных задач, стоящих перед мировым сообществом, которые уже не вписываются в рамки отдельного технологического направления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карасев О.И., Вишневецкий К.О., Веселитская Н.Н., Великанова Н.П. и др. Форсайт развития авиационной науки и технологий до 2030 года и на дальнейшую перспективу / Науч. ред.: Б. Алешин, В. Бабкин, Л.М. Гохберг, А. Дутов, С. Желтов, Е. Каблов, Е. Федосов, С. Чернышев. М.: ЦАГИ, 2014.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ СОСТАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ КАРТ В АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ

*Ермаков Константин Сергеевич к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)
Карасев Олег Игоревич к.э.н., доц.,
Великанова Наталья Павловна к.ф.н.,
Шинкаренко Татьяна Викторовна аспирант,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
(Москва, Россия)*

Важное место в системе методов форсайта, стратегического планирования, прогнозирования и программирования занимают дорожные карты. Их широко применяют в различных сферах социально-экономического, научно-технологического, инновационного развития, и авиация является одной из самых актуальных и перспективных сфер применения.

В настоящее время глобальные дорожные авиационные карты имеют максимальный горизонт планирования до 2050 года и содержат описание и визуальное обобщение в рамках единой временной шкалы мнений и оценок широкого круга экспертов относительно национальных и глобальных вызовов; перспективных инновационных технологий, способных оказать существенное влияние на развитие авиационной отрасли; важнейших мероприятий, способствующих ускоренному развитию и внедрению передовых технологий; показатели экономической эффективности технологий.

К примерам успешных дорожных карт, построенных в ходе форсайт-исследований, можно отнести Глобальную дорожную карту авиационной безопасности (направлена на сокращение рисков авиационных происшествий в мировой гражданской авиации); Дорожную карту Международной ассоциации воздушного транспорта (направлена на повышение осведомленности авиакомпаний относительно новых экологически чистых технологий) и др.

Анализ глобальных дорожных карт по авиационной тематике свидетельствует о целесообразности их построения, поскольку они позволяют определить не только важнейшие тематические области авиационной науки (авиационные конструкции и двигатели, новые материалы, авионика, ИКТ, защита окружающей среды, наземные операции, авиационная безопасность и управление воздушным движением), но и разработать комплексные стратегические мероприятия развития этих областей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишневецкий К.О., Карасев О.И. Прогнозирование развития новых материалов с использованием методов Форсайта // Форсайт. – 2010. – № 2.

СООТНОШЕНИЕ ЗАПРЕТА НА ЗАБАСТОВКИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРАВА ГРАЖДАН НА ОБЪЕДИНЕНИЕ В СФЕРЕ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

*Карлина Татьяна Дмитриевна к.ю.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Право на объединение является одним из фундаментальных прав человека и гражданина, закрепленное в Конституции Российской Федерации (ст. 30). Реализация данного права способствует укреплению гражданского общества в России как самоорганизующейся и саморазвивающейся системы.

Право на забастовку Международная организация труда (МОТ) связывает с одним из фундаментальных прав трудящихся - правом на объединение. Исходя из общего принципа право на забастовку является внутренним следствием права на объединение, находящегося под защитой Конвенции № 87 о Свободе объединения и защите права на объединение в профсоюзы.

Статья 52 Воздушного Кодекса Российской Федерации не допускает забастовки или иное прекращение работы (как средство разрешения коллективных и индивидуальных трудовых споров и иных конфликтных ситуаций) авиационным персоналом гражданской авиации, осуществляющим обслуживание (управление) воздушного движения.

Регулирование и ограничение права на забастовку соответствует устоявшейся международно-правовой практике признания забастовок.

На наш взгляд, ограничение права на забастовку авиационного персонала не противоречит общепризнанным принципам и нормам международного права. Положения Международного пакта об экономических, социальных и культурных правах, допускают запрет права на забастовку в отношении лиц, входящих в состав вооруженных сил, полиции и администрации государства, а в отношении других лиц ограничения возможны, если они необходимы в демократическом обществе в интересах государственной безопасности или общественного порядка или для ограждения прав и свобод. При этом регламентация права на забастовку международно-правовыми актами о правах человека отнесена к сфере внутреннего законодательства. Но это законодательство не должно выходить за пределы допускаемых данными актами ограничений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеев Б.П. Свиркин В.А. Воздушное право: Учебник для бакалавров. – М.: Дашков и К., 2012. – 436 с.
2. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 13.07.2015).
3. Карлина Т.Д. Правовое положение общественных объединений в Российской Федерации: монография. – Чебоксары: Новое время, 2009. – 160 с.

СЕКЦИЯ 15

ФИЛОСОФСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Председатель секции – *Некрасов С.И.*, проф. каф. ГСПН, проф., д.ф.н.

Зам. председателя – *Ламбаева И.А.*, зав.каф. ГСПН, доц., к.ф.н.

Секретарь секции – *Куликова Е.Б.*, вед.инженер каф. ГСПН

ПРЕПОДАВАНИЕ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ: ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ

*Артамонова Марина Васильевна к.т.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Для того чтобы профессиональное сообщество существовало, оно должно воспроизводиться на институциональном уровне не только в индустриальной практике, но и через систему образования. Сопоставление базовых учебных планов за один учебный 2015/2016 год в двух разных по масштабам и направленности университетах, показал, что в Национальном исследовательском университете Высшей школе экономики из 72-х непрофильных образовательных программ бакалавриата 34 включают в базовый учебный план дисциплину «Социология». В Московском государственном техническом университете гражданской авиации – 13 непрофильных образовательных программ бакалавриата, из них в 8 учебных планах включена дисциплина «Социология». Таким образом, можно допустить, что сегодня базовый курс социологии изучают не менее половины студентов технических, экономических и др. непрофильных образовательных программ (вузов).

Рынок требует профилизации знаний и рационализации учебного процесса, что неизбежно приведет к сокращению (и даже ликвидации) дисциплины социологии в непрофильных образовательных программах. Новые формы электронных курсов стимулируют процесс умирания гуманитарных кафедр в технических вузах. Обсуждение в профессиональной среде перспектив разработки образовательных стандартов четвертого поколения приводит к размышлению над тем, как будет выглядеть макет образовательного стандарта. Институционализация прикладной социологии посредством закрепления описания деятельности в нормативных документах позволит, опираясь на профессиональный стандарт, задавать новые форматы университетского образования ориентированные на перспективы индустрии.

Формирование компетентного профессионала основано на широком социальном контексте, и только преподавание гуманитарных дисциплин, в частности, курса социологии для технических специальностей, позволит осознано, с позиций социально-ценностных ориентиров применять профессиональные знания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова М.В., Оберемко О.А. Профессиональный стандарт социолога – основа оценки результатов подготовки выпускников вузов по направлению «Социология». Материалы Грушинской конференции. 2015. – С. 475.

КЛАССОВАЯ ИЛИ ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНАЯ? ЛИТЕРАТУРА РУССКОГО ЗАРУБЕЖЬЯ О ХАРАКТЕРЕ РККА В ПЕРИОД ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ

*Бакланова Ирина Семеновна к.и.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Одной из самых дискуссионных проблем в литературе русского зарубежья является вопрос о причинах победы советской власти в Гражданской войне. В данной связи часть эмигрантских авторов уделили свое внимание анализу факторов, обеспечивших Красной армии превосходство над Белой.

Известно, что большевики, оказавшиеся в кольце фронтов, осознали необходимость в формировании массовой, регулярной армии. Поэтому советская власть приступила к мобилизациям. Отсюда – изменение классового состава РККА. По данным генерала А.И. Андогского, рабочие в ней составляли только порядка 15-18% [1, с. 47]. Историк П.Н. Милюков также отмечал, что советская вооруженная сила стала по преимуществу крестьянской. Таким образом, стремление советской власти превратить Красную армию в классовую организацию, на взгляд данного автора, не увенчалось успехом. Она осталась «национальной» (выделено П.Н. Милюковым – И.Б.) вооруженной силой. И в этом историк видел один из трех ее «козырей»: местное население понимало, что своя, «крестьянская» армия воюет против «господской» [3, с. 165, 177, 201]. Противоположного мнения придерживался генерал А.И. Деникин. На взгляд бывшего Главнокомандующего ВСЮР, Красная армия даже при ее крестьянско-рабочем социальном составе не стала «серьезной национальной силой». Это произошло потому, что «за все пять лет русской смуты» так и не состоялось «вооруженной народной борьбы» [2, с. 144, 143]. Таким образом, на взгляд части эмигрантских авторов, Красная армия не являлась общенациональной вооруженной силой, боровшейся за отстаивание национальных, российских интересов. Отсюда – ее классовый состав не мог сказаться на исходе противостояния в Гражданской войне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андогский А.И. Как создавалась Красная армия советской России. (Уроки недавнего прошлого). Критико-исторический очерк. – Владивосток, 1921.

2. Деникин А.И. Очерки русской смуты. Том третий: Белое движение и борьба добровольческой армии. Май-октябрь 1918 г. – Берлин: Книгоиздательство «Слово», 1924.

3. Милюков П. Россия на переломе. Большевицкий период русской революции. Том I. – Париж, 1927.

СОЦИАЛЬНАЯ АКУСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ

*Гаранина Ольга Денисовна д.ф.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В условиях техногенной экспансии особенно остро встает проблема ответственности за технологические инновации, способные качественно изменить социальную систему в целом, как это произошло в период промышленной революции в связи с внедрением в производственный процесс новых энергетических сил, революционизировавших социальный процесс. Промышленная революция инициировала и сопровождала эпоху модерна. Нынешний технологический переворот, совершаемый во всех сферах общества, знаменует эпоху постмодерна и ставит перед социумом новые проблемы, связанные с осмыслением социальных последствий технологических инноваций, которые определяют грядущие цивилизационные сдвиги. В научной литературе сегодня активно обсуждаются сюжеты о влиянии современных технологических прорывов на жизнь общества, анализируется их содержание [1; 2]. Все участники обсуждения сходятся в одном: технологический взрыв в начале XXI века послужил онтологическим основанием актуализации важнейшей социально-философской проблемы, содержание которой составляет противоречие между потребностями людей в постоянной технологической модернизации и неконтролируемыми результатами этого процесса, имеющими негативные для человечества последствия. Исследование этих последствий позволяет сделать эмпирически и теоретически обоснованный вывод о наличии социального закона нарастания агрессивности техники, увеличения ее власти над человеком. Как общество должно отвечать на вызовы технологических инноваций и нивелировать действие этого закона? Ответ может быть дан однозначный – тщательный анализ и оценка социальных последствий внедрения техники на всех этапах от проектирования до эксплуатации. Социальная акустика как социальная организация этого ответа должна проявиться не только в институциональном создании специализированных экспертных советов; научных групп и т.п., но и в формировании широкомасштабных социальных движений в защиту социума от непрогнозируемых технологических рисков.

ЛИТЕРАТУРА

1. 25 главных технических инноваций [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.metodolog.ru/00404/00404.html> (дата обращения 14.02.2016).
2. Гаранина О.Д. Социальный контроль развития техники // Научный Вестник МГТУ ГА. – 2013. – № 191. – С. 50-54.
3. Горохов В.Г. Проблема управления техническими рисками // Философия управления: методологические проблемы и проекты. – М.: ИФРАН, 2013. – С. 235–255.

ОБЩЕСТВЕННАЯ МОРАЛЬ В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ

*Дементьева Антонина Евгеньевна ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Первопричиной кризиса современного российского общества является не столько моральная деградация общества, сколько разрыв между этическими условиями и требованиями социальной среды. В результате многие базовые нормы и причины еще недавно формировавшие жизненные практики (трудолюбие, честность, скромность, достоинство т. п. оказались не востребованными. Их роль как побудительных мотивов социального действия заменяются, особенно в молодежной сфере, стереотип, согласно которому жизненный успех и моральные нормы в современной России – практически несовместимы.

