

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

**СБОРНИК
ЛУЧШИХ ДОКЛАДОВ**

**студенческой
научно-технической конференции,
посвященной 45-летию университета**

12 апреля 2016 г.

**Москва
ИД Академии Жуковского
2016**

УДК 629.73(063)
ББК 39.5я431(0)
С232

Редакционная коллегия:

Ответственный редактор – д.т.н., проф. *Воробьев В.В.*
Зам. ответственного редактора – д.т.н., доцент *Комов А.А.*
Секретарь редколлегии – зам. начальника ОНИ *Цветкова Ю.В.*

Сборник лучших докладов студенческой научно-технической конференции, посвященной 45-летию Университета. 12 апреля 2016 г. – М.: ИД Академии Жуковского, 2016. – 234 с.

Сборник содержит лучшие студенческие доклады, представленные на секциях внутривузовской Студенческой научно-технической конференции МГТУ ГА в 2016 году.

Сборник издается в авторской редакции

**УДК 629.73(063)
ББК 39.5я431(0)**

© Коллектив авторов, 2016
© ИД Академии Жуковского, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Комплексная безопасность на воздушном транспорте»	7
Гиззятуллин В.В. Проблема воздействия ЭМП на организм человека.....	7
Ефисько В.О. Взаимодействие в экипаже как аспект человеческого фактора.....	10
Нурмухаметова А.А., Ковалева А.З. Условия труда летного состава авиапредприятия	13
Соловьев А.А. О противодействии новым угрозам авиационной безопасности аэропорта	15
Волков С.С., Стройкина О.В. Актуальность утилизации воздушных судов после авиационного происшествия.....	18
Тепляков А.С. Сравнительный анализ специальной оценки условий труда и аттестации рабочих мест.....	21
Тимонин А.Л. Методика количественной оценки летной годности воздушных судов по данным их эксплуатации в системе управления безопасностью полетов	24
Трусова Е.И. Оценка вероятности электрического разряда на воздушное судно в полете	27
Секция «Проблемы проектирования и определения аэродинамических и летно-технических характеристик воздушных судов»	30
Борисова А.В. Некоторые особенности определения летно-технических характеристик воздушных судов на посадке	30
Моторыгин Д.Е. Функционально-надежностная оценка ГМС на примере СКВ и СРД.....	33
Слепцова В.В. Выбор и обоснование диагностических параметров для типовой гидросистемы	36
Секция «Техническая эксплуатация и ремонт летательных аппаратов и авиационных двигателей»	39
Боков Е.С. Разработка модели штатной структуры инженерно-технического персонала в рамках задач поддержания летной годности воздушных судов	39
Костиков А.А. Анализ штатной структуры организации технического обслуживания и методов определения оптимальной численности персонала	42
Заяц М.А., Конев А.А., Попов А.С. Об исследовании спектров собственных частот и форм колебаний рабочих лопаток компрессоров.....	45
Секция «Авиатопливообеспечение»	48
Абросимов Д.С., Мелешников А.М. Эффект Коанда	48
Моторыгин Д.Е. Влияние адгезии рабочих жидкостей на эксплуатационные свойства топливной и масляной системы	51
Секция «Прикладная механика и компьютерная графика»	55
Волынчук А.И., Воронин Я.И. Сравнительный анализ основных принципов механической сборки самолетов	55
Ерхова А.А. Слайны	58

Моторыгин Д.Е. Расчет контактных напряжений и деформаций в шариковом радиально-упорном подшипнике.....	61
Секция «Новые информационные технологии в гражданской авиации»	63
Иванкин И.Г. Аспектная декомпозиция программных систем	63
Мартиросян В.Т. Мобильное приложение «Университет в кармане».....	66
Новичков М.Д. Применение системы остаточных классов для разработки вычислительных устройств.....	68
Рева Н.Ю. Особенности использования методов Big Data в прогностических моделях	71
Трофимов А.В. Методы визуализации и обработки открытых данных	74
Фролов С.В. Анализ инновационных возможностей Directx 12 и сравнение с Directx 11	76
Цюра А.В. Обоснование необходимости разработки менеджера паролей для систем гражданской авиации.....	79
Секция «Математическое моделирование в гражданской авиации»	81
Виноградова Е.М. Разработка системы поддержки принятия решения о выборе тарифа авиабилета на основе методов машинного обучения.....	81
Секция «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»	84
Аникаев К.П., Ашнокова З.С., Бармотин А.Д. Разработка информационно-аналитической системы мониторинга бортовой информационной системы воздушного судна на основе методов нечеткой логики.....	84
Кигурадзе Г.Т. Методика анализа программного обеспечения бортовых компьютеров воздушного судна на отсутствие недекларируемых возможностей	87
Собина П.А. Оценка защищенностей корпоративных сетей в случае различных видов атак	89
Секция «Радиоэлектронное оборудование воздушного транспорта и его техническая эксплуатация»	92
Дамакальщикова А.А. Цифровая обработка изображений перспективных систем визуализации	92
Каныгин А.Б. Пассивный радиовысотомер	94
Лавров А.С. Анализ применения оптико-электронных систем для гражданской авиации	97
Маркин В.В. Методы повышения эффективности эксплуатации бортового радиолокационного комплекса ВС	100
Марыкина О.С. Автоматизированная обучающая система радиоэлектронного оборудования ВС SSJ 100 для подготовки технического персонала.....	103
Сирбо В.А. Современные авиационные гироскопы.....	105
Секция «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»	108
Бугинов А.В., Хомяков С.А. Перспективные СЭС ВС	108
Евтюхов Н.С., Назаров Н.И. Особенности полетов ВС по нормам ETOPS	111

Катрук И.С. Навигация, основанная на характеристиках (PBN)	114
Ганькина О.К., Кокорев Ф.С. Проблемы электроснабжения full-flight-симулятора	116
Секция «Современные технологии эффективного управления в условиях турбулентности бизнес-среды»	119
Васильева М.А. Возможности применения Lean-технологий в авиатранспортном производстве	119
Гусарова А.Р. Электронные деньги	122
Самусевич Е.А. Особенности деятельности транспортно-экспедиторских компаний в РФ	125
Секция «Технология транспортных процессов»	128
Воробьева П.В. Оценка пропускной способности аэропорта Храброво в рамках подготовки к чемпионату мира по футболу 2018 года	128
Дырда Д.С., Курочкин Д.А. Развитие транспортно-логистических комплексов на СМП	131
Евтеев У.С. Организация перевозок по пятой свободе воздуха зарубежных авиакомпаний через аэропорты РФ	134
Корнийчук И.П., Погорельский Ф.С. Особенности мультимодальных перевозок	136
Орлова К.А., Писанкина А.Д., Рязанцева Е.А. Изучение подходов к оценке деятельности аэропортов	139
Павлова В.И. Развитие логистической инфраструктуры Ростовской области	142
Семенова М.А. Перспективы создания и развития аэропортового комплекса в городе Твери	144
Тангова А.А. Проблемы и пути совершенствования аэродромной сети арктической зоны РФ	147
Секция «Реклама и связи с общественностью»	149
Рыбина А.М. Конфликтологическая компетентность	149
Соловцова Е.М. Массовая истерия: миф или реальность?	152
Трусова М.В. Конфликты на примере организации Calzedonia	155
Секция «Государственное регулирование и право»	158
Блинникова Е.Д., Гончаров Д.В. Правовое регулирование внешнеторговой деятельности в условиях экономических санкций	158
Пшеничников А.И., Филатов И.Е. Развитие подхода к предоставлению российского гражданства	161
Сорокина К.И., Сытова А.Г. Дискриминация в сфере трудовых отношений	164
Чеботарев А.Д., Рыжова Е.Г., Собина П.А. Аудит информационной безопасности	167
Секция «Личность и общество в современном мире»	170
Гончарова Л.А., Малышева М.В. Человек и техника: грани взаимодействия	170
Герасимов С.А., Витушкин В.В. Понятие виртуальной реальности	173
Юхин Н.А., Лазарева А.А. Человеческое измерение политики	175

Лазарева Д.В., Яшина Д.О. Влияние урбанизированного пространства на человека	178
Секция «Исторические и социальные процессы в мире»	181
Алишеров А.А. Влияние средств массовой информации на молодежь	181
Комарова У.В. Становление женского образования в России	184
Турапина Н.А. Этнопсихологические особенности и культура межнационального общения.....	187
Секция «Авиация и космонавтика: история и современность»	190
Бояренко Э.С. Марс и его исследования советскими и американскими космическими аппаратами	190
Володин Д.Д. «Серебряная птица» Эйгена Зенгера	193
Зайцев П.М. Эволюция авиационных двигателей	196
Лебедев С.Ю. Экранопланы. Опередившие время	199
Рачинская Е.В. Исследование планеты Марс	202
Секция «Современные проблемы экономического развития России»	204
Мазур П.А. Актуальность экономических взглядов М.В. Ломоносова.....	204
Сидорова А.О. Современный терроризм и его причины	206
Секция «Математика и ее приложения»	208
Зимин Р.В. Управление манипулятором на основе светового сенсора с применением эволюционных вычислений.....	208
Секция «Физика»	212
Быкова Е.С, Козлов В.Д. Электронный парамагнитный резонанс.....	212
Гаврюшин Р.С., Комаров А.А. Катушка Тесла	216
Докин К.К. Технология NFC, ее применение в гражданской авиации.....	219
Малышева М.В. Технология световодов	222
Турапина Н.А. «Органическая» электроника. OLED-технологии и их применение	225
Секция «Иностранный язык как элемент профессионально-значимых качеств специалистов в области гражданской авиации».....	228
Саиджанов Д.П. The «Cold» Problem of Civil Aviation.....	228
Гаспарян К.А. Crisis communication as a part of airlines PR activities.....	229
Секция «Здоровый образ жизни, комплекс ГТО, профессиональная подготовка»	231
Рачинская Е.В. Основные принципы снижения веса.....	231
Алфавитный список авторов	233

ПРОБЛЕМА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМП НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

В.В. Гиззятуллин

Научный руководитель – д.т.н., доц., зав. каф. ВМКСС О.Г. Феоктистова

Электромагнитное поле (ЭМП) – фундаментальное физическое поле, представляющее собой совокупность электрического и магнитного полей, которые могут, при определенных условиях, порождать друг друга, а по сути, являются одним взаимозависимым полем. Это поле взаимодействует с электрически заряженными телами, а также с телами, имеющими собственные электрические и магнитные моменты. Другими словами, электромагнитное поле – это порождающие друг друга переменные электрические и магнитные поля. Основоположник теории электромагнитного поля Джеймс Максвелл теоретически доказал, что любое изменение со временем магнитного поля приводит к возникновению изменяющегося электрического поля, а всякое изменение со временем электрического поля порождает изменяющееся магнитное поле.

Схема электромагнитной волны (ЭМВ) изображена на рисунке.

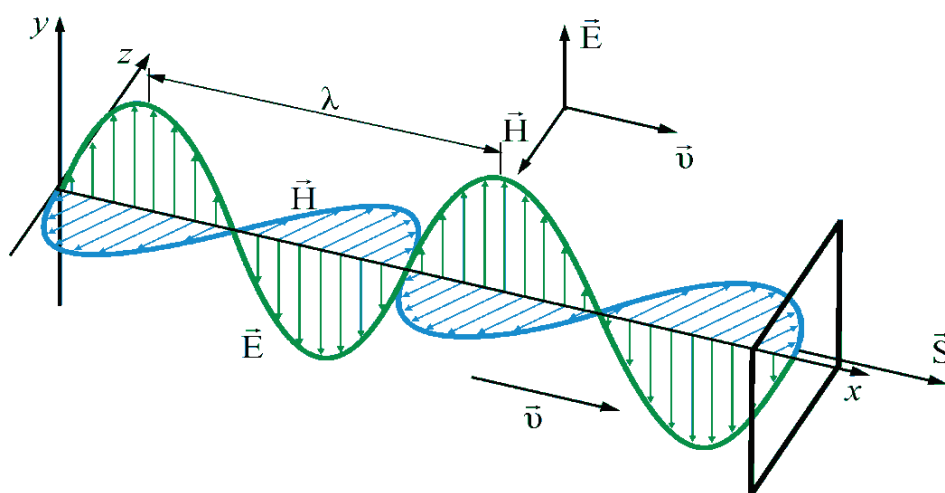


Схема электромагнитной волны

Собственно, а где мы встречаемся с ЭМП? Источники могут быть самые различные. В быту источниками могут являться: провода работающей линии электропередачи (ЛЭП), бытовые электроприборы (СВЧ-печи, аэрогрили, холодильники с системой «без инея», электроплиты, телевизоры, компьютеры), функциональные передатчики (сотовая связь, спутниковая связь, теле- и радиостанции) и т.д. То есть устройства, не обязательно предназначенные для излучения электромагнитной энергии в пространство, а просто приборы, потребляющие электроэнергию и в которых при работе протекает электрический ток.

Теперь рассмотрим источники электромагнитного излучения (ЭМИ) применительно к авиации. Основными источниками ЭМВ применительно к авиации служат различные стационарные радионавигационные средства (РЛС), работающие в СВЧ-диапазоне (РЛС трассовые, аэродромные, посадочные, метеорологи-

ческие, обзор летного поля), стационарные радионавигационные средства (РНС), работающие в УВЧ- и СЧ-диапазонах (посадочные и приводные радиомаяки и системы ближней навигации), радиотехническое и радиотрансляционное оборудование систем управления воздушным движением, навигацией и посадкой, а также радиосвязные средства (РСС) ближней и дальней радиосвязи, работающие в ОВЧ- и ВЧ-диапазонах.

Собственно, а почему мы взялись обсуждать электромагнитное излучение? А для того, чтоб узнать о его влиянии на организм человека, ввиду того, что его источники, как мы уже выяснили, окружают человека повсюду.