Государством и гражданским обществом должны рассматриваться формы реагирования на эту проблему и культивирование устойчивых моделей поведения основывающихся на принципах социальной справедливости, вечных этических ценностях и принципах социалистического общения. Вопросы моральных основ функционирования обществом актуальны всегда, так как влияют на все сферы общественной жизни – быт, труд, личные отношения. Это "... обязательный минимум и суровая необходимость, это хлеб насущный без которого общества не могут жить" (Э. Дюркгейм). Актуальность, переоценки ценностей, выработки новых морально – нравственных идеалов особенно важна в переломные эпохи, когда происходит трансформация экономического и социального строя и самого уклада жизни.

Современных россиян волнуют вопросы изменения характера взаимоотношений между людьми, которые часто характеризуются отношениями отдельных общественных единиц ведущих между собой игру без правил. Сегодня все группы и слои россиян (кроме хорошо обеспеченных, отличающихся повышенным оптимизмом) считают, что морально- нравственное состояние общества меняется не в лучшую сторону [1]. Особенно озабоченными моральным состоянием общества являются жители российских мегаполисов (а не глубинки) и люди в возрасте 41-50 и 51-61 лет, т. е самая дееспособная и зрелая часть общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тощенко Ж.Т. Фантомы современного российского общества // Гуманитарий Юга России. – 2014. – № 2. – С. 12–21.
2. Разин А.В. Структура морали // Общественная мораль: философские, нормативно – этические и прикладные проблемы / Под ред. Р.Г. Алприяна. М: Альфа. – М., 2009. С. 119–131.

ПЕРЕГОВОРЫ КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ КОНФЛИКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ

*Иванова Анастасия Олеговна аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Переговоры в современной научной литературе [1] рассматриваются как один из наиболее эффективных способов управления конфликтами в организациях любого вида. Такая оценка во многом обусловлена разработкой коммуникативной проблематики и стратегий коммуникации на разных уровнях социального взаимодействия, поскольку переговоры могут быть определены как вид общения субъектов, имеющих сходные или противоположные интересы. Управление конфликтами посредством переговоров предполагает разработку такой технологии общения субъектов, которая могла бы канализировать их интересы в общее русло и способствовала достижению взаимовыгодного результата. Специфика переговоров как коммуникативного процесса состоит в целевой функции – они ориентированы на принятие решения, направленного на разрешение конфликта как противоречия, затрагивающего коренные интересы социальных субъектов и возмущающего существующий порядок функционирования организации. Успешное разрешение противоречия (успешные переговоры) приведет к развитию организации, в случае затягивания этого разрешения (затягивание переговорного процесса по разным причинам) приведет к обострению проблем. Таким образом, переговоры как способ управления конфликтами связаны, прежде всего, с выявлением социального противоречия (проблемы) в организации и поиском путей разрешения этого противоречия. Технология переговоров при таком подходе включает следующие направления работы, которая может быть осуществлена с помощью социологического инструментария: а) выявление разногласий в интересах социальных групп-участников конфликта; б) определение содержания разногласий в интересах конфликтующих субъектов; в) элиминация субъективных компонентов в структуре противоречия (игнорирование личностных характеристик субъектов); г) конструирование ситуации доверия на основе активного обмена информацией и усиления взаимовлияния и достижение позитивной коммуникации; д) совместное принятие решения о выходе из конфликта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аршинов В.И., Свирский Я.И. Проблема управления в контексте парадигмы сложности // Философия управления: методологические проблемы и проекты. – М.: ИФРАН, 2013. – С. 7–44.

РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ: К ИСТОРИИ ВОПРОСА

*Карпова Любовь Ильинична к.и.н., доц.,
Акылакунова Асикат Кикбаевна преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Предпосылки становления государственной политики в сфере образования формируются в период правления Петра I. Модернизация, охватившая все сферы жизни российского общества, вызвала потребность в образованных специалистах. Император создал разветвленную систему школ, включая высшую. Основанная им в 1701 г., Школа математических и навигационных наук стала первым светским государственным учебным заведением в России.

На формирование новой образовательной политики была направлена просветительская деятельность Екатерины II. В годы ее правления образование становится сферой государственного регулирования. Указом от 12 марта 1764 г. «Генеральное учреждение о воспитании обоего пола юношества» были заложены основы образовательной средней школы и женского образования. Создавались дворянские закрытые (сословные) учебные заведения.

В XIX веке в России были осуществлены обширные реформы в области образования. В стране появился главный государственный орган управления образованием – Министерство народного просвещения, в ведение которого вошли высшие, средние и низшие учебные заведения, Академия наук, типография, цензура. Сложившаяся при императоре Александре I административная система управления образованием, сохранялась до 1917 года.

После Октябрьской революции была создана совершенно новая советская образовательная система, базировавшаяся на марксистско-ленинской концепции образования, обучения и воспитания. В постсоветский период в российском обществе происходят крупные социальные трансформации, меняется парадигма взаимоотношений государства и личности, начинается новый период государственной политики в сфере образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков В.Н. Российское образование: истоки, традиции, проблемы. – М.: Союз, 2001.
2. Андреева И.Н., Буторина Т.С. История образования и педагогической мысли в России и за рубежом. – М.: Академия, 2006.

ОБ ИСТОКАХ РОССИЙСКОГО ПАРЛАМЕНТАРИЗМА

*Карпова Любовь Ильинична к.и.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Первый опыт российского парламентаризма составил 12 лет. Факт появления и деятельности в России представительного учреждения, обладавшего, хотя и небольшими, законодательными правами, являлся некоторым ограничением абсолютной монархии. Император Николай II распускал негодную ему Думу, ограничивал избирательные права народа. Уничтожить Думу уже было невозможно, так как страна в условиях революции пробудилась к активной политической жизни. Дума стала легальной ареной активной политической борьбы общественных движений и политических партий в России. В ней начинают утверждаться некоторые демократические тенденции: открытый порядок обсуждения и принятия законов, контроль за государственными, финансовыми действиями властей. Это способствовало политическому просвещению народа, развитию традиций гласного решения важнейших государственных вопросов. Дума стала силой, которая подталкивала абсолютизм к реформированию.

По ряду причин Государственная Дума в России не смогла конституироваться в парламентскую структуру, подобную западно-европейской. В стране были ограничены демократические свободы. Русский либерализм не был столь организационно оформленным и решительным, как западный. Он проявлялся не в открытой политической борьбе, а в земском движении, либеральной публицистике. Узость социальной базы определяла идейно-нравственный, а не общественно-политический характер российского либерального течения. По идейным взглядам русские либералы были близки к консерваторам, так как в самодержавии они видели единственную силу, способную осуществить модернизацию в России. Однако, правительство, не сумевшее провести реформы, а также Первая мировая война привели империю к гибели.

Возрождение российского парламентаризма произошло на новых конституционных и социально-правовых основах в 1994 году, когда начала свою работу V Государственная Дума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демин В.А. Государственная Дума России (1906–1917 гг.): механизм функционирования. – М.: РОССПЭН, 1996.
2. Смирнов А. Государственная Дума Российской Империи. 1906–1917 гг. – М.: Социум, 2010.

ДИАЛЕКТИКА И МОМЕНТ ИСТИНЫ

*Козлов Александр Степанович к.ф.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В социальной реальности нет изолированных явлений и действий. Все связано со всем, всё зависит от всего. Связи бывают необходимые и случайные, главные и второстепенные, внутренние и внешние. Причина этого то, что вызывает данное следствие. Следствие-это то, что наступает в результате действия причины. Одно и тоже следствие может быть результатом действия нескольких причин.

В ежегодно издаваемых ООН докладах о человеческом развитии определены три его ключевых составляющих: долголетие, образование и уровень жизни. Применительно к вузовским функциям, особенно значимым представляется формирование у будущих специалистов личностного потенциала как системы социальных и духовных качеств, освоенных знаний и компетенций, волевых возможностей и принципов жизнедеятельности. Именно реализация личностного потенциала специалистов всех структурных звеньев авиационно-транспортной системы: экипажей, технических служб, диспетчеров воздушного движения, других компонентов авиакомпаний, министерства транспорта и органов государственной власти складываются в систему причин, следствием действия которых является уровень безопасности полётов.

Для авиации характерна меняющаяся обстановка в осуществлении полётов, возможна ситуация динамического хаоса. В таких условиях в каждом звене возникает необходимость в короткий промежуток времени достраивать неизвестные причины различных следствий, оперативно осуществлять мысленный эксперимент путём соединения разрозненных данных в целостную картину. Этот поединок личности с техникой, конкретной средой. Каждый раз необходимость неоднозначна содержит в себе различные варианты. Поэтому выбор решения зависит не только от объективных, но и субъективных условий. Познав необходимость, субъект воздействует на объективное и раскрывает себя в нём. При этом интеллект авиатора, в отличие от компьютера, оценивает чувственным опытом, образным мышлением свои возможности и поведение летательного аппарата. При этом сильная духом команда обеспечит благополучное завершения полёта даже на не надёжной технике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.Д., Козлов А. И., Сарычев В.А. Информационная природа когнитивной деятельности человека // Научный вестник МГТУ ГА. – М., 2013, № 191.
2. Козлов А.С. Человеческий фактор и система обеспечения безопасности полетов // Научный вестник МГТУ ГА. – М., 2012, № 182.

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК И АВИАЦИОННАЯ ТЕХНИКА»

*Козлов Александр Степанович к.ф.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Функционирование системы «человек-авиационная техника» характеризуется взаимодействием большого количества людей различных профессий, специальностей, должностных обязанностей и системой авиационной и вычислительной техники. Надёжность такой системы обеспечивается сложившимися в ней связями и отношениями между отдельными элементами и эффективным функционированием всей системы, деятельностью каждого специалиста. Организационная структура такой «большой системы» включает в себя системы: «человек-летательные аппараты», «человек-вспомогательная техника», «человек-управляющая техника службы управления воздушным движением и различных руководящих структур», объединённых общей целью осуществления воздушного движения и обеспечения безопасности полётов.

Организация авиационных компаний отличается чрезвычайно развитой дифференциацией специальностей. В общем виде в системе «человек-авиационная техника» можно выделить группы с внесистемными, внутрисистемными и руководящими функциями. Внесистемные группы обеспечивает обслуживание, нормального функционирования, ремонт техники, материальное обеспечение. Обязанности специалистов этой группы не связаны с непосредственным осуществлением полётов, но находится рядом с ним, готовят, обеспечивают возможности функционирования системы «человек-авиационная техника».

Внутрисистемная группа осуществляет непосредственную эксплуатацию летательных аппаратов. Это, например, осуществление запрограммированного и управляемого полёта с помощью бортовой автоматики, качественное изменение работы техники в условиях резкого изменения условий обстановки, сокращения времени на принятие решения. Взаимодействие человека и техники в ситуации риска может характеризоваться необратимостью процесса. Специалисты третьей группы выполняют управленческие функции, контроль за работой всей системы, особенно функционирования человеческого фактора, обеспечения безопасности полётов, должностных, материальных и социальных условий функционирования всех звеньев системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.Д. Человеческий фактор в контексте концепции человеческого потенциала // Научный вестник МГТУ ГА. – М., 2009, № 142.

МЕТОД «МОЗГОВОГО ШТУРМА»

*Козлов Александр Степанович к.ф.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Актуальная проблема обычно связана с выходом за пределы исследованного, определённого. Она не может быть решена в пределах известного знания. Эффективным в такой ситуации может стать применение подзабытого метода «мозгового штурма». Он предполагает генерацию и проработку идей специально созданной группой. Её участники не должны быть административно зависимы друг от друга. Это создает смелость, раскованность обсуждения проблемы без оглядки на авторитеты, без сведения обсуждения к монологу известных специалистов. Новое не рождается, пока творческая мысль не столкнет его с проторенных дорог, не включит в систему ранее не осознанных связей действительности. Человек с консервативным складом ума скован готовыми решениями и схемами. Здесь нужны воображение, фантазия, интуиция. Истина конкретна. Многие возможны и коротки во времени.

Чем неожиданней идея, тем больше надежды на успех. В экстремальной обстановке, в ситуации риска ценным является освобождение из плена стереотипов, запрещение критических замечаний, предварительных оценок, так как сложится мнение, что оптимальное решение найдено и новые идеи не нужны. Жёстко определяется время обсуждения (30-40 минут). Дефицит времени порождает стресс, стимулирующий работу мозга. Если проблема не поддается решению, она расчленяется на элементы и идёт обсуждение каждого из них. Можно задавать вопросы с целью уточнения и развития идей и их комбинирование с другими, в том числе известными способами решения данной проблемы.

ЭТАПЫ «МОЗГОВОГО ШТУРМА»

1. Организационный (чёткое определение проблемы формирования трёх групп: генераторов идей, аналитиков, конструкторов).
2. Генерационный – все идеи расшифровываются, переносятся на бумагу без указания авторства.
3. Аналитический (совмещение в одной схеме предложений, прогноз эффективности реализации перспективных идей, внедрение инноваций).
4. Детальная проработка идеи, доведение ее до технического проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы подготовки специалистов для гражданской авиации и повышения эффективности работы воздушного транспорта. Сборник материалов международной научно-технической конференции. – Ульяновск, 2010.

СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ: ТРАДИЦИИ И ОБЫЧАИ

*Купрюхина Людмила Ивановна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия),
Пасько Елена Ивановна преподаватель,
Владикавказский филиал федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования «Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации», (Владикавказ, Россия)*

Традиции и культура любого народа – это коллективная память, которую важно сохранить на века. Изучение истории и культуры осетинского народа - в настоящее время привлекает многих исследователей. В Северной Осетии бережно относятся к национальным традициям, которые являются духовным и нравственным богатством народа. В Осетии стремятся к сохранению лучших обычаев и традиций.

Осетия – многонациональная республика. Сегодня Северная Осетия стала родиной для русских и украинцев, армян и грузин и др. народов. В республике мирно уживаются верующие разных конфессий. В современный период усиливается интерес к изучению вопросов истории, культуры и быта осетинского народа. В многочисленных изданиях научной и периодической литературы сосредоточен богатейший фактический материал. Предметом исследования являются обычаи, обряды и праздники осетинского народа, которые порой оказались позабытыми. Большое внимание отводится изучению социальных основ жизни осетинского народа. До сих пор ярко проявляется и культивируется особое отношение у осетин к старшим.

Осетины очень музыкальный народ. Национальная осетинская музыка звучит повсюду, осетины любят танцы – все танцы народов Кавказа: зажигательную и искрометную лезгинку, грациозные плавные осетинские парные танцы и любимый всеми Шалахо. Одним из любимейших праздников в Осетии является праздник Святого Георгия. Кухня осетин заслуживает особого внимания. Осетинские пироги не только национальное блюдо, это – ритуальное блюдо. Многонациональность республики обуславливает переплетение культур разных народов. Культура осетинского народа ярко представлена в облике столицы РСО-Алания – Владикавказе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губин А.И. Традиции и обычаи народов мира / А.И. Губин – М.: Мир книги, 2011.
2. Поленова Т. Самые удивительные обычаи и традиции народов мира / Т. Поленова. – Ростов н/Д.: «Феникс», 2011.

НЕОБХОДИМОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

*Купрюхина Людмила Ивановна к.э.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Развитие производительных сил в XXI веке тесно связано с активизацией внедрения в производство новейших достижений науки и техники. Внедрение новых научных разработок, новых технологий в промышленное производство неизменно снижает совокупные затраты на производство продукции, повышает производительность труда, совершенствует организацию производства. Важным итогом повсеместного использования новых наукоемких технологий является повышение конкурентоспособности отечественной продукции на мировых рынках. Учитывая позиции России на мировом рынке, остро необходима ускоренная технологическая модернизация важнейших отраслей национальной экономики. Об этом свидетельствуют следующие экономические показатели: высокий уровень износа основных фондов в ряде отраслей (в образовании (80,6%), добывающих отраслях (77,9%), в обрабатывающих производствах (69,9%); доля машин и оборудования в возрасте до 10 лет составляет менее 25%, свыше 10 до 20 лет – 30%, свыше 20 до 30 лет – 40% от их наличия [2]. Анализ состояния производственных фондов в ведущих отраслях российской экономики доказывает необходимость технологической модернизации, которая должна быть ориентирована не только на пятый, а возможно и на шестой технологический уклад. Но в реализации этой цели мешают такие факторы как снижение инвестиций в развитие наукоемких технологий структуроопределяющих отраслей национальной экономики, концентрация большого объема инвестиций в сырьевые отрасли, низкая доля частного капитала в ассигнованиях на научные исследования с последующим внедрением их в производство. Россия обладает возможностями по укреплению позиций на мировом рынке. Следовательно, необходимо определить важнейшие направления технологической модернизации, её оптимальные методы и формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российский инновационный индекс / Под ред. Л.М. Гохберга. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011.
2. Симчера В.М. В России в малом видно много, а в большом-мало // Официальный сайт Смолина Олега Николаевича. 2011. URL: http://www.smolin.ru/read/articles_polit/pdf/simchera.pdf (дата обращения: 10.03.2016).

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ

*Ламбаева Ирина Александровна к.ф.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В начале 21 века риски и кризисные явления, о которых предыдущие десятилетия предупреждали ученые и общественные деятели, начали обретать реальные очертания в различных областях - от террористических угроз до экологических катаклизмов. Решение экологических проблем прочно вошло в повестку нашего времени на всех уровнях, от образования до повседневных практик потребления. К сегодняшнему дню не только философы осознают необходимость смены социально-философской парадигмы, значение которой можно сравнить с появлением позитивистской программы в середине 19 века [1]. Этот процесс включает в себя также изменение морально-этической программы индустриального общества. Основная дилемма современного антропоцентризма сформулирована А. Швейцером: должны ли люди как потребители и угнетатели природы оставаться виновными перед ней. В современной западной философии предлагается широкий спектр ее решений - от концепции экологически просвещенного антропоцентризма Дж. Пассмора до глубинной экологии А. Нейса. Общим положением современных экологических концепций выступает необходимость расширения устоявшихся пределов ценностного измерения за счет преодоления границ безответственного антропоцентризма и включения в программу саму землю и населяющих ее живых существ.

Культурный сдвиг современного поколения включает в себя формирование нового вида ценностей, в том числе экологических. Следуя прогностической логике А. Тоффлера, Дж. Рифкин наполнил описание приходящей «третьей волны» реалиями сегодняшнего дня [2]. Зарождающаяся третья промышленная революция строится на основе распределенных возобновляемых источников энергии, что требует сотрудничества, а не иерархической командной системы. Распределенная энергетика, бизнес с нулевыми издержками, экономика сотрудничества усиливают горизонтальные взаимодействия в обществе. Эти практики дают возможность для формирования нового отношения человека к природе, которая становится для него не «природной окружающей средой», а средой природы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мантатов В.В. Концептуальная революция: Конференция ООН по устойчивому развитию «РИО+20». – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2013.
2. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014.

ДУХОВНОСТЬ КАК ФАКТОР РОСТА АВИАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА

*Лебедев Андрей Владимирович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Критическая ситуация, образовавшаяся в современной России вследствие социально-экономических потрясений, и выражающаяся в интеллектуальной и духовной деградации общества заставляет прибегать к новым способам решения возникающих в различных сферах деятельности проблем. К сожалению, безопасность полетов не является исключением. Несмотря на то, что авиационное сообщество признало ключевую роль человека в возникновении аварийных ситуаций и постоянно разрабатывает мероприятия по их недопущению, происшествия и катастрофы до сих пор имеют место быть.

Выход видится в первую очередь в решении проблем отношений человека с другими людьми и с самим собой. Осознание наличия на каждом этапе производственной цепочки такого слабого звена, как человек, призвано изменить взгляд на технические процессы и роль личности в успешном исходе этих процессов. Неумение и нежелание постигать себя, говорить хотя бы с самим собой откровенно заводит человека в социальный тупик, отражается на его профессиональной деятельности, а также создает неблагоприятные условия для существования окружающих. Все вышесказанное обязывает целенаправленно сосредоточиться на выработке мер по повышению целостности личности, формированию взгляда на действия индивида, основываясь на их сущности, мотивах и значимости.

В нынешних условиях недостаточно совершенствовать воспитание как классическую дисциплину. Ситуация требует выработки фундаментальных принципов развития и совершенствования человека, культивирования в нем чувства моральной ответственности. Этим принципом можно считать духовность, как квинтэссенцию отличительных черт всех людей; то, с помощью чего и на основе чего люди «делаются» людьми. Именно духовность определяет, насколько полно человек будет использовать данные природой способности, насколько правильно сможет согласовать свой разум, потребности и поступки с окружающей действительностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрюшина Н.Е. Духовный мир личности как социально-философская проблема: Диссертация канд. филос. наук. – М., 1992.
2. Ильин И.А. Путь духовного обновления // Собр. соч. в 10-ти т. – М.: Русская книга, 1993. Т. I.

ВЛИЯНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ НА УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

*Мещерякова Лилия Яковлевна к.ф.м., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Влияние культуры на управление человеческими ресурсами чрезвычайно важно. Оно может быть неявным, но решающим фактором принятия решения, как на индивидуальном, так и на корпоративном уровне. Корпоративная культура определяет функциональную организационную культуру корпорации. В компаниях, в организациях, где создана и высоко ценится корпоративная культура, конфликтов бывает намного меньше, нежели там, где культурные ценности еще не стали основой жизни коллектива.

Целью формирования корпоративной культуры является достижение высокой прибыльности организации посредством совершенствования управления человеческими ресурсами для обеспечения лояльности сотрудников к руководству и принимаемым им решениям, воспитания у сотрудников организации отношения к предприятию как к своему дому. Это, в свою очередь, приводит к максимизации эффективности производственного менеджмента и к качественным улучшениям производительности предприятия в целом.

Самое главное в корпоративной культуре – чтобы она не трансформировалась в корпоративное рабство, не превращала людей в бездумные шестеренки огромного механизма. Проводимые в организации мероприятия, удаются тогда, когда они не навязываются и понимаются всеми его участниками. И те ценности, которые декларируются компанией, должны быть не просто вывешены на стене или оформлены в виде этического кодекса, а находить отклик в людях. Весьма нежелательны противоречия между декларируемыми ценностями и теми ценностями, которые в действительности перенимают сотрудники. Содержание корпоративной культуры воздействует на поведение работника. Отсутствие социально-негативных конфликтов в различных сферах жизни компании – показатель эффективности функциональной организационной культуры корпорации. Следовательно, корпоративная культура является одним из важнейших факторов вовлечения работников во все процессы жизнедеятельности корпорации, а значит и ее успеха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев А.Б. О понятии «корпоративная культура» и условия её развития в России. Философские науки. – 2007. – С. 12, 66-85.
2. Эдгар Шейн. Организационная культура и лидерство. – СПб.: Питер, 2002.

ИНТЕНСИВНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В АВИАЦИОННОМ ВУЗЕ

*Михайлова Мария Юрьевна ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

На протяжении всей истории, человечество стремилось превзойти себя. На основе одних начинаний делались более сложные открытия. Одни материальные формы заменялись другими, более приемлемыми и простыми в использовании – бумажные деньги со временем заменили драгоценные металлы; на основе первого самолета братьев Райт были созданы современные ЛА, способные управлять своим полетом практически без вмешательства человека; хирургические операции сегодня проводятся с использованием не просто медицинского оборудования, а при участии величайших разработок человека – робота Da Vinci. Одним словом, мир стал высокотехнологичным. Ускорение научно – технического прогресса, постоянно и стремительно меняющиеся условия современной действительности, требуют изменений и в сфере образования.