Степень воздействия электромагнитных излучений на организм человека зависит от диапазона частот, длительности облучения, характера облучения, режима облучения, размеров поверхности тела, которое облучается, и индивидуальных особенностей организма. В основе биологического действия ЭМП на живой организм лежит поглощение энергии тканями. Таким образом, ЭМИ непосредственно влияет на многие системы организма человека.

При воздействии ЭМП сверхвысокочастотного диапазона (микроволны) выявлены две группы эффектов – *тепловые*, сопровождающиеся повышением температуры тела, и *нетепловые* – без общей температурной реакции организма [1, с. 118]. Тепловые эффекты наблюдаются при достаточно интенсивных действиях излучения. При очень интенсивных воздействиях микроволн с повышением температуры тела на 4–5 градусов развивается характерная реакция: резкое учащение дыхания и сердцебиения, нарушение сердечного ритма, повышение артериального давления. При достижении критического уровня температуры тела – гибель [1, с. 119].

При несмертельных тепловых воздействиях наблюдаются изменения разных систем организма. В определенной последовательности развиваются характерные изменения биоэлектрической активности мозга, не всегда четко связанные с характером и интенсивностью воздействия. На этом фоне изменяются реакции мозга на световые, звуковые и вестибулярные раздражения; обнаруживается резкое угнетение условно-рефлекторной деятельности. Наблюдаются частые головные боли, раздражительность, утомляемость, нарушение сна, боли в области сердца, перепады кровяного давления, повышенная потливость. Имеются данные о нарушении нейрогуморальной регуляции вегетативных функций. При облучении области живота могут возникнуть язвы желудка, тонкого и толстого кишечника.

Развиваются такие серьезные заболевания, как атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, инсульт. Так, по всей видимости, резкое уменьшение числа инфарктов в выходные и праздники связано со снижением в эти дни уровня промышленных магнитных полей и уменьшением количества населения, пользующегося электротранспортом.

Наблюдаются также изменения кровообращения и дыхания, направленные на усиление теплоотдачи – резкое учащение дыхания, сердечного ритма, расширение кожных сосудов и сосудов внутренних органов.

Определенные сдвиги также происходят в обмене веществ: снижается интенсивность окислительных процессов и энергетического метаболизма, изменения углеводного обмена несут за собой повышение уровня сахара в крови [1, с. 120].

Различают два вида защиты: временем и расстоянием.

Защита временем применяется в случае практической невозможности понизить интенсивность излучения в помещении до предельно допустимого уровня. В действующих ПДУ для подобных ситуаций предусматривается зависимость между временем облучения и интенсивностью плотности потока энергии.

Защита расстоянием основывается на падении интенсивности излучения, обратно пропорциональной квадрату расстояния. К такому способу защиты прибегают в случае невозможности ослабить ЭМИ другими мерами.

Одним из наиболее распространенных инженерно-технических способов защиты от воздействия электромагнитного излучения является экранирование, которое в свою очередь разделяется на два метода: экранирование источников ЭМИ от людей и экранирование людей от источников ЭМИ. Защитные свойства экранов основаны на эффекте ослабления напряженности и искажения электрического поля в пространстве вблизи заземленного металлического предмета.

Для усиления защиты целесообразно использовать индивидуальные средства защиты (СИЗы). К ним относят различные виды одежды (костюмы, фартуки, шлемы, очки), созданные на основе металлизированных материалов [2].

В заключение можно сказать, что в сфере авиации проблема воздействия ЭМИ отмечена особой актуальностью. Негативному воздействию ЭМИ подвержены не только сотрудники авиапредприятий, сталкивающиеся в лабораториях по долгу службы с излучениями компьютеров, рентгеновскими волнами, инфракрасным и ультрафиолетовым излучением, но и диспетчеры управления воздушным движением, и пилоты воздушного судна.

Кабина же пилота насыщена до критического уровня излучающими приборами, длительное воздействие которых может привести к рассеянному вниманию и ухудшению самочувствия. Таким образом, проблема влияния ЭМП на человека актуальна и вносит большой вклад в обеспечение безопасности полетов.

Литература

1. Феоктистова О.Г., Феоктистова Т.Г., Экзерцева Е.В. Безопасность жизнедеятельности (медико-биологические основы). Ростов н/Д: Феникс, 2006. С. 118–121.
2. Мерзликин И.Н. Метод оценки и мониторинга электромагнитного излучения на авиационных предприятиях гражданской авиации: автореф. дис. ... канд. тех. наук / Московский государственный технический университет гражданской авиации. М., 2013.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ЭКИПАЖЕ КАК АСПЕКТ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

В.О. Ефисько

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. БПиЖД А.Л. Рыбалкина

Человек представляет собой наиболее гибкий, способный к адаптации и важный элемент авиационной системы, однако и наиболее уязвимый с точки зрения возможности отрицательного влияния на его деятельность. В течение многих лет каждые три из четырех авиационных происшествий происходили в результате ошибки человека [1]. Чтобы добиться уменьшения числа происшествий, необходимо глубже понять роль человеческого фактора в авиации, а накопленные знания применять в профилактических целях.

Влияние человеческого фактора традиционно описывается моделью SHELL (рис. 1). Модель SHELL изображается в виде блоков, представляющих собой различные компоненты человеческого фактора: S (Software) – процедуры, символы, Н (Hardware) – машина, E (Environment) – окружающая среда, L (Liveware) – человек.

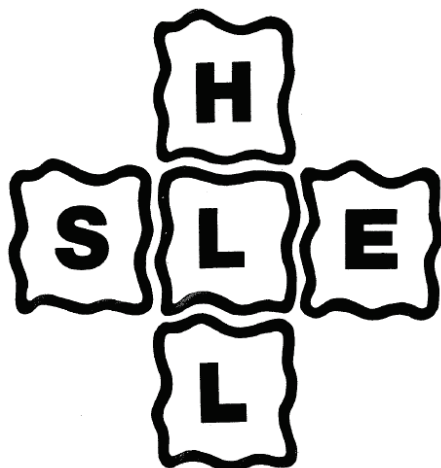


Рис. 1. Модель человеческого фактора

В этой модели совпадающие или несовпадающие границы блоков важны, как и характеристики самих блоков. Несовпадение границ может быть источником человеческих ошибок.

Остановимся более подробно на взаимосвязи L-L (человек – человек), то есть на проблеме коммуникаций в авиации, в частности, на взаимодействии в экипаже.

Каждый член коллектива должен иметь хорошую профессиональную подготовку, и обучение персонала традиционно производится индивидуально. Однако работоспособность и действия людей зависят от взаимоотношений, которые складываются в коллективе, и проблемы во взаимоотношениях могут негативно сказаться на результатах деятельности.

Анализируя взаимоотношения, необходимо обращать внимание на проблемы лидерства и взаимодействия членов экипажа, а также в других авиационных коллективах, на умение работать и находить общий язык со своими коллегами.

Также важным аспектом являются отношения, которые складываются между руководителями и подчиненными, а также психологический климат в коллективе, который может значительно повлиять на работоспособность сотрудников.

В работе были проанализированы проблемы в коммуникациях, проявившиеся в авиационных происшествиях [2] за период с 2008 по 2014 гг. в странах, входящих в Межгосударственный авиационный комитет.

Большинство недостатков в коммуникациях отмечается в коммерческой авиации – 83 %, в авиации общего назначения – 17 %. Также в большей степени проблемы в коммуникациях проявились на самолетах – 72 %, на вертолетах – 28 %. Недостатки в коммуникациях, проявившиеся в авиационных происшествиях, представлены на рис. 2.

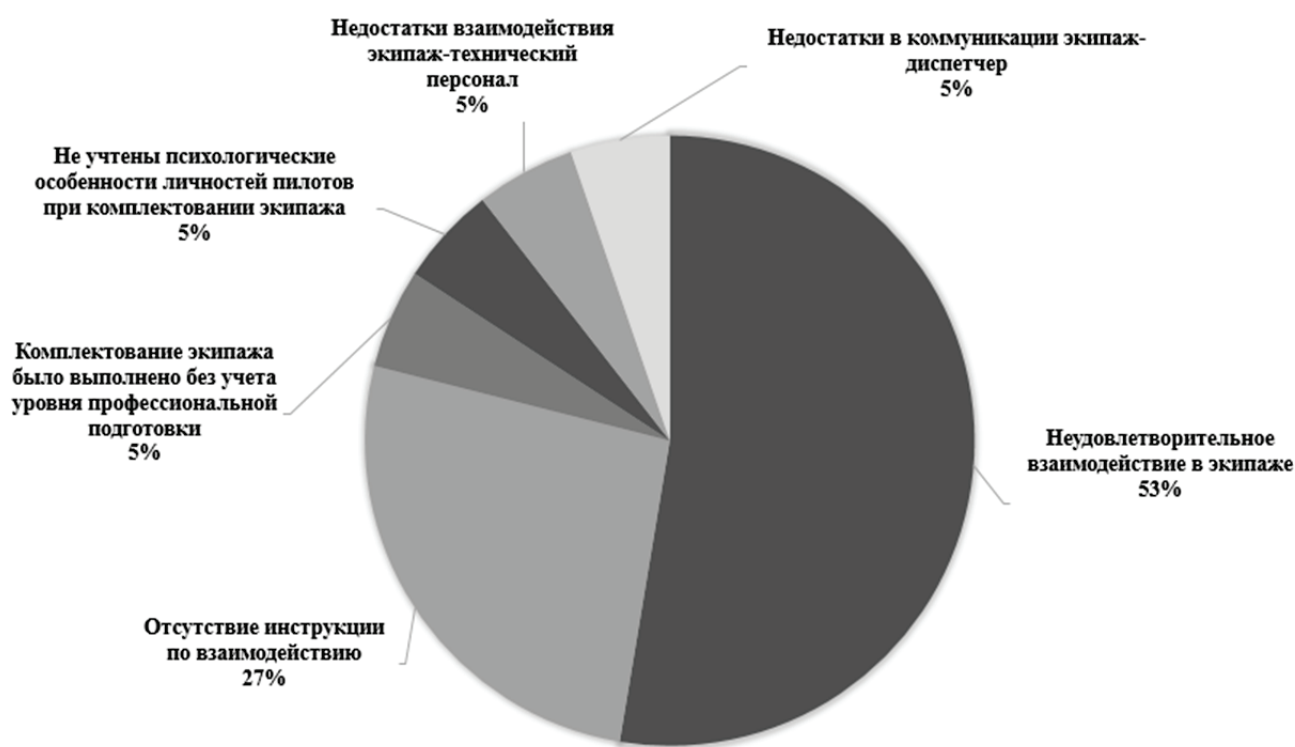


Рис. 2. Недостатки в коммуникациях, проявившиеся в авиационных происшествиях за 2008–2014 гг.

Причины нарушений взаимодействия в экипаже делятся на следующие категории [3].

1. Деятельностные, которые могут быть связаны с несогласованностью действий в экипаже по составу, последовательности, точности и временным характеристикам, с несанкционированными выполнениями действий за другого члена экипажа, а также пропуском действий, превышением допустимых значений времени принятия решений, несоответствием распределения функциональных обязанностей регламентированному руководством по летной эксплуатации.

2. Коммуникативные, связанные с недостатками радиообмена, а именно запоздыванием сообщений, неправильным восприятием сообщений, выдачей взаимоисключающих команд, высокой плотностью радиообмена.

3. Психологические, которые проявляются в авторитарном стиле управления, самоустранении командира от управления, перехода управляющей лидерской

роли от командира к другим членам экипажа. Психологическая несовместимость членов экипажа может проявиться в преднамеренном невыполнении команд, возникновении конфликтных ситуаций, навязывании собственного неправильного решения.

Таким образом, проблемы в коммуникациях продолжают оставаться сопутствующим фактором авиационных происшествий и инцидентов. Поэтому актуальным является более глубокое рассмотрение этого вопроса и выработка рекомендаций по уменьшению влияния недостатков в коммуникациях на безопасность полетов.

Литература

1. ICAO Doc 9683-AN/950. Руководство по обучению в области человеческого фактора [Электронный ресурс]. URL: http://aviadocs.com/icaodocs/Docs/ICAO_Doc9683_popravka_1.pdf

2. Межгосударственный авиационный комитет. Информация. Доклады о состоянии безопасности полетов в гражданской авиации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mak.ru/>

3. Косолапов О.А. Взаимодействие в экипаже – ключевая проблема снижения аварийности многоместных воздушных судов. Человеческий фактор: новые подходы в профилактике авиационной аварийности. М.: Полиграф, 2000.

УСЛОВИЯ ТРУДА ЛЕТНОГО СОСТАВА АВИАПРЕДПРИЯТИЯ

А.А. Нурмухаметова, А.З. Ковалева

Научный руководитель – доц., доц. каф. БПиЖД Т.Г. Феоктистова

Усовершенствование условий труда в нашем государстве представляется одной из главных задач, и она непосредственно связана с охраной здоровья, продлением интенсивного трудового долголетия. В Конституции РФ в статье 41 отмечено: «Каждый имеет право на охрану здоровья». Состояние здоровья является общественным богатством, одной из характеристик общественного благополучия.

В современных условиях существенно возросло воздействие целого комплекса негативных факторов, отрицательно влияющих на организм членов экипажей воздушных судов (ВС), на профессиональную работоспособность, общее и профессиональное здоровье и, как следствие, на безопасность полетов.