Одним из путей повышения интенсивности обучения иностранному языку является разработка новых методик преподавания целых дисциплин, которые, при правильном использовании, обеспечили бы целый ряд преимуществ.

Данное исследование посвящено разработке методики преподавания иностранного языка на основе интенсивного метода, путем включения в учебный процесс занятий, проводимых на тренажерах по техническому обслуживанию самолета Airbus A320.

Результаты исследования показали, что параллельное проведение занятий в тренажерном классе, наряду с классической формой обучения, обеспечивает визуализацию изучаемого материала, повышает интерес учащихся, стимулируя их на внеаудиторное занятие языком, способствует приобретению навыков работы с оборудованием (поиск и устранение неисправностей; выполнение наземного обслуживания; работы по MEL (Minimum Equipment List)), то есть погружает учащихся в профессиональную область (комбинируя теоретическое обучение с возможностью применить и развить профессионально – коммуникативные качества на практике – в одной из форм дистанционного обучения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлова М.Ю. Научно-исследовательская работа по теме «Интенсивный подход в обучении профессионально-техническому английскому языку в неязыковом вузе. Проблемы и перспективы метода. 502-15/гр. № госрегистрации Инв. № 115071310033

БАЗОВЫЕ СЦЕНАРИИ МОДИФИКАЦИИ НЕПРИЕМЛЕМЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

*Наумова Татьяна Владимировна к.ф.м., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Одна из основных задач научного обеспечения защиты окружающей среды рассматривается как «выявление новых экологических рисков, порождаемых развитием общества, а также природными процессами и явлениями...создание основ определения экологических рисков в целях создания системы управления качеством природной среды» [3].

Безопасность не может быть безграничной, она всегда существует в определенном пространстве человеческих параметров. Методологически важно выявить границы этого пространства, выявить те его характеристики, которые выступают основой возникновения опасности или, наоборот, детерминируют ее отсутствие при воздействии человека на природную среду [1, с. 73].

Количественно и качественно оценить фактические и потенциальные опасности и угрозы призвана методология управления рисками. Однако, единого подхода к проблеме управления экологическими рисками до настоящего времени не выработано [2, с. 342].

Действия с оцененными и ранжированными рисками, признанными неприемлемыми, направленные на их модификацию (как правило, снижение), именуется обработкой риска. При общности концептуального подхода встречающиеся трактовки сценариев обработки риска в международных и российских национальных нормативных документах существенно различаются. Конкретизируя и обобщая представленные разночтения, выделим пять, на наш взгляд наиболее значимых, вариантов обработки рисков: исключение риска, снижение риска, распределение риска, компенсация риска и принятие риска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.Д., Наумова Т.В. Экологическая безопасность: некоторые аспекты концептуализации понятия// Научный вестник МГТУ ГА. - Москва, 2014. – № 209. – С. 72–76.
2. Музалевский А.А. Карлин Л.Н. Экологические риски: теория и практика. – С-Пб.: РГГМУ, ВВМ, 2011. – 448 с.
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 N 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=133908> (дата обращения: 14.03.2016).

МЕХАНИЗМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

*Неведомская Татьяна Денисовна ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Процесс обучения иностранных граждан, получающих образование в российских вузах, требует гибкого реагирования со стороны конкретных подразделений высших учебных заведений. Данная ситуация во многом детерминирована тем, что формы и методы подготовки иностранных специалистов в российских технических университетах практически не отличаются от методов и форм обучения отечественных студентов, игнорируется принципиальная социокультурная специфика обучаемых иностранных граждан [1]. Между тем, в обучении иностранных студентов необходим дифференцированный подход. Развертывание демократизации российского образования в русле демократизации общества в целом, обусловило появление возможности модификации содержания, форм и методик учебного процесса в соответствии с интересами студентов при сохранении базисного ядра знаний, необходимых для качественной подготовки специалистов. Объективные механизмы активного участия иностранных студентов в учебном процессе стали более гибкими. Студенты получили возможность выбирать отдельные дисциплины, шире стали использоваться индивидуальные планы обучения, введена блоковая аттестация знаний студентов, заменяющая формализованную процедуру экзамена. Однако реалии сегодняшнего дня, детерминированные сложной экономической ситуацией в стране и в системе образования, практически свели к нулю демократические процессы. Речь идет об организации дополнительных занятий и индивидуальных консультаций с иностранными студентами. Эти занятия и консультации проводятся наиболее добросовестными преподавателями на добровольной основе, но считать такую ситуацию нормальной нельзя. Преподавателю становится невыгодно работать с иностранными студентами, поскольку он вынужден уделять им свое свободное время, чтобы разъяснить те или иные вопросы, в то время как преподаватели, в учебных группах которых нет иностранных студентов, имеют возможность заниматься своими делами. В таких условиях иностранный студент в группе становится обузой для преподавателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.Д., Прохоров А.В., Хурошвили И.Н., Тельпуховская О.М. Повышение качества подготовки специалистов для зарубежных стран в техническом университете // Научный Вестник МГТУГА. Сер. Международная деятельность вузов. – 2008, № 128. – С. 90–96.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

*Некрасов Сергей Иванович д.ф.н., проф.,
Ушакова Алёна Владимировна аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Информационные технологии (ИТ) – это концентрированное выражение научных знаний и практического опыта, позволяющее рациональным образом организовать тот или иной достаточно часто повторяющийся информационный процесс. При этом достигается экономия затрат труда, энергии людских и материальных ресурсов.

Анализируя роль и значение ИТ для современного этапа развития общества, можно сделать вполне обоснованные выводы о том, что эта роль является стратегически важной, а значение этих технологий в ближайшем будущем будет быстро возрастать. Именно этим технологиям принадлежит сегодня определяющая роль в области технологического развития общества. Аргументами для этих выводов является ряд уникальных свойств ИТ: они позволяют активизировать и эффективно использовать информационные ресурсы общества; ИТ позволяют оптимизировать и во многих случаях автоматизировать информационные процессы, которые в последние годы занимают все большее место в жизнедеятельности человеческого общества; ИТ выступают в качестве компонентов производственных или социальных технологий; эти технологии сегодня играют исключительно важную роль в обеспечении информационного взаимодействия между людьми, а также в системах подготовки и распространения массовой информации; также на данный момент они занимают центральное место в процессе интеллектуализации общества, развития его системы образования и культуры; ИТ играют в настоящее время ключевую роль в процессах получения и накопления новых знаний; принципиально важное для современного этапа развития общества значение развития ИТ заключается в том, что их использование может оказать существенное содействие в решении глобальных проблем человечества и, прежде всего, проблем, связанных с необходимостью преодоления переживаемого мировым сообществом глобального кризиса цивилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпенков С.Х. Технические средства информационных технологий – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015.
2. Колин К. К. Информатика сегодня и завтра: фундаментальные проблемы и информационные технологии. – М.: Изд-во МГУ, 1993.

КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В СОЦИАЛЬНОМ ИЗМЕРЕНИИ

*Некрасов Сергей Иванович д.ф.н., проф.,
Чупин Константин Вадимович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Информационно-компьютерная революция - исторический факт. Как и все великие социально-технологические революции, она подготавливалась исподволь. Но эта подготовка происходила в подводной части айсберга. Когда она стала заметна и начала оказывать влияние на ход исторических событий, экономику, культуру, промышленность, торговлю, сельское хозяйство и политику, общественное сознание восприняло ее как огромную неожиданность, почти как чудо. Одни приветствовали ее, возлагая на нее, как правило, несбыточные надежды спасения человечества от всех бед и несчастий, другие с первых же шагов осыпали ее проклятиями, видя в ней новый источник человеческих бедствий. Нечто подобное происходило каждый раз и с другими социально-технологическими революциями, вызывавшими к жизни крупные исторические изменения, сопровождавшиеся социальными потрясениями, предельной драматизацией общественно-политической жизни и личными трагедиями.

Компьютерная революция – одна из главных составляющих научно-технической революции второй половины XX века, оказывающая глубокое воздействие на все стороны жизни общества. Понятие компьютерной революции характеризует беспрецедентный масштаб и силу влияния электронной вычислительной техники на развитие экономики, науки, техники, образования, культуры. Компьютеры составляют основу индустриально-информационных комплексов, позволяющих эффективно использовать новые технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефремов О.В., Беляев П.С Социальные аспекты современных компьютерных технологий. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2006.
2. Лебедева М.М. Современные технологии и политическое развитие мира // Международная жизнь. – 2001. – № 2. – С. 45–53.
3. Багиров А.Т. Новые информационные технологии в международных отношениях // Международная жизнь. – 2001. – № 8. – С. 90–96.

ПОНЯТИЕ «НАУКА» В РУССКОЙ ФИЛОСОФИИ

*Панибратцев Андрей Викторович д.ф.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Отняв свободу выбора у человека в вопросе веры, реформаторы предельно расширили ее во всех сферах человеческой деятельности – экономической, торговой, образовательной. В классической философии уже XIX в. на почве научной строгости и протестантской религиозности была достигнута высшая точка в рациональном понимании этого концепта: выбор был отождествлен со свободой, которая в высшем смысле рассматривалась как метафизическое понятие. Это связано с особым пониманием истины, которое лежит в основе русского мировоззрения. Это не истина как чистая идея, или сугубо теоретическая картина мира, но истина, совпадающая с внутренней основой жизни и представлена в истинном человеке или жизни человечества. В русском языке такому пониманию истины соответствует слово «правда», которое одновременно означает и истину, и моральное и естественное право.

Понятие живой «истины-правды» ведет к тому, что русская философия всегда является выражением религиозного поиска спасения. В этом состоит опасность пренебрежения чистым, бескорыстным взглядом на истину. Но, с другой стороны, побуждает стремиться к глубочайшей и конкретнейшей форме философского рассуждения. Русскому сознанию совершенно чуждо индивидуалистическое понимание этики: речь идет всегда о поиске не личного спасения, а той основы, на которой зиждется вся человеческая жизнь и все космическое мироздание. Русской культуре присуще стремление к целостности, и ей чужды дифференцированность и обособленность отдельных элементов и сфер. Мораль, наука, искусство обретает ценность лишь как выражение и форма проявления идеи абсолютной истины. Следует признать, что в наивно-романтической мечте Ф.В. Шеллинга о будущем культуры содержалось известное рациональное звено – предчувствие того сознания взаимной необходимости наук, искусств и философии, которое начало вызревать в XX в. Именно на этой ступени мог бы быть осуществлен синтез предыдущих стадий и, сохраняя конкретность и углубленность специализированного знания, появилась возможность связывать дробные пакеты информации в целостное миропредставление. Без этого оказывается невозможной эффективная практическая деятельность человечества в условиях постиндустриальной цивилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Порус В.Н. Перекрестки методов. Опыт междисциплинарности в философии культуры. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2013.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В ВУЗОВСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

*Панфёров Константин Николаевич д.ф.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Внедряемые оптимизация и эффективность в вузах России пока дают слабые результаты. Эффективность вузовского образования проявляется в прочном усвоении научных дисциплин, а не в объединительном процессе вузов разных профилей. От оптимизации в высшей школе в первую очередь пострадали гуманитарные науки.

Какую личностную характеристику можно составить за пять занятий? За такое время обучения трудно сформировать мировоззренческую позицию, тем более дать полное представление об этих науках. Нельзя потом удивляться, почему на болотной площади много молодёжи. Её надо оберегать от подобных походов и учить политической и экономической культуре.