В условиях развитого общества сохранение здоровья, предупреждение утомления, повышение работоспособности и удовлетворенности трудом приобретает особое социально-экономическое значение, а оптимизация условий труда и производственной среды является важной государственной задачей. Среди многочисленных вредных факторов труда членов экипажей ВС ГА, к вызывающим отрицательные изменения, влияющим на здоровье, профессиональную работоспособность, безопасность полетов следует отнести:

- высокие уровни авиационных шумов (воздействия интенсивного производственного шума (выше ПДУ равного 80 дБА));
- повышенные уровни вибрации;
- колебания атмосферного давления при взлетах, посадках, наборе высоты и на снижении;
- различные климатические условия (смена климатических поясов);
- пониженное парциальное давление кислорода в кабинах (гипоксия);
- температурный дискомфорт в кабинах (например, при выполнении длительных полетов (до 8–10 часов и более) в кабине Ил-62, в рабочей зоне экипажа температура воздуха колеблется от +10 °С по борту до +25–28 °С в центре кабины. Превышение ПДУ отмечается в 2–4 раза);
- неудовлетворительный химический состав вдыхаемого воздуха (превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) составляет по озону в 5 раз, акролеину – в 3 раза, аэрозолю смазочных масел – в 6 раз, по формальдегиду, фенолу, окисям азота – эпизодически).

Суммарная загрязненность воздуха кабин во многих полетах превышала ПДК в 5 раз (ГОСТ 12.1.005.88). В воздухе кабин обнаружены: толуол, эпихлоргидрин, сернистый ангидрид, ацетальдегид, ацетон, пропионовый альдегид);

- повышенное радиационное (фоновое) облучение (степень радиационной опасности зависит от типа и количества проведенных в воздухе часов);
- повышенные электромагнитные поля (экипаж ВС находится под постоянным воздействием СВЧ-излучений, источниками которых являются наземные радиолокационные системы служб управления воздушным движением и бортовые блоки радионавигационных и радиолокационных систем ВС, космическое излучение);

– болтанки в воздушной среде [1].

Расценивая свойства напряженности летного труда экипажей ВС ГА в согласовании с межотраслевыми гигиеничными аспектами оценки условий работы, необходимо полагать, что профессиональная работа ЛС соответствует классу напряженного труда. Основанием для этого являются высочайшие умственные, сенсорные, визуальные и слуховые нагрузки, эмоциональное напряжение, обусловленное повышенной ответственностью за безопасность полетов и личным риском, выраженная монотонность и нерегулярная сменность работы, продолжительность рабочего дня более 12 часов и деятельность в ночное время [2].

Влияние вредных факторов и напряженного характера летного труда сопровождается хроническим истощением функциональных резервов (ФР) организма и психики пилотов, снижением их работоспособности и профессиональной надежности.

Следует отметить, что летный состав ВС освобождается от летной работы в возрасте 38–45 лет, имея максимальный налет не более 3000 часов за год (по норме воздушного кодекса 800–1000 часов в год). Летный состав ГА России, в результате резкого снижения социальных гарантий (в том числе малого размера пенсий), вынужден продолжать летную работу до 60 лет и старше, причем общий налет в 5–8 раз превышает аналогичный налет военных специалистов. Итак, подведем итог.

1. Летный труд характеризуется влиянием на организм вредных, небезопасных, тяжелых, напряженных условий труда (3 класс 3–4 уровня), предопределяющих угрозу формирования выраженных изменений в организме, информирующих о постоянной опасности для жизни.

2. Присутствие на рабочих участках летных экипажей значительных и всегда действующих на организм вредоносных факторов сопровождается истощением резервов организма, ранним биологическим старением пилотов, большой степенью заболеваемости и смертности членов экипажа, а также снижением безопасности полетов, угрожающей жизни пассажиров и населения.

3. Авиационная деятельность отличается особенными условиями труда, которые обуславливаются высокой вероятностью появления в полете определенного состояния психической дезинтеграции анализаторных систем, инстинктов, осознанной и интуитивной областей в виде пространственной дезориентации по отношению к гравитационной вертикали, обманом чувств.

4. Снижение влияния вредоносных, небезопасных, интенсивных, тяжелых условий труда членов экипажей воздушных судов возможно только лишь посредством уменьшения времени присутствия в условиях полета, т. е. снижением нормы часов налета [1].

Литература

1. Г.Н. Зайцев "13"10 1997 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://exam-ans.ru> (дата обращения 18.04.2016).

2. Методические рекомендации по составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда летного состава [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.convdocs.org> (дата обращения 11.07.2013).

О ПРОТИВОДЕЙСТВИИ НОВЫМ УГРОЗАМ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭРОПОРТА

А.А. Соловьев

Научный руководитель – к.т.н., доц., проф. каф. БПиЖД С.Е. Прозоров

На сегодняшний день аэропорт является «лакомым кусочком» для различных террористических организаций, которые, несмотря на постоянно совершенствующуюся систему по обеспечению безопасности аэропорта, находят все новые и новые лазейки для осуществления своих терактов. Об этих лазейках и пойдет речь.

Условия деятельности гражданской авиации быстро и существенно меняются по мере внедрения новейшего оборудования и систем связи, позволяющих перейти от ручных операций к более эффективным автоматизированным процессам обработки, передачи и хранения информации, обеспечивающим повышение безопасности и упрощение формальностей. Однако, несмотря на множество положительных аспектов компьютеризации аэропортов, данный переход от ручных операций к автоматике стал причиной появления такого вида угрозы, как киберугроза.

Характер использования таких систем, повышенный уровень связности или взаимодействия между наземными системами и воздушным судном, а также применение готового стандартного программного обеспечения и оборудования обуславливают наличие множества потенциально уязвимых мест, использование которых может поставить под угрозу как работу систем безопасности, так и жизни пассажиров и экипажа самолета.

Одна из основных проблем данной угрозы заключается в том, что при хорошем оборудовании и должной подготовке злоумышленника или группы злоумышленников, операции по взлому систем безопасности (системы контроля доступа и охранной сигнализации; системы контроля вылета; системы обнаружения взрывчатых веществ; замкнутые телевизионные системы наблюдения) можно провести дистанционно, то есть даже не находясь на территории аэропорта, что затрудняет поиск и поимку киберпреступников. Дабы обезопасить аэропорт от хакерских атак, были созданы различные системы защиты, основная задача которых не дать террористам заполучить доступ к информации, при помощи которой они смогли бы нарушить работу аэропорта.

Основная задача защиты от киберпреступников состоит в том, чтобы обеспечить максимальную устойчивость компьютерных систем к возможным кибератакам. Данные результаты достигаются при помощи многоуровневого подхода, который в числе прочего включает в себя административные меры регулирования (стандарты, политика и процедуры обеспечения безопасности; надлежащее осуществление отбора, найма и подготовки персонала; оценка угроз и риска; контроль качества); виртуальные или логические средства контроля (средства сетевой защиты; шифрование данных; системы обнаружения вторжения в сеть; анти-вирусные системы); физические меры контроля (обеспечение надлежащей защиты оборудования систем, в частности серверов; внедрение систем аутентифика-

ции для подключения к системе, например, на основе использования биометрических методов и/или паролей) [1].

К сожалению, киберугроза является далеко не единственным видом угрозы, который появился относительно недавно.

В 2013 году гражданин Соединенных штатов Америки Эван Бут из города Гринсборо в Северной Каролине провел самостоятельное исследование системы обеспечения авиационной безопасности на предмет ее уязвимостей. Он доказал, что потенциальному нарушителю нет необходимости заблаговременно готовиться к акту незаконного вмешательства (АНВ). Американец смастерил смертельное оружие из фена, баллончика АХЕ и других легальных вещей, которые можно купить сразу же после прохождения предполетного досмотра. Мысль о создании такого оружия появилась у Бута после того, как в аэропортах начали устанавливать сканеры тела. Не обязательно брать с собой компоненты взрывчатки, если все необходимое можно найти в магазинах аэропорта после прохождения предполетного контроля и смастерить потенциально смертельное оружие «на коленке» [2].

Таким образом, потенциальный нарушитель имеет возможность пройти зону предполетного досмотра пассажиров и приобрести все необходимое для совершения АНВ в магазинах дьюти-фри. Сборка оружия производится на борту ВС в кабинке туалета и занимает считанные минуты.

Естественно, после данного исследования задается вполне резонный вопрос: «Как обезопасить аэропорт от данного вида граждан?»

Первая же мысль, которая возникнет у многих, – закрыть все магазины беспошлинной торговли во всех существующих аэропортах. С одной стороны, это решит данную проблему, ибо человек будет напрочь лишен ресурсов для создания самодельного оружия, однако при закрытии дьюти фри аэропорт лишится большой прибыли за счет получения денег с аренды данных магазинов на своей территории.

Второй путь – повышение эффективности системы контроля угроз безопасной деятельности аэропорта, а также более широкое использование технологий психологического наблюдения за пассажирами, подготовка и прием на работу специалистов, обладающих профессиональными знаниями в области инженерной психологии. Сравнительно недавно зародилось новое направление в области психологии – профайлинг.

Профайлер – эксперт по анализу невербального поведения и выявлению лжи. Такой специалист может оценить и спрогнозировать поведение человека, анализируя его действия, мимику, жесты и то, как он говорит.

Подготовка и использование специалистов (профайлеров) с целью выявления потенциально опасных пассажиров с точки зрения возможности осуществления противоправных действий, прежде всего террористической направленности, впервые были реализованы в Израиле авиакомпанией «Эль-Аль». Применение технологии профайлинга способствовало присвоению данной авиакомпании статуса одной из самых безопасных в мире. Опыт применения профайлинга авиакомпанией «Эль-Аль» в настоящее время внедряется по всему миру, в том числе и в России.

Владение методом профайлинга позволит будущим сотрудникам САБ провести скрытое «тестирование» потенциального злоумышленника и построить его

«профиль» для выявления преступных замыслов. Метод профайлинга позволит сделать достаточно точное предположение о потенциальной опасности субъекта.

Таким образом, можно смело говорить о том, что систему защиты аэропорта следует развивать и развивать. Совершенствование системы безопасности должно опираться на создание высокотехнологичной аппаратуры и способов ее защиты. Помимо этого, особое внимание надо уделить человеческому фактору – в частности, подготовке высококвалифицированных сотрудников служб безопасности, владеющих разнообразными методами: от досмотра с помощью современных технических средств до профайлинга.

Литература

1. Приложение 17 к Конвенции о международной гражданской авиации. Издание 9, 2011. 62 с.

2. Бут Эван. Оружие из того, что продается в аэропорту [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kazan.net/e-van-but-oruzhie-sobrannoe-iz-togo-chto-prodaetsya-v-ae-roportu/> (дата обращения 07.04.2016).

АКТУАЛЬНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ПОСЛЕ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

С.С. Волков, О.В. Стройкина

Научный руководитель – д.т.н., доц., проф. каф. БПиЖД Н.И. Николайкин

Авиационное происшествие (АП) – это всегда огромный ущерб. Ущерб от травм и гибели людей, потери летательного аппарата (ЛА), а также ущерб, наносимый окружающей среде (ОС). Авиационная катастрофа оказывает крайне неблагоприятное воздействие на ОС [1].

В качестве примера взят самолет Airbus A320, т. к. по сравнению с другими авиалайнерами A320 является наиболее технически автоматизированным, он оснащен разнообразными современными электронными системами. Он имеет салоны двух классов, рассчитанные в сумме на 182 пассажира и членов экипажа. Во все сиденья салона встроены мониторы.

В наши дни у каждого человека при себе имеются мобильные телефоны и, помимо телефонов, примерно у 40 % пассажиров имеются дополнительные устройства типа планшета. Таким образом, на A320 всего имеется около 500 различных электронных устройств, и это без учета авионики самого воздушного судна.

На рис. 1 показана схема современного мобильного телефона и указано процентное содержание химических веществ. Специальными знаками отмечены вещества, имеющие наиболее опасные и едкие для человека свойства – это Li, Co, Be, Ga [2, 3].

В соответствии с процентным содержанием вычислен вес некоторых наиболее опасных химических элементов: литий (Li), кобальт (Co), бериллий (Be), галлий (Ga). Расчет показывает, что на борту ВС находится более 7 кг таких веществ (при наличии планшетов у 40 % пассажиров).

Аналогичный расчет содержания особо вредных веществ в телефонах показал наличие еще почти 2 кг таких веществ.

По отчетам расследований МАК 2004–2016 гг. [4] проведен анализ кроков мест АП (сводные данные приведены в таблице), из которого видно, что большинство АП происходит в районе аэродрома, т. к. именно там совершаются самые сложные этапы полета: взлет и посадка.

В случаях АП эти территории и соответствующие местности подвергаются интенсивному антропогенному воздействию. Статистические данные о местах АП следует учитывать при разработке мер по снижению негативного воздействия на природную среду.

В 2010 г. в аэропорту Домодедово совершил аварийную посадку самолет Ту-154М, на борту которого находились 163 пассажира и члены экипажа, из которых двое погибли. Местность по отчету расследования: район аэродрома. При расследовании на месте АП ощущался сильный запах керосина (по данным отчета МАК длина участка, залитого топливом, составила 60 метров).



Рис. 1. Схема смартфона и содержание в нем химических веществ

Результаты анализа мест авиационных происшествий

Тип (название) территории	%
Лес (лесопосадки)	21
Строения	3
Водная местность	7
Район аэродрома	38
Неокультуренные площади: болота, поля, возвышенности	31

По фотографиям со спутника 2012 г., подтвержденным снимками пассажиров самолета, совершавшего посадку в аэропорту Домодедово (рис. 2), обломки разбившегося самолета Ту-154М пролежали на месте АП под воздействием природной среды около 5 лет [5]. Они были убраны только в конце 2015 г.

На борту Ту-154М перед АП находилось примерно 20 тонн топлива. Около 55 тонн элементов ВС, средств авионики и других электронных устройств. Пять лет они отравляли почву экосистем места крушения, выделяя соединения металлов в атмосферу, почву и проникая в природные водоемы.

С каждой катастрофой в ОС привносится большое количество вредных веществ. Для полноценной комплексной оценки техногенного воздействия на ОС при АП необходимо также рассматривать аспекты утилизации ВС и рекультивации местности происшествия, которая будет включать рекомендации по снижению негативного воздействия на природную среду, а также совершенствование системы обращения с ВС при АП.

Это необходимые меры для максимально эффективного восстановления флоры и фауны окружающей среды.



Рис. 2. Фотография, сделанная из иллюминатора самолета, по данным [4]

Литература

1. Николайкина Н.Е., Николайкин Н.И., Матягина А.М. Промышленная экология: инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта. М.: Академкнига, 2006. 246 с.
2. Ермолин А.В. Не быть равнодушным // GEO. 2013. № 12 (189). С. 116–117.
3. Лоббаде Йенс. Вторая жизнь электромусора [Электронный ресурс]. URL: <http://olmins.info/vtoraya-zhizn-elektromusora/.html> (дата обращения 20.03.2015).
4. Отчеты расследований Межгосударственного авиационного комитета (МАК).
5. Почему обломки разбившегося самолета до сих пор лежат в Домодедово? // Живой журнал [Электронный ресурс]. URL: http://aquatek-filips.livejournal.com/756807.html?utm_campaign=transit&utm_source=mirtesen&utm_medium=news&from=mirtesen (дата обращения 29.03.2016).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА И АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ

А.С. Тепляков

Научный руководитель – д.т.н., доц., зав. каф. ВМКСС О.Г. Феоктистова

Актуальность процесса аттестации рабочих мест по условиям труда (АРМ. – ред.) обусловлена количеством несчастных случаев, профзаболеваний и травм, полученных на производстве, что влияет не столько на саму работу предприятий, сколько отражается на экономических показателях страны. По статистическим данным Минздравсоцразвития РФ, в 2011 году процент потерь ВВП, из-за неудовлетворительных условий труда составлял 4,3 %. Существенно подрывают экономику выплаты компенсаций и досрочных пенсий за работу во вредных условиях. Поэтому одной из задач государственной политики стал пересмотр вопросов охраны труда.

В 1992 году Министерство труда и занятости населения РФ утверждает Приказ «О порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда». Следующая попытка реформирования процесса была проделана с выходом Постановления от 14.03.1997 г. «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда», когда аттестация стала обязательным этапом для сертификации работ по охране труда на предприятии.

С выходом Приказа Минздравсоцразвития РФ от 31 августа 2007 года № 569, АРМ становится важной подсистемой государственного управления по охране труда. Последним нормативным актом становится Приказ Минздравсоцразвития РФ от 26 апреля 2011 года № 342н).

Порядок АРМ включает в себя семь разделов

1. Общие положения.
2. Порядок подготовки к проведению АРМ по условиям труда.
3. Порядок проведения оценки соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда (данный раздел подразумевает анализ условий труда на соответствие гигиеническим нормативам, определение травоопасности и обеспеченности средствами коллективной защиты, комплексную оценку состояния на рабочем месте).
4. Особенности проведения аттестации отдельных видов рабочих мест (к отдельным видам относят аналогичные (идентичные места) и нестационарные (с территориально меняющимися зонами) рабочие места, определяются особенности их аттестации).
5. Порядок оформления результатов АРМ по условиям труда.
6. Порядок проведения внеплановой АРМ по условиям труда.
7. Заключительные положения.

С 1 января 2014 года аттестация рабочих мест заменена на новую процедуру – специальную оценку условий труда в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда» № 426-ФЗ от 28.12.2013 г.

Специальная оценка условий труда (СОУТ – Спецоценка. – ред.) – единый комплекс последовательно выполняемых процедур по выявлению и оценке уровня

воздействия вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса на работников. Порядок проведения СОУТ приведен на рисунке.



Схема проведения СОУТ

СОУТ проводится на всех рабочих местах и должна быть завершена не позднее 31 декабря 2018 года. При этом ранее проведенная АРМ действительна в течение пяти лет со дня завершения данной аттестации.

Фактически СОУТ заменяет собой АРМ. Однако есть ряд значительных отличий между данными процедурами. Как и АРМ, СОУТ проводится в целях:

- 1) разработки и реализации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников;
- 2) информирования работников об условиях труда на рабочих местах;
- 3) организации медицинских осмотров работников;
- 4) установления работникам предусмотренных Трудовым кодексом Российской Федерации гарантий и компенсаций и др.

По результатам проведения специальной оценки условий труда также устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах. Как и АРМ, СОУТ проводится совместно работодателем и организацией, проводящей специальную оценку условий труда (ранее – аттестующие организации) не реже чем один раз в пять лет.

Одним из основных отличий СОУТ от АРМ является введение такого этапа работы, как «Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов». Идентификация представляет собой выявление на рабочих местах потенциально вредных и (или) опасных факторов и сопоставление и установление совпадения имеющихся на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса с факторами производственной среды и трудового процесса, предусмотренными классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов.

На рабочих местах, на которых потенциально вредные и (или) опасные производственные факторы были выявлены, указанные факторы подлежат измерению

ям. По результатам проведения измерений экспертом организации, проводящей специальную оценку, осуществляется отнесение условий труда на рабочих местах к классам условий труда.

Таким образом, в отличие от АРМ, при СОУТ измерения факторов производственной среды и трудового процесса могут проводиться не на всех рабочих местах! Сравнительный анализ некоторых показателей приведен в таблице.

Сравнительный анализ условий труда

	Аттестация рабочих мест	Специальная оценка условий труда
1. Срок первичного проведения	На вновь организованных рабочих местах в соответствии с проектами строительства, реконструкции, технического перевооружения производственных объектов, производства и внедрения новой техники, внедрения новых технологий должна быть проведена <u>не позднее одного года с момента создания новых рабочих мест</u>	На вновь созданных рабочих местах (а также после реконструкции, технического перевооружения производственных объектов, производства и внедрения новой техники или новых технологий, влияющих на уровни факторов производственной среды и трудового процесса) должна быть проведена в <u>течение 6 месяцев с момента создания рабочего места или изменения в условиях труда</u>
2. Травмоопасность	Оценка травмоопасности проводилась на всех рабочих местах	Оценка травмоопасности отсутствует

В результате проведенного анализа материала можно сделать следующий вывод, что новая предложенная система качественно хуже. Недостатки заключаются в отсутствии оценки травмоопасности и в возможности снизить класс условий труда после оценки эффективности СИЗ.

Литература

1. Феоктистова Т.Г., Мерзликин И.Н. Аттестация рабочих мест. М.: МГТУ ГА, 2010. 44 с.
2. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» № 426-ФЗ от 28.12.2013 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.

МЕТОДИКА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ПО ДАННЫМ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ

А.Л. Тимонин

Научный руководитель – д.т.н., проф., проф. каф. БПиЖД Б.В. Зубков

Безопасность полетов в первую очередь зависит от летной годности (ЛГ) воздушных судов (ВС), интерпретируемой в виде некоторой характеристики, определяемой предусмотренными и реализованными в конструкции ВС и летных его качествах принципами, позволяющими совершать безопасный полет в ожидаемых условиях и при установленных методах эксплуатации [1].

Эта тематика всегда была и будет актуальна, так как существующая методика оценки летной годности ВС, основанная на анализе статистики авиационных происшествий и инцидентов и других событий с ВС, не может, к сожалению, решать вопросы оценки летной годности, которые определяются и нормируются вероятностными критериями (например, вероятностями появления особых ситуаций (ОС), степенью их опасности и др.).

В связи с этим предлагается следующая полезная модель, которая уже запатентована Федеральной службой по интеллектуальной собственности.

В данной полезной модели впервые было введено понятие частоты (статистическая оценка вероятности) Q^* – возникновение особых ситуаций за час полета в виде отношения количества особых ситуаций одного подкласса ОС к суммарному налету воздушных судов одного типа [2]:

$$Q^* = \frac{n_{oc}}{T \Sigma}, \quad (1)$$

где: n_{oc} – количество особых ситуаций одного подкласса класса особых ситуаций; $T \Sigma$ – суммарный налет воздушных судов одного типа.

Показателями ЛГ служат вероятности возникновения особых ситуаций в полете из-за отказного состояния. При этом особая ситуация – ситуация, возникшая в полете в результате воздействия неблагоприятных факторов или их сочетания и приводящая к снижению безопасности полетов.

В соответствии с требованиями АП-25 рассматриваются четыре класса ОС: катастрофическая ситуация, аварийная ситуация, сложная ситуация, усложнение условий полета, которые указаны в таблице [3].

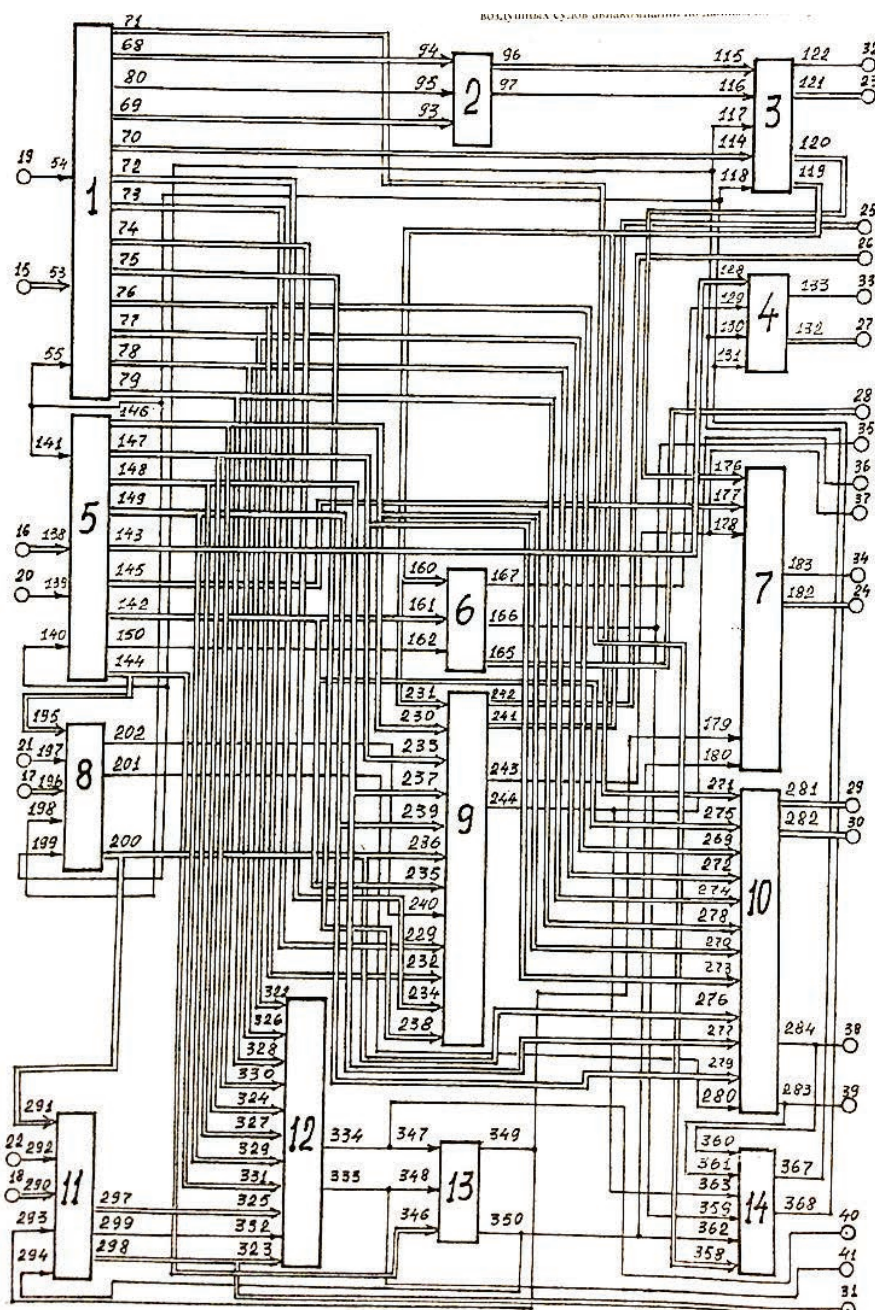
При этом введение нормативных суммарных вероятностей возникновения ОС позволяет отслеживать влияние на летную годность каждой отдельной особой ситуации, возникающей в полете.

Отсюда ставится задача автоматизации количественной оценки летной годности воздушных судов гражданской авиации по данным их эксплуатации.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где на рисунке представлена структурная схема системы.

Нормативные значения вероятностей возникновения особых ситуаций

Пороговые значения вероятностей возникновения особых ситуаций							
Класс КС		Класс АС		Класс СС		Класс УУП	
сиг- нальная	сум- марная	сиг- нальная	сум- марная	сиг- нальная	сум- марная	сиг- нальная	суммар- ная
10^{-9}	10^{-7}	10^{-7}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-3}	10^{-3}	Не нор- мируется



Структурная схема системы

Схема состоит из следующих модулей: 1 – модуль идентификации базового адреса данных эксплуатации воздушных судов авиакомпании; 2 – модуль идентификации относительного адреса данных эксплуатации воздушных судов одного типа; 3 – модуль селекции адреса параметров класса особых ситуаций; 4 – модуль

вызова подпрограммы вычисления обратного значения суммарного налета; 5 – модуль регистрации параметров класса особых ситуаций; 6 – модуль селекции класса особых ситуаций без инцидентов; 7 – модуль селекции базового адреса параметров подклассов класса особых ситуаций; 8 – модуль распознавания ветви процедуры вычисления вероятностей возникновения особых ситуаций; 9 – модуль принятия решения о летной годности по суммарным вероятностям классов особых ситуаций; 10 – модуль принятия решения о летной годности по сигнальным вероятностям классов особых ситуаций; 11 – модуль идентификации сигнальных вероятностей подклассов класса особых ситуаций; 12 – модуль принятия решения о летной годности по сигнальным вероятностям подклассов класса особых ситуаций; 13 – модуль контроля завершения процедуры анализа массива подклассов класса особых ситуаций; 14 – модуль контроля завершения процедуры анализа массива классов особых ситуаций.