Бюджетные деньги, выделенные министерству образования и науки в 2015 году, вместо того, чтобы их потратить на улучшение учебного процесса, были украдены. Только за 11 месяцев этого года утечка денег из бюджета в минобрнауки составила 10 млрд. рублей [1. С. 3]. Деньги дорого стоят, их надо уметь считать, особенно в системе высшего образования. Надо помнить об успехах нашего советского образования, когда мы жили бедно, но честно. ЮНЕСКО выделил четырёх педагогов мира, определивших способ педагогического мышления в XX веке: советского педагога - Антона Семёновича Макаренко (1888–1939); американского педагога Джона Дьюи (1859–1952); немецкого педагога Георга Кершенштейнера (1854–1932); итальянского педагога Марию Монтессори (1870–1952). По Макаренко наше педагогическое производство никогда не строилось по технологической логике, а всегда по логике моральной проповеди [2]. Это важно помнить и оптимизируя, не убирать гуманитарную составляющую вуза. Эффективность следует оценивать осторожно, особенно при объединении вузов разного профиля, чтобы не повторять басню Ивана Крылова «Лебедь рак и щука». Объединением можно уничтожить отраслевую специфику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зыкина Т. Деньги? Запустили в космос // Российская газета. 2016. № 2.
2. Макаренко А.С. Педагогические сочинения. Т. 1-8, М. 1983–1986.
3. Ивойлова И. Узкое место // Российская газета. 2016. № 36.

ПРИМЕНЕНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ИССЛЕДОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СОЦИАЛЬНУЮ МОБИЛЬНОСТЬ

*Паршков Алексей Иванович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В социологии было предпринято много попыток различными способами получить скалярную меру социальной мобильности. Исследование Гласса и Холла, основанное на случайной выборке 3500 отцов и 3500 сыновей в Великобритании, посвященное определению межпоколенческой социальной мобильности. Исследование Н. Роговой посвящённое социальной мобильности работников физического и умственного труда. Проведение данных эмпирических исследований требовали колоссальной работы для сбора большого количества социологической информации, поскольку рассматривали социальную мобильность как стохастический процесс относительно теории марковских цепей.

Ученые Лоули Д. и Максвелл А. разработали метод факторного анализа, позволяющий определять степень влияния определенного параметра и взаимосвязь различных факторов между собой, основываясь на статистической информации. Преимущество данного метода так же состоит в том, что для расчета целесообразности необходимо выполнить критерий адекватности выборки Кайзера-Мейера-Олкина, у которого объем собранной статистической информации гораздо меньше, чем при расчете стохастическими процессами относительно теории марковских цепей.

Метод факторного анализа основан на вычислении корреляций и ковариаций, расчета дисперсии, построения графика интерполяции, методов позволяющих максимизировать или минимизировать значение дисперсии для удобной интерпретации полученных матриц и формулирования выводов.

При помощи факторного анализа социологической информации через программу IBM SPSS Statistics, собранную в ходе проведения интервью, параметров влияющих на социальную мобильность в политическом лидерстве, удалось выявить взаимосвязи между измеряемыми параметрами и степень влияния каждого параметра по отдельности на социальную мобильность в политическом лидерстве.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что социальная мобильность в политическом лидерстве имеет системный характер и осуществляется под влиянием различных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бартоломью Д. Стохастические модели социальных процессов. М.: Финансы и статистика, 1985. – 296 с.
2. Лоули Д., Максвелл А. Факторный анализ как статистический метод. М.: Мир, 1967. – 144 с.

ЭКСПАНСИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: К ВОПРОСУ О СОЦИАЛЬНЫХ ПОСЛЕДСТВИЯХ

*Переслегин Артём Геннадьевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В современном мире информационные ресурсы начинают играть все более важную роль в жизни людей. Информационная глобализация стала реальностью. Развиваются коммуникационные технологии, расширяются глобальные информационные сети, способы передачи информации и расстояния на которые можно передавать информацию, уже не ограничиваются земным пространством. Средства радио и телевидения, пресса и информационные технологии в современном мире оказывают все большее влияние на психику людей, их поведение, интересы, формирование личности, образованность и культурный уровень, заменяя собой такие традиционные факторы как личное общение, книги, непосредственное обучение у наставника, религия. Человечество начинает добровольно изолироваться от непосредственного, живого общения. Современные люди все больше и больше погружаются в этот мир, который, несмотря на обилие информации, все больше отдаляет их от реальности. Например, современные подростки все больше времени проводят за компьютерами, играя в игры, сидя в социальных сетях, и все чаще встречаются случаи, когда компьютерный мир им заменяет реальный [1, с. 44]. В связи с обилием и доступностью информации в современном обществе, возникает проблема дефицита информации достоверной. Все больше возрастает влияние и авторитет средств массовой информации, способных как донести правдивую и достоверную информацию до широкой общественности, так и влиять на формирование общественного мнения, создавать предпосылки для принятия политических решений. Владение информацией дает возможность оперативного принятия необходимых политических решений и целенаправленного воздействия на общество. Однако ряд ученых заявляют, что технический прогресс в сфере массовых коммуникаций и информационных технологий может привести к социальному регрессу общества, разрушить существующие традиционные социальные коммуникации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.Д. Противоречия и парадоксы существования человека в информационном обществе // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2015. – № 10. – Ч. 3. – С. 42–46.

РОССИЙСКАЯ АВИАЦИЯ В 1917 ГОДУ

*Руднева Светлана Евгеньевна д.и.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В ходе Первой мировой войны воздушные войска применялись на всех фронтах. Конструктивность самолетов в ходе войны быстро совершенствовалась.

К началу Первой мировой войны Россия имела самый большой воздушный флот в мире. Россия была единственной страной, имевшей бомбардировочную авиацию дальнего действия – воздушные корабли «Илья Муромец», созданные в специальной лаборатории при Русско-Балтийском заводе во главе с И.И. Сикорским. В 1917 году насчитывалось 5 дивизионов «Муромцев» общей численностью в 38 машин, непосредственно подчинявшихся штабу Верховного Главнокомандующего. Личный состав эскадры составляли 1350 человек. Эскадра располагала своей метеостанцией, ремонтными мастерскими, фотолабораторией, гаражом и парком, зенитной батареей. За весь 1917 год тяжелые самолеты «Илья Муромец» совершили около 70 боевых вылетов, сбросив на противника до 11 т бомб.

Основными целями в Первую мировую войну были крепости и долговременные районы, бытовые объекты: транспортные узлы, склады, аэродромы. В 1917 году русским удалось разгромить базу немецких гидросамолетов на озере Ангерн около Риги. Бомбардировка передовых позиций противника в Первую мировую войну большого развития не получила. Для борьбы с самолетами противника образовалась истребительная авиация.

В 1916 г. ВВС России получили на вооружение еще один самолет-разведчик – «Анаде» («Анатра-Д»). В 1917 г. был выпущен учебный «Анаде» с двойным управлением и парой колес впереди, предупреждающих опрокидывание при посадке. Этот самолет был очень устойчив в полете, на нем можно было выполнять «петлю Нестерова». Военный летчик штабс-капитан Д.А. Макаров 31 мая 1917 г. выполнил две чистые «петли».

Летом 1917 г. мощность авиационных средств русской армии составляла 1 самолет на 0,5 км фронта. Русские пилоты проявляли мужество, храбрость, мастерство. После февраля 1917 г. на фоне развала армии, всеобщего хаоса в стране, авиационные части остались верны присяге, выполняя задания командования до окончания войны на Восточном фронте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов В.П. Русская авиация в Первой мировой войне. – М.: Русская авиационное общество (РУСАВИА), 2014.
2. Куликов В., Хайрулин М. Российские летчики-истребители Первой мировой войны. – СПб.: ИПК «Гангут», 2014.

РУКОВОДИТЕЛЬ В ОРГАНИЗАЦИИ: К ВОПРОСУ О НАПРАВЛЕНИЯХ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Федяшов Артём Анатольевич аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Основной элемент управленческой структуры – руководитель, поэтому повышение управленческой квалификации, подготовка кадров руководителей должна стоять на первом месте в работе по совершенствованию управления. Руководители должны широко использовать управленческое консультирование, осуществляемое социологами, знакомиться с результатами социологических и социально-психологических исследований кадрового состава. Практика показывает, что эффективность организаторской деятельности руководителя в значительной мере зависит от соответствия его личностных и деловых качества объективным требованиям, предъявляемым спецификой деятельности, особенностями организации [1, с. 130]. Первоочередной задачей является определение набора качеств, необходимого руководителю для выполнения своих функций. В этом случае целесообразно провести социологическое исследование управленческого персонала с целью оценки, насколько деловые и личностные качества аппарата управления соответствуют объективным требованиям, и разработать по результатам исследования рекомендации по подбору и расстановке кадров. Социологический анализ в рамках поставленной проблемы должен ориентироваться на то, что: 1) не существует руководителя, который по своим деловым и личностным качествам подходил бы для работы на любой руководящей должности, в любой организации; 2) специфика должности в сочетании со спецификой возглавляемого структурного подразделения предполагает у руководителя наличие строго определенного сочетания качеств, без которых эффективное выполнение заданных функций невозможно; 3) деловые и личностные качества руководителя находятся в сложной взаимосвязи, когда яркая выраженность одних предполагает слабое развитие других. Проведению социологического исследования по указанной проблеме может предшествовать научно-экспериментальная работа по построению нормативной модели оптимального руководителя. Основой такой работы может выступить экспертный опрос в сочетании с анализом квалификационных характеристик по разным должностям. Нормативная модель оптимального руководителя позволяет не только получить обоснованные критерии оценки руководителей в конкретных условиях, но и выявить недостатки в организации управленческих структур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаранина О.Д., Федяшов А.А. Гуманизация управленческой деятельности // Научный вестник МГТУГА. – 2014. – № 203. – С. 128–132.

СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПИЛОТОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

*Фокин Андрей Владимирович аспирант,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В настоящее время технический прогресс значительно упростил процесс подготовки пилотов в летных училищах. Современные тренажеры, учебные летательные аппараты позволяют освоить практическую часть в соответствии с требованиями, предъявляемыми к пилотам в нормативных документах, а курс теоретической части проработан с учетом введения более строгих стандартов к высокому уровню летного мастерства. Однако, не смотря на все эти факторы, число авиакатастроф и авиапроисшествий в последние годы в России возрастает, и возникает необходимость оценки качества профессиональной подготовки экипажа воздушных судов еще во время обучения.

На сегодняшний момент существует огромное множество математических моделей, описывающих систему процесса контроля и оценки качества подготовки специалистов и опирающихся на различные разделы математики. Среди наиболее известных выделяются: простая модель, расширенная простая модель с учетом параметров задания, метод линейно-кусочной аппроксимации и другие.

В данной работе будет рассматриваться оценка качества подготовки выпускников на основе метода Дельфи (Дельфийского метода, метода Дельфийского оракула) – разработанного в 1950-1960 гг. в США метода, суть которого состоит в серии последовательных действий-опросов интервью, мозговых штурмов с целью получения максимального консенсуса при определении правильного решения оценки результатов обучения.

В качестве примера в работе будет произведена выборка критериев для оценки качества профессиональной подготовки выпускников вузов гражданской авиации по специальности «эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», а также выводы о возможности применения метода Дельфи при оценке качества профессиональной подготовки пилотов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абашидзе Т.Е., Федотова Е.Л. Оценка качества подготовки выпускников вуза на основе метода Дельфи - М.: Интернет-журнал «Науковедение», 2009.
2. Агафонов В.А. Анализ стратегий и разработка комплексных программ. М.: Наука, 1997.