Для того чтобы отслеживать влияние на летную годности каждой отдельной ОС, возникающей в полете, нужно использовать статистические данные по возникновению ОС, а не данные по авиационным событиям (АС). Либо нужно корректно приравнять соответствующие АС к ОС в полете.

И если вышеизложенные требования будут выполнены, то мы сможем применить данную полезную модель.

Литература

1. Патент. Система количественной оценки летной годности воздушных судов авиакомпании по данным их эксплуатации / Демин С.С., Зубков Б.В., Каюмов В.П., Поляков П.М., Шапкин В.С., Тимонин А.Л. М.кл. G 06 F 17/40.

2. Зубков Б.В. Разработка методики количественной оценки летной годности по данным эксплуатации ВС / Б.В. Зубков, В.И. Люлько, П.М. Поляков // Научный Вестник МГТУ ГА. 2003. № 66. С. 5–11.

3. Авиационные правила. Часть 25 / Межгосударственный авиационный комитет. М.: ОАО «Авиаиздат», 2009.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗРЯДА НА ВОЗДУШНОЕ СУДНО В ПОЛЕТЕ

Е.И. Трусова

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. БПиЖД А.Л. Рыбалкина

Молния является одним из самых величественных земных электрических явлений, которое пока еще не поддается полному осмыслению. С появлением авиации возникли проблемы [1], связанные с взаимодействием атмосферного электрического разряда с движущимся летательным аппаратом.

Современные скоростные самолеты при полете в облаках подвержены поражению электрическими разрядами. Атмосфера обладает электрическими свойствами: находящиеся в воздухе пылинки, капли сконденсированной влаги, частицы осадков, кристаллы льда и другие имеют электрический заряд, поэтому самолеты в полете электризуются [2]. Электрические свойства облаков и осадков связаны с их фазовым состоянием (капли, кристаллы), формой, размерами, концентрацией в единице объема, электрическим зарядом частичек и напряженностью электрического поля в окрестностях облаков.

Влияние свойств облаков на величину заряда, приобретаемого самолетом, показано на рис. 1 [1]. Каждый вид облаков характеризуется некоторой статистической кривой. Наибольшая вероятность приобретения большого заряда создается в облаках конвективных форм – ливневых и мощных кучевых, но и в слоисто-дождевых облаках вероятность не очень мала. В слоистых облаках вероятность очень больших зарядов весьма мала.

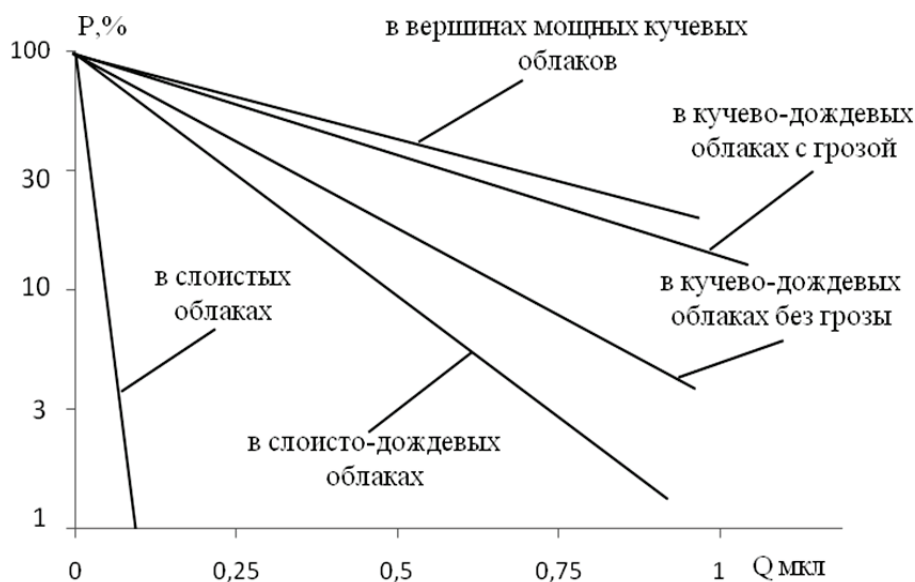


Рис. 1. Кривая интегральной вероятности приобретения самолетом заряда больше указанной величины

Электризация самолета – сложный и неоднородный процесс [2], так как в полете самолет одновременно приобретает электрический заряд и теряет его.

Разряд (стекание заряда с поверхности самолета) происходит за счет проводимости горячих выхлопных газов, срыва частиц облака или осадков с поверхно-

сти самолета и коронного разряда. Разница в скоростях заряда и разряда самолета обуславливает величину электрического заряда, оставшегося на самолете после его посадки.

Фирмой South African Airways одной из первых был проведен анализ статистических данных об ударах молний в самолеты за 26 лет. С 1948 по 1974 гг. было в среднем 10 ударов в год.

В истории гражданской авиации известны случаи поражения самолетов молнией на взлете и посадке, а также на стоянке, которые закончились катастрофами или уничтожением летательного аппарата. Но, так как все современные модели пассажирских и военных самолетов имеют защиту от удара молнии в обшивку, то чаще имеют место инциденты, связанные с электрическими разрядами на воздушное судно в полете. На рис. 2 показаны пути тока молниевых разрядов при различных вариантах входа и выхода [1].

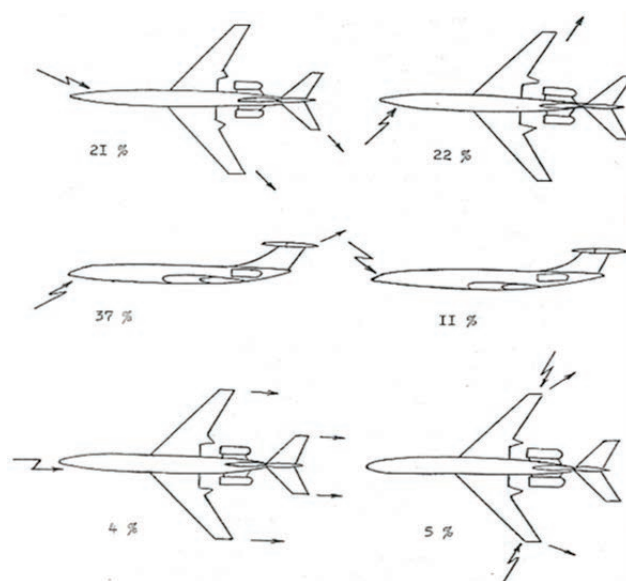


Рис. 2. Пути тока молниевых разрядов при различных вариантах входа и выхода

Если проанализировать последствия попадания в ВС электрических разрядов, то можно увидеть, что наибольшее количество приходится на оплавление обшивки ВС – 23 % и обгорание электростатических разрядников – 44 % [3]. При этом опасно электротермическое воздействие молнии на металлические элементы конструкции [4]. Оно вызывает такие визуально наблюдаемые повреждения, как проплавление, эрозию в зоне воздействия разряда, прожоги и т. д. Помимо этого, одним из серьезных поражающих факторов молнии является остаточная намагниченность элементов конструкции ВС, которая зачастую делает неработоспособными целые системы навигационного комплекса. Такие повреждения трудно диагностируемы и представляют большую сложность при устранении, поскольку технология размагничивания практически не поддается стандартизации.

Анализ статистики авиационных инцидентов самолетов 1–3 класса показал [3], что поражение ВС электрическими разрядами чаще всего наблюдается в условиях грозовой деятельности – 48 %, и реже в условиях кучево-дождевой облачности без грозы – 35 %, а также в условиях слоистой облачности – 17 %.

Вероятность электрического разряда на ВС в полете при различных атмосферных условиях будет определяться выражениями:

– в грозу: $P_{Г} = P_{ПвГ} \cdot P_{УМвГ}$,

– в кучево-дождевой облачности: $P_{КДО} = P_{ПвКДО} \cdot P_{УМвКДО}$,

– в слоистой облачности: $P_{СО} = P_{ПвСО} \cdot P_{УМвСО}$,

где $P_{ПвГ}$ – вероятность попадания в грозу,

$P_{УМвГ}$ – вероятность электрического разряда на ВС в грозу,

$P_{ПвКДО}$ – вероятность попадания в кучево-дождевую облачность,

$P_{УМвКДО}$ – вероятность электрического разряда на ВС в кучево-дождевой облачности,

$P_{ПвСО}$ – вероятность попадания в слоистую облачность,

$P_{УМвСО}$ – вероятность электрического разряда на ВС в слоистой облачности.

Вероятность отсутствия электрического разряда на ВС в полете будет определяться следующими выражениями:

– в грозу: $Q_{Г} = 1 - P_{Г}$,

– в кучево-дождевой облачности: $Q_{КДО} = 1 - P_{КДО}$,

– в слоистой облачности: $Q_{СО} = 1 - P_{СО}$.

Тогда вероятность электрического разряда на ВС в полете будет определяться следующим выражением:

$P = 1 - (1 - P_{ПвГ} \cdot P_{УМвГ}) \cdot (1 - P_{ПвКДО} \cdot P_{УМвКДО}) \cdot (1 - P_{ПвСО} \cdot P_{УМвСО})$.

Поражения самолетов молниями (а также их электризация) продолжают оставаться существенными причинами, создающими опасность авиационных происшествий и инцидентов. Поэтому актуальными являются вопросы оценки вероятности электрического разряда на ВС в полете и выработка рекомендаций по предотвращению попадания молний, в том числе при полете вне грозовой деятельности.

Литература

1. Средства и методы противомолниевой защиты самолетов / В.М. Зосимов, Б.В. Зубков, С.К. Камзолов, М.Г. Голубева, С.А. Тепнадзе. Тбилиси: Профиздат, 1999.

2. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология: учебник. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2005. 328 с.

3. Трусова Е.И., Рыбалкина А.Л. Анализ статистики авиационных происшествий и инцидентов, связанных с попаданием электрических разрядов на воздушные суда // К.Э. Циолковский и этапы развития космонавтики: Материалы 50-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Калуга: Эйдос, 2015. С. 209–210.

4. Обеспечение безопасности полетов в сложных метеоусловиях: межвузовский сборник научных трудов. М.: МГТУ ГА, 1996. 92 с.

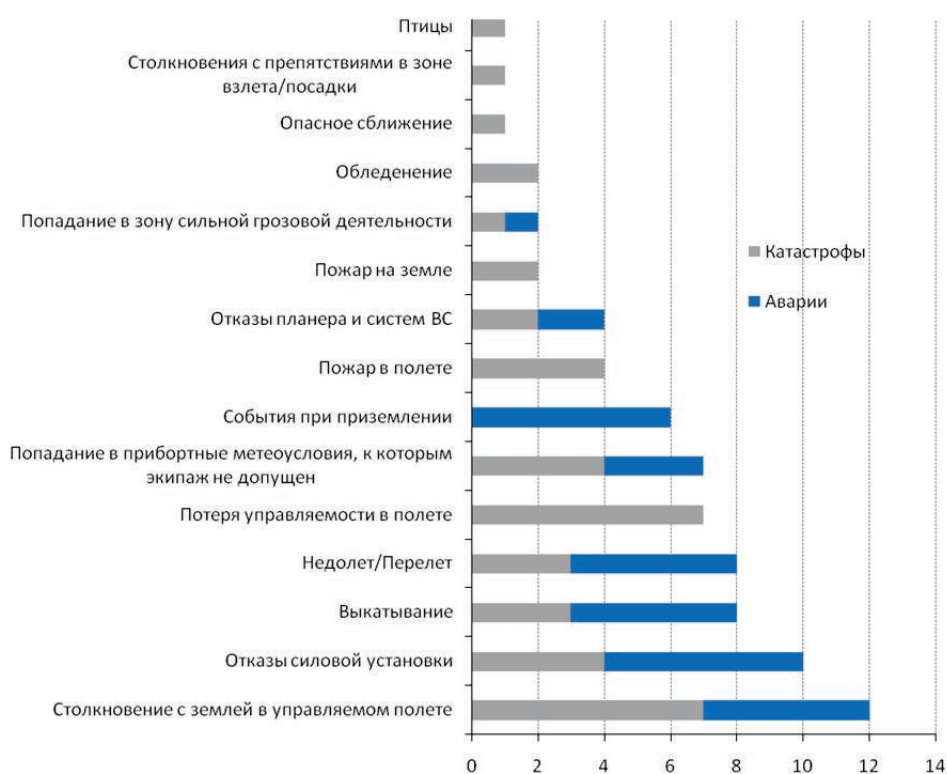
Секция «Проблемы проектирования и определения аэродинамических и летно-технических характеристик воздушных судов»

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗДУШНЫХ СУДОВ НА ПОСАДКЕ

А.В. Борисова

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. АКПЛА Н.Б. Бехтина

Задача минимизации рисков выкатывания ВС на посадке имеет высокий приоритет во всем мире. Это связано с тем, что, с одной стороны, происходит постоянное увеличение габаритов и массы рейсовых ВС и, следовательно, увеличение посадочной скорости и потребной посадочной дистанции. С другой стороны, наблюдается бурное развитие инфраструктуры в районе аэропортов, ведущее к увеличению вероятности столкновения ВС, в случае выкатывания, с объектами этой инфраструктуры (см. рисунок) [1].