ВНЕДРЕНИЕ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ АВИАСПЕЦИАЛИСТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ

*Черняева Елена Витальевна к.п.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Ко всем специалистам, работающим в отрасли гражданской авиации, как правило, предъявляется очень много различных требований, это обусловлено фактором безопасности при осуществлении перевозок. Несомненно, это влияет на личность специалистов и их индивидуальные особенности, поэтому данный фактор обязательно должен учитываться при обучении и переподготовке. Психологический портрет специалиста во многом определяет выбор содержания, средств и методов его обучения. Поэтому для всех авиаспециалистов важно уметь использовать стандартизированные формы иноязычного общения, и практически автоматически применять их в повседневной работе. [1]

Как показывает практика, среди наиболее эффективных педагогических технологий особая роль сегодня отводится мультимедийным технологиям, которые ранее считались инновационными. Их использование в профессиональной языковой подготовке позволяет повысить интенсивность и эффективность процесса обучения; формирует у будущих специалистов-международников профессиональные навыки восприятия и обработки информации. [2]

Будущему выпускнику крайне необходимо свободно читать оригинальную литературу – АММ, CRM, QRH, MEL для самолетов иностранного производства, а также циркуляры ИКАО. Данная техническая литература издается только на английском языке из-за частичного искажения/потери изначального смысла текста оригинала при переводе. В связи с этим представляется целесообразным развивать порталы, которые будут обеспечивать дистанционную поддержку учебного процесса. На данных порталах следует размещать цифровые текстовые, презентационные и видеоматериалы, а также материалы для самопроверки и задания с применением технологии «кейс-стади» (case-study).

ЛИТЕРАТУРА

1. Воленко О.И. О формировании социокультурной профессионально-коммуникативной компетентности переводчиков в условиях университетского комплекса. В сб. научных статей «Математическое моделирование социальных процессов и современные образовательные технологии». Часть 1. М.: Академия, 2009. – С. 25–37.
2. Черняева Е.В. Некоторые аспекты использования интернет технологий в формировании межкультурной коммуникации при изучении иностранного языка // Среднее профессиональное образование, 2016 г., № 3, с. 58.

КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ

*Агафонов Альберт Васильевич к.т.н., с.н.с., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Студенты старших курсов ряда специальностей и направлений в нашем вузе с 2002 года изучают предмет гуманитарной направленности – «Конфликтология».

С 2007 года по 2015 год 45 студентов кафедры *связей с общественностью* (СО) защитили дипломные работы по тематике этого предмета. Разработанные в ходе преддипломной практики рекомендации по прогнозированию, профилактике, регулированию и разрешению всех видов конфликтов для руководителей и сотрудников организаций получили положительные отзывы по их применению.

Конфликтологическая компетенция – это способность действующего лица в реальном конфликте осуществлять деятельность, направленную на минимизацию деструктивных форм конфликта. Конфликты не только негативны, но и во многом позитивны. Изучение предмета дает возможность студентам правильно оценивать причины возникновения и развития конфликтов; знакомит их с возможностями применения на практике теоретических знаний по их урегулированию и разрешению.

В ходе преддипломной практики в организациях, студенты анализируют конфликтологическую обстановку, находят причины возникновения конфликтов: внутриличностных, межличностных, межгрупповых, производственных, трудовых, инновационных и др.; подчеркивают необходимость повышения конфликтологической компетентности, как среди руководителей, так и сотрудников организаций; разрабатывают методические рекомендации.

С учетом того, что конфликты имеют место всюду и везде, а главное звено в этом психическом процессе – люди, то знания, полученные студентами в ходе изучения предметов «Психология», «Транспортная психология» на первом и втором курсах и «Конфликтология» на третьем курсе помогают им принимать правильные решения. И это подтверждают выпускники нашего вуза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология в схемах и комментариях. – СПб.: Питер, 2005. – 288 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»).
2. Емельянов С.М. Практикум по конфликтологии. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с.: ил. – (Серия «Практикум»).

ЭСТЕТИКА ПЛАСТИЧЕСКИХ ФОРМ ФЛАМЕНКО

*Пименова Жанна Викторовна к.ф.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Танец фламенко передает ощущение красоты жизни через движение, страсть, ритм и палитру жестов. Этот танец порождает новую чувственную жизнь через бытие пластических форм. Он создан культурой тела, несет в себе очарование плоти в контексте музыкальной стихии и спонтанного потока сознания исполнителя.

Пластика фламенко – это сознание чувственного тела, созидающего ритмический рисунок выразительных форм художественного познания мира. Мира, в котором танец есть одновременно и средство существования человека, и сущность проявления художественных эмоций, индуцирующих витальные потребности в красоте.

Упорядоченность выразительных телесных движений рук и кистей, головы и корпуса, ритмических постукиваний ног есть условие пластической жизни танцевального искусства фламенко. Хореографический язык фламенко несет в себе динамику и энергетику всего корпуса танцовщиков, столь красноречиво владеющих своим телом. Усиление степени «красноречивой» телесности происходит в результате пения вокалистов и звуков гитары, без которых порой невозможно постигнуть трансляцию эмоционального монолога танца. Танца, в котором жесты являются элементами художественной кинетики.

И, как пример, красота пластических линий, передающих колорит искусства фламенко, была подарена зрителям на концерте в ЦДУ РАН 30 марта 2016г. российской танцовщицей, хореографом Ольгой Пшеницыной. Ее творчество – это отдельная тема, ожидающая своего появления, но уже в рамках другой статьи, посвященной этническим направлениям в хореографии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пименова Ж.В. Танец как эстетическая форма художественного мышления в контексте современного арт-процесса // Балет, № 4, 2014. С. 38–40.
2. Пименова Ж.В. Тело как источник танцевальной кинетики и эстетики художественного бытия // Философия и искусство: Материалы III Международной конференции. – М.: РАМ им. Гнесиных, 2014. С. 57–63.

СЕКЦИЯ 16

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ, КОМПЛЕКС ГТО, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Председатель секции – *Шалупин В.И.*, зав. каф. ФВ, проф., к.т.н.

Зам. председателя – *Везеницын О.В.*, доц. каф. ФВ, доц., к.ф.н.

Секретарь секции – *Романюк Д.В.*, ст. преподаватель каф. ФВ

УЧАСТИЕ ВТУЗА В НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ИНЖЕНЕРНОМ КЛАССЕ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

*Камзолов Сергей Константинович д.т.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Преподаватели физики и инженерных дисциплин втуза, участвующего в программе г. Москвы «Инженерный класс» играют определяющую роль в научно-методическом сопровождении обучения физике в инженерном классе средней школы, поскольку школьные учителя физики имеют, как правило, педагогическое образование и не в полной мере могут владеть примерами инженерной реализации изучаемых физических явлений и процессов, принципов и законов природы.

В связи с этим по заявке Департамента Москвы в МГТУ ГА разработан ряд Дополнительных профессиональных программ для педагогических работников средней школы. Основная идея, реализуемая в этих программах, состоит в том, что на уроке физики в инженерном классе изучение материала должно иметь прикладной характер.

Под этим подразумевается, во-первых, то, что любое физическое явление, как правило, должно рассматриваться на примере реального технического устройства или системы. При использовании абстрактной модели также должна максимально просматриваться возможная инженерная реализация.

Во-вторых, максимально используется проблемный метод обучения: вначале рассматривается проявление закономерности на примерах технических устройств и систем, а затем – теоретическое обоснование этой закономерности.

И в-третьих, обучающимся одновременно может ставиться конкретная проектно-исследовательская задача инженерно-технической реализации того или иного узла или детали рассматриваемого технического устройства.

Например, в классах, ориентированных на авиацию, изучение законов гидродинамики, можно начать с конкретной инженерной задачи измерения скорости воздушного судна. А теоретическое рассмотрение течения в трубке тока завершить перечнем возможных творческих проектов для учащихся.

Эффективно обращение к современным устройствам и бытовым приборам, принцип действия которых не всегда очевиден, но которые вызывают острый интерес молодёжи. Например, это системы устойчивости, ориентации и управления моноколеса, сегвея, гироскутера, которые основаны на законе сохранения момента импульса. Отсюда можно развивать исследования в область пилотажно-навигационных авиасистем и гиросприборов.

Таким образом, рассмотрение конкретных примеров инженерной реализации физических явлений и процессов, принципов и законов природы одновременно решает и дидактическую задачу, задачу мотивации изучения учащимися ключевого для инженерного класса предмета – физики.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ВАЖНОЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПСИХИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ И ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ ГА

*Шалупин Владимир Ильич к.п.н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

В процессе занятий физическими упражнениями формируются основные физические качества – сила, скорость и выносливость, ловкость и гибкость, а также психофизиологические качества – эмоциональная устойчивость, оперативное мышление, объем, концентрация и переключение внимания, способность к действию и принятию решения в лимите времени. Формирующиеся в процессе занятий физической культурой психофизиологические качества имеют профессиональную направленность. При построении процесса обучения по физической культуре, в комплексном сочетании с другими средствами, эффективность ее в формировании профессиональных психофизиологических качеств значительно возрастает. Модификация упражнений и их применение в различных условиях и сочетаниях позволяет моделировать стрессовые ситуации с целью повышения резистентности к некоторым экстремальным условиям будущей профессиональной деятельности студентов. Использование волнообразного метода планирования объема и интенсивности физических упражнений позволяет сформировать определенный уровень тренированности, выражающийся в функциональных и энергетических возможностях организма. Созданная база уровня тренированности характеризует в определенной мере уровень тренированности, выражающийся в функциональных и энергетических возможностях организма. При этом организм должен быть поставлен в такие условия двигательной активности, которые отражают достигнутый уровень адаптации. Оптимальный режим мышечной активности (деятельности) можно рассматривать как мощный стимул совершенствования физиологических функций организма. Это дает основание считать, что физическое воспитание имеет большую перспективу в формировании физических и психологических качеств, заключающихся не только в повышении физической работоспособности и устойчивости организма к неблагоприятным факторам и экстремальным условиям, но и совершенствовании необходимых психофизиологических механизмов, обеспечивающих экстраполирование развития ситуаций, оперативное мышление, быстрое изменение структуры действий в зависимости от принятого решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родионова И.А., Шалупин В.И., Карпушин В.В. Психическая устойчивость к стрессовым ситуациям специалистов аэродромных служб как фактор безопасности полетов. – М.: Вестник МГТУ ГА № 218, 2015.

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОК ПРИ ПОМОЩИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

*Аблеев Алексей Юрьевич доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Эффективность деятельности специалистов наземных служб гражданской авиации (ГА) во многом определяется их работоспособностью. Для многих специалистов наземных служб, особенно это касается женского контингента, характерен средний и малоподвижный режим профессиональной деятельности, нередко сопровождающийся статическими нагрузками. Поэтому изучение влияния дозированных шаговых нагрузок во время занятий волейболом на работоспособность женского контингента в настоящее время имеет весьма актуальное значение [1–3].

Широта диапазона возможных тренировочных воздействий нагрузок с использованием восхождений на степ-платформу позволила рекомендовать их для всех категорий студенток – основного, подготовительного и специального медицинских отделений – при обязательном условии индивидуализации тренировочных заданий. Здесь необходимо отметить их простоту и доступность, независимость от погодных условий, экономичность (10–15 мин достаточно для тренировочных заданий, что позволяет легко их включать в рамки традиционных заданий по общей физической подготовке (ОФП)), минимум организационных трудностей, которые позволяют проводить тренировки в любое время учебного года в условиях учебно-спортивной базы.

Таким образом, исследование тренировочных заданий с восхождением на степ-платформу дает возможности повысить эффективность и целенаправленность ОФП, методически точно воздействуя на наиболее слабое звено в физической подготовленности студенток, их работоспособность. Это, в свою очередь, позволяет позитивно влиять как на их физическую подготовку, так и на учебный процесс в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аблеев А.Ю. Управление работоспособностью студенток вуза: опыт исследований // Научный вестник МГТУ ГА. – 2013. – № 191. – С. 155–156.
2. Гридин Л.А., Ихалайнен А.А., Богомоллов А.В. и др. Методы исследования и фармакологической коррекции физической работоспособности человека. Под редакцией академика РАМН и члена-корреспондента РАН И.Б. Ушакова. – Изд. Медицина, 2007.
3. Зуевский Ю.Б., Рубцов А.Т., Исаев В.Г. Влияние различных двигательных режимов на физическую подготовленность студентов. – Материалы междунаучного научно-метод. конф. – Ростов-на-Дону, 1998.

ФОРМЫ СОХРАНЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ТРУДОВОЙ (УЧЕБНОЙ) ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Антипас Владимир Васильевич ст. преподаватель,
Журбина Александра Даниловна к.п.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Независимо от характера труда (умственный, физический), в результате продолжительной напряжённой работы (учёбы) человек ощущает усталость, как следствие утомления организма. Это состояние является естественным и рассматривается как предупреждающий сигнал для организма. Не предпринимать конкретных мер для восстановления организма (в течение дня) и изо дня в день продолжать работать на «пределе», значит, в конечном счёте, привести организм к состоянию хронического утомления и переутомления, а это уже практически патология, когда наблюдаются явные сбои в функционировании систем организма (сердечнососудистой, нервной, дыхательной, гуморальной).

Обеденный перерыв, конечно, можно рассматривать как отдых от работы, но он недостаточно эффективен, т. е. степень восстановления сил невысока и их хватает ненадолго.

Если же предусмотреть в трудовом (учебном) процессе кратковременный 10-ти минутный перерыв в виде активного отдыха по форме физкультурной паузы, то благодаря активизации физиологических процессов, улучшению состояния в эмоциональной сфере работоспособность человека восстанавливается и сохраняется достаточно долго, что он в состоянии эффективно выполнять свои обязанности до конца рабочего (учебного) дня. Основоположником активного отдыха является русский физиолог Сеченов И.М.

Не менее важна и вводная гимнастика, задача которой заключается в значительном укорочении фазы вработываемости организма в рабочий (учебный) процесс благодаря использованию 7-ми минутного комплекса общеразвивающих упражнений перед началом рабочего дня. Люди, которые регулярно выполняют утреннюю гигиеническую гимнастику, также быстро втягиваются в работу. Не удивительно, что люди, придерживающиеся принципов здорового образа жизни (соблюдающие правильное и своевременное питание, следящие за своим психическим и духовным состоянием, регулярно использующие средства физической культуры), всегда энергичны, дееспособны на протяжении многих и многих лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косилина Н.И., Сидоров С.П. Гимнастика в режиме рабочего дня – М., «Знание», 1988.
2. Антипас В.В. Оздоровительная гимнастика. – МГТУГА, 2007.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ СТУДЕНТОВ С ОСЛАБЛЕННЫМ ЗДОРОВЬЕМ

*Антипас Владимир Васильевич ст. преподаватель,
Журбина Александра Даниловна к.п.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Учебно-трудовая деятельность студенческой молодёжи характеризуется увеличением объема научной информации и повышением интеллектуальной нагрузки, что делает данную социальную группу наиболее подверженной отрицательным воздействиям гипокинезии. Студенты загружены умственной работой 8-10 часов в день, а в период экзаменационной сессии – 14-16 часов. Изучение суточного режима их учебно-производственной деятельности показало, что приблизительно 33% от общего времени уходит на лекционные и лабораторные занятия, а на плановое и самостоятельные занятия физкультурой и спортом около 1,5-2%.

Во многих вузах России, в частности и в МГТУ ГА студенты с ослабленным здоровьем либо освобождаются полностью от занятий, либо выполняют физические упражнения в щадящем режиме, что приводит к дополнительному снижению двигательной активности данной категории студентов. При этом двигательный режим учащихся специальной медицинской группы носит узконаправленный характер, преимущественно на восстановление нарушенных функций и систем организма средствами лечебной физической культуры, оставляя вне рассмотрения средства и методы физической подготовки, необходимые для улучшения общего состояния организма студентов.

Одна из постоянных проблем в работе со студентами с ослабленным здоровьем – проблема комплектации учебных групп. Для проведения полноценных занятий желательно, чтобы группа состояла из студентов имеющих одно и то же заболевание (диагноз). Однако, на практике это не всегда выполнимо из-за недостаточного количества студентов, и преподаватель вынужден объединять в одну группу студентов с различными заболеваниями. Такой подход, по нашему мнению, наиболее целесообразен, так как по своим показателям физического развития, двигательной подготовленности здоровья студенты с различными заболеваниями не имеют существенных различий между собой. Однако при проведении совместных занятий студентов с различными заболеваниями по обобщенной методике необходимо учитывать их индивидуальные особенности, как в выражении симптоматики, так и в функциональности состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровский В.И. Спортивная Медицина: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд. М.: Гум. Изд. Центр ВЛАДОС, 2002. – 512 с.: ил.

РАЗВИТИЕ СИЛЫ КАК ВАЖНОЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ ГА

*Везеницын Олег Владимирович, к.п.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Сила – способность человека преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий. Основными средствами развития силы и силовой выносливости являются упражнения в поднимании и переноске тяжестей, силовые упражнения на гимнастических снарядах и тренажерах, упражнения с собственным весом.

Максимальные значения силы, которые может показывать человек, зависят от площади поперечного сечения мышц, от композиции мышц (соотношения быстрых и медленных мышечных волокон), от внутримышечной и межмышечной координации.

В основе увеличения мышечной массы лежит интенсивный синтез и уменьшенный распад мышечных белков. Можно выделить два крайних пути увеличения объема мышц. Первый – миофибриллярный (развитие собственно-сократительного аппарата мышечных волокон). Упражнения, выполняемые с большими мышечными напряжениями (более 70% от максимальных), способствуют значительному росту силы мышц и утолщению мышечных волокон. Второй – саркоплазматический (утолщение мышечных волокон за счет преимущественного увеличения несократительной их части). Длительные динамические упражнения, развивающие выносливость, с относительно небольшой силовой нагрузкой, мало влияют на рост силы и вызывают утолщение мышц за счет увеличения запаса энергетических компонентов. Значительное увеличение кровяных капилляров в результате тренировки выносливости также может вызвать некоторое утолщение мышц. В реальности изменения происходят за счет комбинации указанных путей увеличения объема мышц, с преобладанием одного из них.

Для преимущественного увеличения силы рекомендуется выполнять 1-2 силовых движения (90-95% от максимального веса) за один подход к снаряду [1].

Для преимущественного увеличения мышечной массы и силы, рекомендуется выполнять от 6 до 10 силовых движений (70-90% от максимального веса) за один подход к снаряду [1]. По отзывам атлетов, показывающих более высокие результаты в беге на средние и длинные дистанции, активнее прирост мышечной массы и силы происходил после выполнения 10-14 силовых движений за один подход (примерно 80% от максимального веса).

Для улучшения рельефа мышц (за счет уменьшения доли жировой ткани, при отсутствии во время работы кислородного долга) и увеличения силовой выносливости рекомендуется выполнять 30 и более силовых движений (40-60% от максимального веса) за один подход [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров Е.Н., Карасев А.В., Сафонов А.А. Энциклопедия физической подготовки / Под общей ред. А.В. Карасева. – М.: Лептос, 1994. – 368 с.

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ПО КОМПЛЕКСУ ГТО

*Журбина Александра Даниловна к.п.н., доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Физическая культура и спорт, ставшие неотъемлемой составной частью системы обучения и воспитания в Вузе, способствуют всестороннему гармоничному развитию студентов и содействуют подготовке высококвалифицированных специалистов для гражданской авиации.

Главная задача – обеспечить физическую подготовленность студенческой молодежи с использованием средств, повышающих функциональный уровень и развитие выносливости, как необходимое условие успешного выполнения требований программы физического воспитания и норм комплекса ГТО.

Планирование содержания учебных занятий соответствовало требованиям программы по физическому воспитанию для Вузов и комплекса ГТО. Основными средствами, направленными на развитие общей выносливости, является непрерывный бег и использование комплексной методики с включением элементов гимнастики, легкой атлетики, спортивных и подвижных игр, эстафет. Методы развития общей выносливости студентов – равномерный, переменный, повторный, интервальный, контрольный и соревновательный бег, а также самостоятельные занятия в течение учебного года, развивающие физические качества и обогащающие двигательную активность.

При подборе средств, направленных на развитие общей выносливости, необходимо использовать равномерный бег в объеме – 50% от общего бегового объема, с одновременным применением переменного бега в объеме – 25% и кроссового бега в объеме – 25%.

Комплексная методика развития двигательных качеств с применением сочетания равномерного, переменного и кроссового бега на учебных занятиях позволяет осуществлять специальную подготовку в условиях физического воспитания в Вузе, способствует успешной сдаче норм комплекса ГТО, при этом решает задачу физического совершенствования студенческой молодежи в период ее обучения и готовит к будущей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова О.И. Современная тренировка юных легкоатлетов. М., 2004.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ И УМЕНИЙ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

*Карпушин Валерий Владимирович доц.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Сформированные в процессе занятий физической культурой уровни адаптационных возможностей организма к физическим и психологическим нагрузкам представляют собой общий механизм адаптации к профессиональной деятельности, который по сути дела и лимитирует профессиональную работоспособность. Повышенный уровень работоспособности не является завершением адаптационных сдвигов, а представляет собой только переходящее состояние общего адаптационного процесса, начинающегося в период утомления и заканчивающегося новым уровнем адаптации. Необходимо отметить, что тренировке при занятиях физической культуре поддаются только внутренние системы и механизмы, а не образы профессиональных умений и навыков, хотя в действиях, выполняемых на занятиях и присутствуют необходимые компоненты, характеризующие профессиональные психофизиологические качества. Это обстоятельство заставляет пересмотреть каноны формирования стойких спортивных навыков, при которых затрудняется трансформирование выработанных психофизиологических качеств относительно профессиональной деятельности и утрачивается гибкость приспособленных психофизиологических механизмов, способствующих эффективному формированию профессиональных навыков и умений.

Исходя из вышесказанного, можно констатировать, что разработка рабочей программы по физической культуре студентов университета гражданской авиации, с учетом уровней адаптационных возможностей организма к физическим и психологическим нагрузкам является одной из актуальнейших задач учебно-воспитательного процесса в учебном заведении. При определении содержания программы по физической культуре основное внимание уделяется обеспечению соответствия применяемых упражнений, приемов и действий конкретным задачам обучения. При этом при подборе упражнений предпочтение целесообразно отдавать относительно более простым по структуре, но достаточно эффективным упражнениям. Использование подобных упражнений является одним из важных условий повышения моторной плотности учебных занятий, что, в свою очередь, будет способствовать эффективному формированию профессиональных навыков и умений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалупин В.И., Морщанина Д.В. Комплексная система построения учебного процесса. – М.: Вестник МГТУ ГА, 2010.

ВЛИЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

*Мальшев Михаил Николаевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Среди многочисленных потребностей человека, потребность в движении является основополагающей. Двигательная активность является обязательным условием для правильного и полноценного функционирования органов и систем органов в организме. Естественное состояние живого организма есть состояние постоянной подвижности. По данным исследований установлено, что подавление потребности в движении у человека сказывается отрицательно как на физиологическом состоянии, так и на протекании психических процессов.

Доказано что не только при полном, но даже при частичном неудовлетворении потребности в движении происходит ухудшение общего состояния организма, атрофия мышц, нарушение работоспособности и снижение возможностей вегетативной системы.

Показано, что при увеличении двигательной активности значительно расширяются функциональные возможности человека. В ходе развития врожденной органической потребности в движении, ее безусловно-рефлекторная основа значительно изменяется возникновением многочисленных условно-рефлекторных связей.