Типы событий, определившие авиационные происшествия с самолетами при выполнении коммерческих перевозок пассажиров и грузов в 2001–2013 годах

Наиболее распространенными для случаев выкатывания ВС являются факторы риска, которые могут быть отнесены к погодным условиям, включая посадку на влажную, покрытую слоем осадков или льда ВПП (имели место в 67,5 % всех случаев выкатывания) [1].

Анализ исследований [1–4] движения самолета по ВПП на этапе пробега после посадки позволяет выделить два основных направления разработок в дан-

ном направлении – базирующиеся на применении детерминированных и стохастических моделей. Это, прежде всего, коэффициент сцепления (трения) f , продольная составляющая ветра u , и коэффициент использования тормозных устройств, учитывающий возможные отказы и неисправности. В принципе, эти параметры могут быть измерены в определенный момент времени, но являются по своей природе случайными величинами, следовательно, в детерминированной модели представляются с ограниченной точностью.

Если в процессе пробега организовать измерение (с приемлемой частотой) либо косвенное определение текущих значений возмущений и передавать их в бортовой вычислитель, то представляется возможным организовать управление процессом торможения по принципу компенсации. Отказы тормозных устройств при этом будут учитываться автоматически, по вычисляемому в режиме реального времени фактическому реализуемому коэффициенту сцепления (торможения).

Таким образом, представляется актуальной задача отыскания зависимости $f = f(m, V)$ для уточнения математической модели движения ВС на пробеге, представленной уравнением (1).

Основные уравнения продольного движения ВС имеют вид

$$\frac{dV}{dt} = \frac{R}{m} - fg + \frac{(fCy - Cx)\rho(V - u)^2 S}{2m} - g \sin\theta, \quad (1)$$

$$L = \int_{V_n}^{V_k} \frac{V}{\frac{R}{m} - fg + \frac{(fCy - Cx)\rho(V - u)^2 S}{2m} - g \sin\theta} dV. \quad (2)$$

В уравнение изменения кинетической энергии ВС на пробеге входят те же параметры, что и в дифференциальное уравнение продольного движения:

$$\Delta E_k = m \frac{V_k^2 - V_n^2}{2} = \int_{l_n}^{l_k} \sum F_i dl = A_r + A_f + A_a + A_\theta, \quad (3)$$

где $A_r = \int_{l_n}^{l_k} R dl$ – работа силы тяги;

$$A_f = \int_{l_n}^{l_k} F dl = \int_{l_n}^{l_k} mgf dl = mgf(l_k - l_n) \quad \text{– работа силы трения;}$$

$$A_a = \frac{1}{2} \int_{l_n}^{l_k} (fCy - Cx)\rho(V - u)^2 S dl \quad \text{– работа аэродинамических сил;}$$

$$A_\theta = mg \int_{l_n}^{l_k} \sin\theta dl \approx -mg\Delta H \quad \text{– работа силы тяжести.}$$

Используя приведенные соотношения и расчетные значения скорости, полученные решением дифференциального уравнения пробега для среднего коэффициента трения, можно рассчитать для каждого единичного участка пробега текущее значение коэффициента трения.

Литература

1. Проведение исследований и обобщение происшедших в 2011 году инцидентов, связанных с выкатыванием самолетов коммерческой авиации за пределы взлетно-посадочной полосы на этапе посадки. Разработка дополнительных рекомендаций инструкторскому и летному составу по их предотвращению. Выпуск визуализации по наиболее серьезным событиям: отчет о НИР (заключительный) / Госцентр безопасности полетов; рук. Г.Д. Савыков; отв. исполнитель А.П. Изокас. № гос. регистрации 01201264787. М., 2012. 192 с.

2. Комов А.А. Теоретические основы и технические решения для защиты авиационных двигателей от попадания твердых посторонних предметов с поверхности аэродрома: дис. на соискание ученой степени доктора технических наук. М., 2005. 400 с.

3. М.С. Кубланов Математическое моделирование задач летной эксплуатации воздушных судов на взлете и посадке: монография. М.: РИО МГТУГА, 2013. 270 с.

4. Завершинский В.В. Разработка концепции бортовой автоматизированной системы предупреждения для снижения риска выкатывания воздушных судов на пробеге: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. М., 2011. 142 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНО-НАДЕЖНОСТНАЯ ОЦЕНКА ГМС НА ПРИМЕРЕ СКВ И СРД

Д.Е. Моторыгин

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. АКПЛА Н.Б. Бехтина

Оценка надежности авиационных систем и ЛА в целом имеет высокую важность не только в связи с вопросами безопасности, но и с экономической точки зрения, т. к. существует тесная связь между надежностью и затратами на работы ТООР, соотношением времени простоя и работы.

В настоящее время для оценки надежности авиационных систем используется общий подход теории надежности, изложенный, например, в [1]. Возможные отказы элементов систем классифицируются по типам, которым сопоставлены известные распределения вероятности безотказной работы, а, затем, их произведение принимается за вероятность безотказной работы всей системы.

Мгновенные повреждения характеризуются постоянной интенсивностью λ , таким образом, они не зависят от наработки и текущего состояния системы. Они характеризуются экспоненциальным распределением (см. таблицу (строка а)).

Процесс накапливающихся повреждений достаточно точно описывается гамма-распределением времени безотказной работы. Его параметры даны в таблице, где λ задает среднюю скорость износа, r – число повреждений, необходимых для возникновения отказа, t – время (строка б). С возрастанием r кривая распределения стремится к виду нормальной функции распределения с параметрами распределения $c = \frac{r}{\lambda}$ и $\sigma = \frac{1}{\lambda} \sqrt{r}$ (таблица, строка в). Если старение протекает ускоренно, можно применить логнормальное или функциональное гамма-распределение.

Функции распределения времени для различных типов отказов

	Функция распределения $F(t)$	Плотность распределения $f(t)$	Интенсивность отказов $\lambda(t)$
а)	$1 - e^{-\lambda t}$	$\lambda e^{-\lambda t}$	λ
б)	$1 - e^{-\lambda t} \sum_{k=0}^{r-1} \frac{(\lambda t)^k}{k!}$	$\frac{\lambda^r t^{r-1} e^{-\lambda t}}{\Gamma(r)}$	$\frac{\lambda^r t^{r-1}}{\sum_{k=0}^{r-1} \frac{(r-1)! (\lambda t)^k}{k!}}$
в)	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{t-c}{\sigma}} e^{-\frac{U^2}{2}} dU$	$\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(t-c)^2}{2\sigma^2}}$	$\frac{e^{-\frac{(t-c)^2}{2\sigma^2}}}{\sqrt{2\pi\sigma} \Phi\left(\frac{c-t}{\sigma}\right)}$
г)	$1 - \exp\left[\frac{\lambda}{\mu} - (\lambda + \mu_0)t - \frac{\lambda}{\mu} e^{-\mu t}\right]$	$(\mu_0 + \lambda(1 - e^{-\mu t})) \exp\left[\frac{\lambda}{\mu} - (\lambda + \mu_0)t - \frac{\lambda}{\mu} e^{-\mu t}\right]$	$(\mu_0 + \lambda(1 - e^{-\mu t}))$
д)	$1 - e^{-\frac{\gamma}{\beta} t}$	$\frac{\gamma}{\beta} t^{\gamma-1} e^{-\frac{\gamma}{\beta} t}$	$\frac{\gamma}{\beta} t^{\gamma-1}$

В ряде практических случаев само изменение некоторого параметра $\eta(t)$ системы еще не означает отказа, но по мере его изменения вероятность отказа возрастает. Отказ проявляется скачкообразно, но ему предшествует накопление повреждения. Такая схема повреждения названа схемой с релаксацией, ее параметры отражены в таблице (строка г).

Распределение времени безотказной работы устройств, состоящих из однородных элементов, находящихся в примерно равных условиях, описывается распределением Вейбулла и представлено в таблице (строка д).

Однако такой подход рассматривает исключительно совокупность объектов, но не систему. Методы анализа систем обычно представляют собой комбинацию микро- и макроподхода.

При микроподходе исследуются отдельные элементы, из которых состоит система, каждый из этих элементов в свою очередь разбивается на элементарные ячейки, образующие структурную схему элемента, которая становится объектом изучения. При макроподходе в сложной системе изучаются лишь связи между входными и выходными воздействиями, сама же система представляется «черным ящиком».

Предлагается следующий метод оценки функциональных состояний систем, базирующийся на методе оценки ГМС, изложенном в [2]:

При макроподходе, в системе анализируются значения ее выходов и поведение ЛА при этих значениях. Вся совокупность выходных параметров S разбивается на группы в соответствии с особыми ситуациями летательного аппарата S_i ($i = 1 \div 4$) (S_0 – нормальный полет). Далее система рассматривается с позиций микроподхода. Каждый элемент заменяется системой элементарных ячеек, после чего рассматривается их отказ и то влияние, которое он оказывает на параметры элемента. Анализируется влияние параметров элемента C_n , где n – номер элемента, на состояние системы, и проводится группировка их в соответствии с возможностью попадания ЛА в особые ситуации: выделяются такие C_{in} ($\cup_{i=1-4} C_{in} = C_n$), для которых будет иметь место отображение $\alpha: C_i \rightarrow S_i$ ($X_i \alpha S_i$).

Далее, на основе связи элементов в структурной схеме системы изучается взаимное влияние состояний нескольких элементов, после чего выполняется группировка наборов их состояний по особым ситуациям ЛА. Присваивая каждому состоянию элемента C_{in} вероятность его появления $P_{\gamma n}$, можно определить уравнения функционально-надежностных состояний системы и оценить ее влияние на безопасность полета ЛА.

Вероятность безотказной работы узла n (далее F – вероятность безотказной работы, P – вероятность отказа)

$$F_n = 1 - \sum_{j=1}^4 P_{\gamma n}. \quad (1)$$

Вероятность непопадания системы в состояние C_i вследствие одновременного перехода элементов n_m и n_k в состояния C_μ и C_η $\eta, \mu < i$:

$$F_{i<n_m, n_k>} = 1 - (1 - F_{\mu n_m})(1 - F_{\eta n_k}). \quad (2)$$

Для резервированных групп в случае нагруженного резерва, состоящих из L одинаковых элементов и переходящих в состояние C_{ni} при появлении у q элементов состояния C_γ , вероятность попадания всей группы r в состояние C_{ri} составит

$$P_r(C_i) = 1 - \sum_{z=0}^{q-1} C_L^z P_{\gamma r}^z (1 - P_{\gamma r})^{L-z} \quad (3)$$

Вероятность попадания сложной системы, состоящей из отдельных взаимосвязанных элементов и резервных групп, в состояние C_i составит

$$P(C_i) = 1 - \prod_{n=1}^{N_i} F_{in} \prod_{z=1}^R F_z(C_i) \prod_{\omega, n} F_{i<\omega n>}, \quad (4)$$

где N_i – число элементов, при переходе которых в C_{ni} состояние система переходит в состояние C_i ; R – число резервных групп системы; ω – символ упорядоченного отношения состояний элементов (при $\omega = 2$ – бинарные отношения).

Подобный метод может быть использован для оценки систем даже на ранних этапах проектирования ЛА. По мере накопления знаний о свойствах системы функционально-надежностная модель не изменяется, лишь уточняются значения вероятностей появления состояний элементов.

Используя логический принцип анализа функциональных состояний, мы делим каждый агрегат на простейшие элементы и рассматриваем изменение его функциональных характеристик в случае потери работоспособности любыми наборами этих элементов. В итоге такого анализа, по существу, определяются структурные схемы надежности агрегата относительно его выходных параметров.

Литература

1. Базовский И. Надежность: Теория и практика. М.: Мир, 1965. 324 с.
2. Кузнецов В.И. Разработка функционально-надежностной модели блоков энергопитания ГМС. М: МИИГА, 1981. 117 с.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ТИПОВОЙ ГИДРОСИСТЕМЫ

В.В. Слепцова

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. АКППА Н.Б. Бехтина

Техническая диагностика позволяет эффективно решать многие задачи в сфере производства и эксплуатации машин, приборов и сложных систем [1]. Одной из мер поддержания необходимого уровня надежности дискретных систем является проверка и диагностика их технического состояния.

Решение задач диагностики во всех случаях связано с построением модели исследуемой системы. Для получения такой модели используются принципы макро- и микроподхода.

При использовании принципа макроподхода дискретная система рассматривается как «черный ящик», внутреннее строение которого неизвестно или почти неизвестно. Сущность макроподхода определяется специфическими особенностями дискретных систем, состоящих, вообще говоря, из большого числа элементарных дискретных систем (элементов). Это обстоятельство приводит к тому, что дискретная система выступает не только как объект, имеющий микроструктуру, но и как объект макроскопический. Наличие большой сложности дискретной системы делает трудным прослеживание зависимости макросвойств от микросвойств дискретной системы. При макроподходе решение задач диагностики может быть осуществлено путем использования рабочих программ системы или контрольных задач с конечным множеством исходных данных, полученных в результате изучения функционирования диагностируемой системы, выяснения истоков информации, функционального описания переработки информации [2].

По совпадению фактических результатов обработки рабочих программ или решению конкретных задач с ожидаемыми результатами делается вывод о работоспособности системы и возможности выполнения указанного круга рабочих программ или контрольных задач.

Следует заметить, что возможности макроподхода в диагностике дискретных систем ограничены. Это является следствием того, что макроподход не позволяет получить полную модель дискретной системы.

Возможности микроподхода определяются тем обстоятельством, что диагностируемую систему можно расчленить на элементарные подсистемы и элементы. После выявления связей между элементами существенными для функционирования системы, находят функциональные характеристики системы на основе известных параметров ее элементов и связей элементов между собой.

В основе такого подхода лежит понятие цифрового автомата, который является формальной моделью различных дискретных устройств.

Цифровой автомат представляет собой дискретный объект, предназначенный для цифровой обработки информации, способный принимать различные состояния, переходить под воздействием входных сигналов из одного состояния в другое и выдавать выходные сигналы.