Физическая нагрузка – следствие удовлетворения потребности в движении. Однако при систематическом и длительном удовлетворения этой потребности, испытываемая физическая нагрузка сама становится потребностью. Если человек подготовлен к перенесению больших напряжений, то незначительная нагрузка (малое количество повторений движений или незначительная интенсивность) не удовлетворяет его полную потребность в движении. В процессе мышечной работы регуляция вегетативной системы переходит в значительной мере к безусловно-рефлекторным влияниям именно с проприорецепторов (кроме того, корковый конец двигательного анализатора, с разветвленной системой связей, обладает ведущим влиянием на функционирования различных отделов головного мозга).

На основании вышесказанного можно констатировать, что при удовлетворении потребности в движении формируются функциональные основы организма для его последующей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалупин В.И., Морщанина Д.В. Повышение профессиональной надежности специалистов управления воздушного движения гражданской авиации с помощью средств и методов физической тренировки. – М.: Вестник МГТУ ГА № 159, 2010.

ЗДОРОВЫЙ ОБАЗ ЖИЗНИ – ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТА

*Перминов Михаил Петрович ст. преподаватель,
Письменский Иван Андреевич к.п.н., доц.,
Ощепко Евгений Сергеевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Здоровый образ жизни студента немислим без решительного и сознательно-го отказа от всего, что наносит ущерб здоровью, особенно в молодом и растущем организме. К самым распространенным – относятся курение, употребление алкогольных напитков и наркотиков. В этой связи интересны рассуждения В. Дели о том, что человека нельзя обязать не болеть, но сам себя обязать он может.

Именно здоровье человека должно служить главной «визитной карточкой» социально-экономической зрелости, культуры и преуспевание государства, а не морское судно или воздушный корабль, как нередко считают (И.И. Брехман).

Студент, к сожалению, когда он еще здоров и молод, не ощущает своего здоровья как счастье. Он начинает его ощущать тогда, когда серьезно заболел или уже с возрастом. Для здоровья студента нужны такие знания, умения и навыки, которые вошли бы в культуру, быт и привычки.

А.В. Михайлов, Н.Г. Летунов определили вклад различных факторов в здоровье населения, которые оценивают по 4-м позициям: образ жизни, генетика и биология, внешняя среда и здравоохранение.

Наибольшее влияние на состояние здоровья оказывает образ жизни (49-53% фактора риска-курение, употребление алкоголя и наркотиков; несбалансированное, неправильное питание; вредные условия труда; стрессовые ситуации; гиподинамия; плохие материально-бытовые условия; злоупотребление лекарствами; непрочность семей; одиночество; низкий образовательный и культурный уровень; высокий уровень урбанизации). От него зависит половина всех случаев заболеваний.

Второе место по влиянию на здоровье занимает состояние внешней среды и природно-климатические условия (не мене 1/3).

Наследственность обуславливает около 20% заболеваний. На здравоохранение падает всего 8-10% всех заболеваний.

Студент должен **ЗНАТЬ** факторы риска и их доли влияния на человека – образ жизни, генетика человека, внешняя среда, природо-климатические условия и здравоохранение; биосоциальные факторы; основные причины заболеваний.

УМЕТЬ применять теоретические знания в повседневной жизни, избегать вредных привычек. **ВЛАДЕТЬ** навыками применения психологических методов и всевозможных упражнений для развития выдержки и самообладания при устранении вредных привычек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брехман И.И. Введение в валеологию – науку о здоровье. М., 1987.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НАЗЕМНЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ ГА

*Письменский Иван Андреевич к.п.н., доц.,
Перминов Михаил Петрович ст. преподаватель,
Романюк Дмитрий Васильевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Прикладная физическая подготовка, как правило, содержит в себе профессиональную направленность. Поэтому очень важно, чтобы внедрение ППФП базировалось с учетом контроля и оценки физической подготовленности студентов, обучающихся наземным специальностям ГА.

Система контроля и информативная оценка физических возможностей студентов позволяют эффективно управлять процессом их физического совершенствования, гармонизируя различные компоненты физического развития и двигательного потенциала. Кроме того, освоение студентами средств и методов контроля дает возможность им в будущем успешно осуществлять самоконтроль в ходе самостоятельной тренировки.

Предлагаемая система оценки физической подготовленности студентов, по нашему мнению, объективно отражает ее уровень и создает определенные стимулы к систематическим занятиям и повышению своей прикладной физической дееспособности.

Система контроля строится на следующих положениях:

1. Систематичность тестирования;
2. Охват ведущих двигательных компонентов подготовленности, включая профессионально значимые качества;
3. Стремление к наивысшим результатам;
4. Гармонизация двигательных способностей, поскольку итоговая оценка определяется по сумме результатов тестирования во всех контрольных упражнениях;
5. Возможность компенсации отстающих качеств за счет более высокого уровня других;
6. Внимание к отстающим качествам (установлена минимальная оценка в каждом тесте).

Система оценки включает 16 тестов.

Кроме того, студенты должны освоить два зачетных задания:

1. Умение регулировать пульсовый режим нагрузки;
2. Умение самостоятельно оценивать уровень своей работоспособности по Гарвардскому степ-тесту или тесту Купера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Письменский И.А., Алянов Ю.Н. Физическая культура. Учебник для академического бакалавриата. – М., 2015.

ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ (ППФП) СТУДЕНТОВ МГТУ ГА

*Письменский Иван Андреевич к.п.н., доц.,
Перминов Михаил Петрович ст. преподаватель,
Романюк Дмитрий Васильевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Физическое воспитание студентов строится на основе единых программ, в которых уделяется большое внимание совершенствованию тех сторон физического развития и физической подготовленности, которые необходимы для повышения их профессиональной квалификации. К сожалению, в программах вопросы ППФП студентов намечены весьма пунктирно и фактически не учитывают специфики трудовой деятельности выпускников.

Для выявления ведущих двигательных качеств, характерных для трудовой деятельности инженерных работников наземных служб гражданской авиации проводилось интервьюирование специалистов ведущих кафедр МГТУ ГА. Сопоставление результатов интервьюирования и литературных данных позволило наметить ведущие двигательные качества будущих специалистов ГА.

Основной задачей исследования на всех его этапах являлась всесторонняя оценка физической дееспособности студентов МГТУ ГА. Всесторонность оценки обеспечивалась набором контрольных испытаний, в которых отражены все компоненты физической дееспособности студентов.

Программа обследований включала 15 контрольных упражнений. Достоверность оценки обеспечивалась достаточным числом обследованных и продолжительностью этапов тестирования. Всего было проведено свыше 27 тысяч измерений.

Материалы исследований подвергнуты математической обработке, по критерию Стьюдента определялась достоверность различий.

По результатам исследований составлены квалификационные характеристики физического развития и физической подготовленности выпускников МГТУ ГА, разработаны модельные характеристики трех уровней ППФП студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалупин В.И., Письменский И.А. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов МГТУ ГА // Научный вестник МГТУ ГА № 213. – 2015.
2. Романюк Д.В., Гончаров Е.А. Формирование профессионально-важных качеств курсантов летных училищ в процессе занятий физической подготовкой и спортом. Качинские чтения (III). Сборник статей. Волгоград, Качинское ВВАУЛ, 1998. – 468 с. (432–444).

СРЕДСТВА И МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

*Родионова Инесса Альбертовна к. п. н., доц.,
Шалутин Владимир Ильич к. п. н., проф.,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Внедрение в практику физического воспитания студентов средств и методов целенаправленного развития двигательных качеств должно предусматривать всестороннюю индивидуализацию, начиная от полной реализации дидактических принципов индивидуального подхода в обучении и заканчивая применением средств и методов физической подготовки, которые соответствуют особенностям студентов, обучающихся в технических вузах. [1].

В настоящее время в практике физического воспитания студентов сложилась такая ситуация, что мало конкретных методических рекомендаций по дифференцированному применению средств и методов физической подготовки по отношению к студентам с различными индивидуальными особенностями, обусловленными спецификой морфофункционального статуса студента, а также проявлений его психодинамических и психофизиологических свойств. Мы предполагаем, что от того, насколько адекватно будут оценены такие свойства в структуре интегральной индивидуальности студента технического вуза, зависит объективная возможность построения учебного процесса, при котором будут наиболее полно реализованы индивидуальные двигательные способности занимающихся.

Нас интересуют упражнения специальной направленности. В частности: скоростно-силового характера, взрывная сила, равновесие, время реакции, координация и ловкость, т. е. упражнения большой мощности.

В нашем случае мы рассматриваем направление подготовки «Аэронавигация». Студенты этого направления практически не имеют отклонений в состоянии здоровья и для них целесообразно включать упражнения повышенной интенсивности.

Мы предприняли попытку определить целесообразность применения тех или иных средств физической подготовки по отношению к студентам с различными индивидуальными особенностями типа телосложения и психотипа занимающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: Учебное пособие для ин-тов физ. культ. – М.: Физкультура и спорт, 1991.

КОМПЛЕКС ГТО НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

*Романюк Дмитрий Васильевич ст. преподаватель,
Карпинская Надежда Ивановна ст. преподаватель,
Карпинский Анатолий Евгеньевич ст. преподаватель,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации, (Москва, Россия)*

Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ВФСК ГТО) – полноценная программная и нормативная основа физического воспитания населения страны, нацеленная на развитие массового спорта и оздоровления нации.

Комплекс ГТО предусматривает подготовку к выполнению и непосредственное выполнение населением различных возрастных групп (от 6 до 70 лет и старше) установленных нормативных требований по трем уровням трудности, соответствующим золотому, серебряному и бронзовому знакам отличия «Готов к труду и обороне» (ГТО).

Методика внедрения комплекса ГТО включает разработку нормативных документов, выполнение плана мероприятий, разработанных Правительством РФ, создание тестирующих центров, организацию тестирования в соревновательных условиях, моральное и материальное стимулирование выполнивших нормативы ГТО (вручение знаков, учет наличия знака ГТО при поступлении в учебное заведение, назначение повышенной стипендии при наличии золотого знака).

5 октября 2015 г. Президент РФ подписал Федеральный Закон № 274-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный Закон «О физической культуре и спорте в РФ» и отдельные законодательные акты».

Разработанные Правительством документы учли полувековой опыт развития комплекса ГТО в СССР и внесли в него существенные коррективы в соответствии с современными достижениями физкультуры и спорта, их влияния на физическое состояние человека.

Введение комплекса разделено на четыре этапа:

1. Организационно-экспериментальный этап с 24 марта до сентября 2014 г. Исследование возрастных групп для уточнения нормативов и создания правовой базы. Исследования проводились в 12 субъектах РФ.

2. Апробационный этап с сентября 2014 г. по август 2015 г. Введение на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

3. Внедренческий этап с сентября 2015 г. по декабрь 2016 г. Внедрение во все организации, апробация среди работающих и пожилых.

4. Реализационный этап с января 2017 г. Внедрение во все возрастные категории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный Закон № 274-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный Закон «О физической культуре и спорте в РФ» и отдельные законодательные акты».

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарное заседание.....	4
Техническая эксплуатация и поддержание летной годности ВС.....	12
Двигатели летательных аппаратов	30
Авиатопливообеспечение и ремонт летательных аппаратов.....	47
Применение математического моделирования в задачах летной эксплуатации воздушных судов.....	65
Комплексная безопасность на воздушном транспорте	82
Техническая эксплуатация авиационных электросистем и авионики.....	111
Радиолокация, радионавигация и связь в гражданской авиации	127
Информационная безопасность телекоммуникационных систем.....	159
Навигация и УВД	168
Математические методы и модели прикладных задач.....	192
Информационные технологии в ГА: технологические тренды.....	216
Технология транспортных процессов	228
Современные технологии эффективного управления авиапредприятиями в условиях нестабильности бизнес-среды	243
Правовые проблемы воздушного транспорта	266
Философские и социально-гуманитарные проблемы науки и техники	275
Здоровый образ жизни, комплекс ГТО, профессиональная подготовка.....	306