Каждому цифровому автомату ставится в соответствие множество входных, выходных и внутренних переменных:

$$X = (x_1, \dots, x_k); Z = (z_1, \dots, z_n); Y = (y_1, \dots, y_m). \quad (1)$$

Набор значений переменных определяет соответственно состояние входов, выходов и внутреннее состояние автомата.

Обозначим через $\tilde{x}_\alpha, \tilde{z}_\beta, \tilde{y}_\gamma$ наборы значений переменных $x_i \in x, z_j \in z, y_e \in y$ соответственно. Для задания конечного автомата фиксируются три алфавита:

входной – $\tilde{X} = \{\tilde{x}_\alpha\}$;

выходной – $\tilde{Z} = \{\tilde{z}_\beta\}$;

внутренний – $\tilde{Y} = \{\tilde{y}_\gamma\}$,

которые представляют собой множества наборов соответствующих переменных, называемых буквами соответствующего алфавита.

Обычно полагают, что все входные, выходные переменные могут принимать только два значения: 0 и 1. В этом случае входными, выходными, внутренними буквами соответствующих алфавитов $\tilde{X}, \tilde{Z}, \tilde{Y}$ алфавита является $2^k = |\tilde{X}|, 2^n = |\tilde{Z}|, 2^m = |\tilde{Y}|$ наборов значений входных $x_i \in x, z_j \in z, y_e \in y$ переменных соответственно.

Предполагается, что автомат функционирует в дискретные моменты времени, т. е. непрерывная шкала времени разбивается на интервалы – такты.

Поведение автомата характеризуется двумя функциями: функцией переходов и функцией выходов. Эти функции устанавливают определенное соответствие между элементами указанных алфавитов и указывают то действие, которое может совершить цифровой автомат в различные дискретные моменты времени.

Поведение автомата определяется двумя уравнениями:

$$\tilde{y}(t + 1) = F(\tilde{x}(t + 1), \tilde{y}(t)), \quad (2)$$

$$\tilde{z}(t + 1) = \Phi(\tilde{x}(t + 1), \tilde{y}(t)), \quad (3)$$

где F, Φ – функции переходов и выходов соответственно;

t – интервалы времени.

Задачей диагностики цифрового автомата является определение функций F, Φ .

Математический аппарат, используемый для этого, применяет элементы алгебры логики.

Решение же выражается в виде диагностической функции, определяющей тест диагностики устройства, эквивалентного данному цифровому автомату.

Как уже отмечалось выше, анализ функциональных состояний элементов гидросистем целесообразно вести, комбинируя методы макро- и микроподхода.

При использовании макроподхода к элементам гидросистем из множеств $X = \{x_i\}$ и $Y = \{y_i\}$ можно выделить следующие определяющие их состояние параметры:

– давление P ;

– расход (производительность) Q ;

- температуру T ;
- чистоту рабочей жидкости Ψ .

Снабдим значения указанных параметров на входе индексом «0», а на выходе индексом «1».

Тогда каждый элемент гидросистемы схематично можно изобразить, как показано на рисунке.



Макросхема элемента гидросистемы

Для указанной макросхемы элемента можно написать очевидные равенства:

$$P_1(\tau) = P_0(\tau) \pm \Delta p(\tau); \quad (4)$$

$$Q_1(\tau) = Q_0(\tau) \pm \Delta Q_{\text{ym}}(\tau); \quad (5)$$

$$T_1(\tau) = T_0(\tau) \pm \Delta T(\tau); \quad (6)$$

$$\psi_1(\tau) = \psi_0(\tau) \pm \Delta \psi(\tau). \quad (7)$$

Здесь Δp – приращение давления источников энергии (насосов) и потери давления для остальных агрегатов гидросистемы;

ΔQ_{ym} – величина утечек жидкости;

ΔT – приращение температуры, вызываемое потерями давления в агрегатах;

$\Delta \psi$ – увеличение концентрации инородных компонентов в составе жидкости при расходе через элементы ГС, исключая фильтры, где $\Delta \psi$ характеризует степень очистки жидкости.

Указанные параметры могут меняться в процессе функционирования ГС, поэтому в общем случае их необходимо рассматривать зависящими от времени τ .

Литература

Башта Т.М. Гидравлические приводы летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1967.

**Секция «Техническая эксплуатация и ремонт летательных аппаратов
и авиационных двигателей»**

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

Е.С. Боков

Научный руководитель – к.т.н., доц., декан ФПМиВТ Н.И. Романчева

В данной статье рассматривается штатная структура инженерно-технического персонала поддержания летной годности воздушных судов (ВС) ГА.

Автором была создана методика расчета и распределения штатной структуры инженерно-технического персонала, позволяющая на всех стадиях жизненного цикла ВС обоснованно затрачивать ресурсы, как финансовые, так и временные, на обеспечение и поддержание летной годности эксплуатируемых и вновь создаваемых типов ВС, проводились аналитические исследования штатной структуры организации технического обслуживания и действующих методов определения оптимальной численности персонала, приближенная оценка объема работ по техническому обслуживанию АТ на основе планового объема летной работы авиакомпании и был выбран критерий оптимизации (минимизации) – Кп (час простоя/час налета), и разработана программная модель штатной структуры инженерно-технического персонала в рамках задач поддержания летной годности воздушных судов.

Эффективность использования разработанной методики определяется сокращением времени расчета и распределения необходимого инженерно-технического персонала для выполнения технических процедур по обслуживанию ВС и минимизацией затрат на содержание авиаперсонала.

Работа посвящена актуальной проблеме – эффективному управлению авиаперсоналом, выполняющим комплекс работ в рамках задач поддержания летной годности воздушных судов. Все операции осмотра и проверки, их последовательность и длительность четко определены в нормативно-технической документации для каждого типа ВС. Они являются основой обеспечения безопасности полетов ГА, в связи с чем подлежат безусловному четкому соблюдению. В то же время ВС выполняют полеты в соответствии с расписанием, которое в реальной жизни может меняться, что приводит, с одной стороны, к непредвиденному простою технического персонала, с другой – к задержке рейсов по причине того, что авиаперсонал не успевает выполнить все необходимые технические процедуры при подготовке ВС к рейсу.

Работа по ТО разделяется на две категории: ежедневный текущий ремонт и плановые периодически выполняемые процедуры проверки; неплановые виды работ по техническому обслуживанию (текущий мелкий ремонт) [1].

При образовании нового авиапредприятия возникает необходимость определения общего годового объема работ и требуемой численности авиаперсонала. В общем случае определение численности инженерно-технического персонала

основывается на отношении общей трудоемкости годовой программы работ к эффективному годовому фонду времени работающего персонала [2].

Определение численности технического состава цеха оперативных видов ТО ЛА

На практике возможны три варианта определения продолжительности стоянки ВС, от которой зависит загруженность:

– указано время прилета в аэропорт и время его вылета из аэропорта. В этом случае продолжительность стоянки определяется как разность между временем вылета и временем прилета самолета;

– не указано время прилета ВС в базовый аэропорт, указано время вылета ВС из базового аэропорта. Продолжительность стоянки определяется временем между началом работы смены и вылетом самолета;

– указано время прилета ВС в базовый аэропорт, не указано время вылета самолета из базового аэропорта. Продолжительность стоянки определяется временем между прилетом и окончанием работы смены [3].

Определение численности технического состава смены производится по часу ее максимальной загрузки. После определения явочной численности рассчитывается штатная численность $N_{шт}$, которая учитывает необходимость подмены технического состава в дни отдыха, а также среднегодовые потери из-за болезней и по другим причинам.

Можно выделить основные причины значительных простоев и затрат труда на ТО ВС:

- несовершенство средств и методов диагноза и контроля ВС;
- несовершенство технологии выполнения осуществляемых при ТО ВС работ.

Механизм расчета удельной средней суммарной продолжительности ТО

Удельная средняя суммарная продолжительность ТО представляет собой среднюю продолжительность работ по ТО ВС, приходящуюся на 1 час его налета. При этом не учитываются простои по организационным причинам (подготовка рабочих мест, ожидание из-за отсутствия исполнителей, запасных частей и т. п.).

Заключение

В ходе работы:

1. Проведен анализ действующих методов определения численности авиаперсонала.

2. Рассмотрена общая технология (процедура) определения численности авиаперсонала, построенная на основе расчета планового годового объема работ, выполняемых в Организации по ТО АТ.

3. Проведена приближенная оценка суммарного годового объема работ по техническому обслуживанию воздушных судов в Организациях, с учетом плано-

вого объема летной работы для приписного смешанного парка авиакомпании (отечественного и зарубежного производства).

4. На основе суммарного годового объема работ по ТО проведена его дифференцированная оценка по основным производственным подразделениям Организации по ТО АТ.

5. Разработана методика определения оптимального количества инженерно-технического персонала в рамках задач поддержания летной годности воздушных судов.

Литература

1. Чинючин Ю.М., Гипич Г.Н. Сохранение летной годности ЛА: методические указания по выполнению курсовой работы. М.: МГТУ ГА, 2015. 28 с.

2. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Основы поддержания летной годности ВС: учебное пособие. М.: МГТУ ГА, 2012. 100 с.

3. Чинючин Ю.М., Степанов С.В., Кисилев В.С. Определение численности технического состава цехов оперативного и периодического технического обслуживания самолетов в авиапредприятиях: пособие по проведению ПЗ. М.: МГТУ ГА, 2001. 16 с.

АНАЛИЗ ШТАТНОЙ СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА

А.А. Костиков

*Научные руководители – д.т.н., проф., зав. каф. ТЭЛАиАД Ю.М. Чинючин,
к.т.н., доц., декан ФПМиВТ Н.И. Романчева*

Работа посвящена актуальной проблеме – эффективному управлению авиаперсоналом, выполняющим комплекс работ в рамках задач поддержания летной годности воздушных судов. Все операции осмотра и проверки, их последовательность и длительность четко определены в нормативно-технической документации для каждого типа ВС. Они являются основой обеспечения безопасности полетов ГА, в связи с чем подлежат безусловному четкому соблюдению.

Проблемы поддержания летной годности воздушных судов (ПЛГ ВС) напрямую связаны со сложившейся общей схемой управления в ГА РФ, структурой парка авиатехники и принципами организации полетов.

В настоящее время парк ВС, эксплуатируемых в гражданской авиации России, в отличие от советского периода, включает в себя воздушные суда как отечественного, так и зарубежного производства [1].

В Российской Федерации по отечественным Федеральным авиационным правилам выполняют работы по поддержанию летной годности воздушных судов 379 организаций, а по Европейским авиационным правилам – 46 организаций. Если говорить об основных проблемных вопросах, связанных с поддержанием летной годности ВС, эксплуатируемых в авиакомпаниях РФ, то необходимо выделить следующие направления:

- построение системы поддержания летной годности ВС, ее мониторинга и информационно-логистического сопровождения;
- учет значительной доли ВС, имеющих большую наработку или срок службы (свыше 70 %), т. е. парк ВС РФ находится на завершающем этапе эксплуатации по своим ресурсным характеристикам;
- снижение бюджетного финансирования работ по поддержанию летной годности ВС;
- снижение инвестиций на обновление парка ВС;
- ПЛГ ВС, зарегистрированных в реестре РФ;
- ПЛГ ВС, зарегистрированных в реестрах иностранных государств.

По первому направлению прослеживается общая тенденция снижения ответственности, производственной дисциплины, сочетающейся с недостаточным уровнем подготовки и квалификации инженерно-технического состава.

На протяжении последних 15–20 лет, на фоне политических и социально-экономических перемен в стране и отрасли, произошли существенные изменения в подходе к организации технического обслуживания и ремонта (ТОиР) авиационной техники. Уровень требований к инженерно-техническому персоналу возрастает, при этом квалификационные навыки остаются на прежнем уровне.

Происходит смена поколения, связанная с возрастным изменением кадровых работников, опытных инженеров и техников, специалистов межрегиональных территориальных управлений и центрального аппарата, занимающихся вопросами поддержания летной годности воздушных судов. К сожалению, на смену им не всегда приходят специалисты с достаточными знаниями и опытом работы в области поддержания летной годности, высокой степенью ответственности и дисциплины.

В большинстве случаев нарушения и недостатки по поддержанию летной годности ВС связаны со стремлением ряда руководителей получить экономическую выгоду от предоставления услуг в сфере поддержания летной годности ВС, не вкладывая необходимых средств в подготовку и обеспечение производства.

В целом отмечается, что интенсивное наращивание парка воздушных судов авиакомпаний без соответствующих организационных мероприятий в области поддержания их летной годности приводит к усложнению проблемы обеспечения безопасности полетов, в том числе и по управлению кадровым составом в отрасли, обеспечению необходимого уровня квалификации инженерно-технического персонала, обслуживающего ВС [2].

Основная задача и предназначение Организации по ТО ВС – выполнение работ по оперативному, периодическому ТО, выполнение текущего ремонта, выполнение проверок и текущего ремонта авиационного и радиоэлектронного оборудования.

Организации по ТО ВС делятся на 5 групп в зависимости от годового объема работ и имеют в основном одну и ту же типовую структуру, приведенную в таблице. В аэропортах, не имеющих собственного парка, создаются цеха, смены и бригады оперативного обслуживания ЛА [3].

Группы Организаций по ТО и классы аэропортов

Годовой объем работ авиапредприятия тыс. чел.ч	Группа Организации по ТО	Класс аэропорта
1200–2000	I	I
800–1200	II	II
500–800	III	III
300–500	IV	IV
65–300	V	V

При образовании нового авиапредприятия возникает необходимость определения общего годового объема работ и требуемой численности авиаперсонала. В общем случае определение численности инженерно-технического персонала основывается на отношении общей трудоемкости годовой программы работ к эффективному годовому фонду времени работающего:

$$P_i = \sum_{i=1}^k \left(\frac{Q_i}{\Phi_{эф} i} \right),$$

где k – число подразделений в АТБ; Q_i – трудоемкость годовой программы i -го подразделения, чел.ч; $\Phi\text{эф}i$ – эффективный годовой фонд времени работающего в i -го подразделении, чел.ч/год.

Определение общего годового объема работ:

$$Q_{\text{общ}} = 1,04 \sum_{i=1}^n (K_i \cdot G_{ki} \cdot H_{ci} \cdot N_i),$$

где 1,04 – коэффициент, учитывающий выполнение доработок; n – количество типов приписного парка ВС; K_i – удельная трудоемкость ТО i -го ВС с учетом массы ВС, чел.ч/(ч·т); G_{ki} – масса конструкции i -м типа ВС с учетом массы двигателя, т.; H_{ci} – средний годовой налет одного ВС i -го типа, ч; N_i – число приписных ВС i -го типа.

Литература

1. Чинючин Ю.М., Гипич Г.Н. Сохранение летной годности ЛА: методические указания по выполнению курсовой работы. М.: МГТУ ГА, 2015. 28 с.
2. Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Основы поддержания летной годности ВС: учебное пособие. М.: МГТУ ГА, 2012. 100 с.
3. Чинючин Ю.М., Степанов С.В., Кисилев В.С. Определение численности технического состава цехов оперативного и периодического технического обслуживания самолетов в авиапредприятиях: пособие по проведению ПЗ. М.: МГТУ ГА, 2001. 16 с.

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ СПЕКТРОВ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ И ФОРМ КОЛЕБАНИЙ РАБОЧИХ ЛОПАТОК КОМПРЕССОРОВ

М.А. Заяц, А.А. Конев, А.С. Попов

Научный руководитель – д.т.н., проф., проф. каф. ДЛА Б.А. Чичков

Рабочие лопатки авиационных ГТД практически всегда подвержены как повреждениям от 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.

Типичные виды повреждений пера рабочих лопаток компрессора высокого давления (КВД) представлены забоинами по входной (передней) и (или) выходной (задней) кромкам без зарождения и развития трещин; забоинами и началом развития трещин; забоинами на спинке; отгибами периферийной части со стороны входной кромки; отгибами периферийной части со стороны выходной кромки; деформациями входной кромки без разрыва материала пера лопатки; деформациями входной кромки с разрывом материала пера лопатки. При этом для ТРДД, как правило, большая часть повреждений – забоины по входной кромке пера.

Условия работы лопаток в двигателях также всегда вызывают те или иные их колебания, среди которых следует отметить опасные резонансные колебания, оказывающие большое влияние на прочность [1, 2] в силу значительных амплитуд и возникающих напряжений.

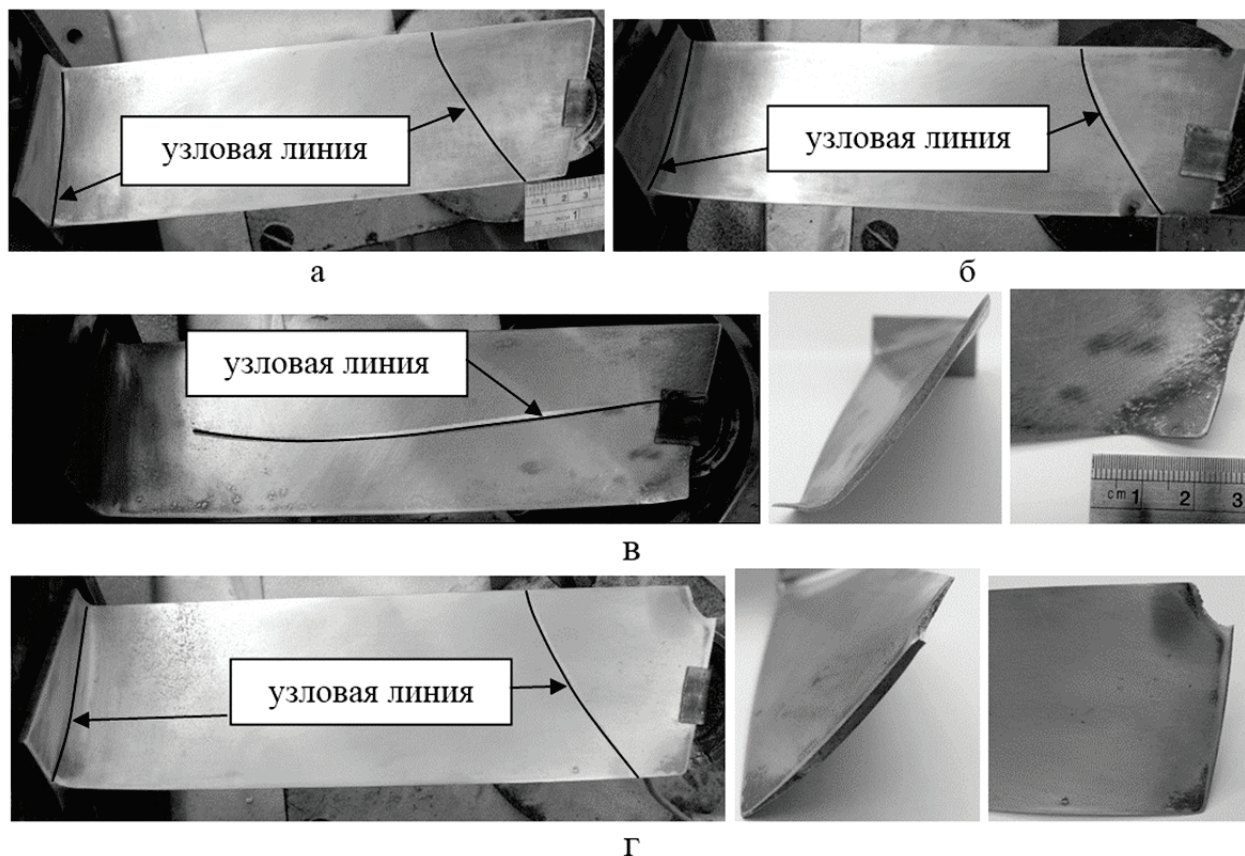
Источником возбуждения колебаний рабочих лопаток компрессоров в авиационных двигателях является в основном воздействие изменяющихся во времени газодинамических сил. Под формой понимают мгновенное распределение прогибов (амплитуд) по длине и поперечному сечению лопатки [1, 2]. Спектр собственных форм и частот – это совокупность всех собственных частот и соответствующих им собственных форм колебаний лопатки. Узловой линией называется геометрическое место точек, остающихся неподвижными при гармонических колебаниях (амплитуда их перемещений равна нулю).

Исследовался 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 (неповрежденными) лопатками (см. рисунок).

В ходе исследований применялся резонансный способ определения собственных частот и форм колебаний с возможностью возбуждения колебаний лопаток из немагнитных материалов на установке с электромагнитным возбудителем [3]. Получены многочисленные примеры рисунков узловых линий и частот колебаний по различным формам в зависимости от состояния лопаток.

В результате исследования спектров собственных частот и форм колебаний рабочих лопаток компрессоров, находящихся в различном техническом состоянии, сформирован комплект лопаток (расширяется в настоящее время) и получены рисунки узловых линий и значений собственных частот колебаний для изгибных и крутильных форм (сведены на частотные диаграммы [3]). Показано влияние

технического состояния лопатки на положение узловых линий и значений собственных частот колебаний, проявляющееся в смещении узловых линий и изменении собственных частот колебаний по сравнению с исправными лопатками. Важно отметить, что указанное смещение связано и с изменением распределения напряжений в пере лопатки в процессе эксплуатации.



Примеры узловых линий на исправной лопатке и лопатках с различными повреждениями:

а – исправная лопатка (колебания по второй изгибной форме);
б – лопатка с забоинами по входной и выходной кромкам (колебания по второй изгибной форме);

в – лопатка с отгибом периферийной части (колебания по первой крутильной форме),
г – лопатка с вырывом угла (колебания по второй изгибной форме)

Наибольший эффект от повреждений наблюдается для изменения частот колебаний по второй изгибной форме для случаев забоин и отгибов угла лопатки; установлен эффект расслоения спектра собственных частот и форм колебаний лопаток, проявляющийся для восстановленных лопаток, что может привести в эксплуатации к возникновению резонансных колебаний на большем числе режимов работы двигателя. Исследования будут продолжены в рамках теоретического определения частот собственных колебаний и прочностных оценок.

Литература

1. Лозицкий Л.П. и др. Конструкция и прочность авиационных газотурбинных двигателей. М.: Воздушный транспорт, 1992. 535 с.

2. 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. 60 с.

3. 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. 36 с.

Секция «Авиатопливообеспечение»

ЭФФЕКТ КОАНДА

Д.С. Абросимов, А.М. Мелешников

Научный руководитель – доц. каф. АТОиРЛА М.Л. Немчиков

Эффект Коанда – физическое явление, названное в честь румынского ученого Anri Coanda, который в 1932 году обнаружил, что струя жидкости, вытекающая из сопла, стремится отклониться по направлению к стенке и при определенных условиях прилипает к ней [1]. Объясняется разницей давлений между слоями воздуха. Причем у твердой поверхности скорость потока равна нулю (пограничный слой).

Согласно уравнению Бернулли более медленные слои воздуха оказывают большее поперечное давление, чем слои, которые движутся быстрее. Это один из базовых эффектов аэро- и гидродинамики. Зная это свойство, мы можем моделировать, то есть математически рассчитывать поведение потока. Изобретатель или разработчик может промоделировать поведение будущего устройства до построения прототипа или модели.

Фундаментальные теоретические и экспериментальные исследования эффекта Коанда, начатые с конца 30-х годов и продолженные в послевоенный период, позволили установить его основные черты, важнейшей из которых оказалась возможность поворота струи на большие углы.

Эффект Коанда в изобретательской практике и применимостью в разработке промышленных изделий тесно связан с эффектом аспирации [2]. Под аспирацией подразумевают засасывание чего-либо. В нашем случае – дополнительной массы воздуха не через вентилятор, а увлечением скоростным потоком. Это считается более эффективным.

Авиаконструкторы многих стран разрабатывали конструкции крыла и фюзеляжей, усиливающие действие эффекта Коанда, обеспечивая увеличение подъемной силы самолета. Широко известен закрылок Коанда, сохраняющий постоянную кривизну верхней поверхности при его отклонении и обдуваемый струей сжатого воздуха или реактивной струей [2].

Используют эффект и для уменьшения разбега самолета при взлете. Реактивные двигатели самолета располагают конструктивно так, чтобы их выхлоп проходил над крылом. У выхлопных газов скорость всегда высокая. С учетом аспирации, выхлоп также захватывает дополнительный воздух и прогоняет его над крылом. Скорость потока над крылом выше, давление по закону Бернулли меньше, так что разность давлений и подъемная сила на малых взлетных скоростях увеличивается.

В США в 1972 году были заключены контракты с компаниями McDonnell Douglas и Boeing, каждая из которых должна была сконструировать, построить и испытать два опытных образца среднего транспортного самолета укороченных взлета и посадки по программе Advanced Medium STOL Transport (AMST). Компания McDonnell Douglas представила самолет YC-15, и его опытный образец совершил первый полет 26 августа 1975 года [2].

Boeing C-14 впервые поднялся в воздух 9 августа 1976 года и сразу продемонстрировал превосходные летные характеристики. В конструкции использовался обдув верхней поверхности крыла реактивной струей двух двигателей, установленных на крыле в гондолах, далеко выдвинутых вперед от передней кромки крыла. При отклоненных предкрылках и закрылках коандовского типа выхлопная струя, безотрывно обтекая верхнюю поверхность крыла и закрылка, отклоняется вниз, тем самым увеличивая подъемную силу.

Советские конструкторы также рассматривали возможность применения эффекта: МиГ-21Ф-13 (экспериментальный Е-6Т) стал летающей лабораторией по изучению системы сдува пограничного слоя. Расчеты показали, что имеется возможность значительно снизить посадочную скорость, если отобрать часть воздуха от компрессора и направить его на обдув закрылка с использованием эффекта Коанда [1].

В 1972 году проходили предварительные исследования по самолету короткого взлета и посадки (КВП) в ОКБ О.К. Антонова (Киев). Инициатором работ над самолетом, использующим нетрадиционный метод повышения подъемной силы, был сам генеральный конструктор. Говоря о целесообразности такого решения, О.К. Антонов образно описывал сотрудникам, как «могучий поток газов, с большой скоростью вытекающий из сопла реактивного двигателя, пройдет над крылом, создавая дополнительную подъемную силу» [1]. Этот самолет – Ан-72.

Применение суперциркуляции (эффекта Коанда) существует и в вертолетостроении: в 1975 году фирма Hughes, позднее вошедшая в фирму McDonnell-Douglas, начала исследования системы NOTAR (No Tail Rotor), применяемой вместо рулевого винта [1]. Хотя идея использования эффекта Коанда потребовала времени для совершенствования, теоретическая основа системы NOTAR проста: управляющая сила возникает по той же причине, по какой возникает подъемная сила крыла – из-за несимметричного обтекания профиля воздушным потоком.

Эта система состоит из сопловой и циркуляционной подсистем. Циркуляционная подсистема использует эффект Коанда (при выдуве высокоскоростных струй через продольные щели на цилиндрической хвостовой балке), благодаря которому при обтекании хвостовой балки индуктивным потоком от несущего винта создается аэродинамическая сила, компенсирующая на плече относительно оси несущего винта часть реактивного момента. Достоинства системы NOTAR заключаются в повышении безопасности (рулевой винт является уязвимым узлом вертолетов одновинтовой схемы) и значительном снижении уровня шума.

Эффект Коанда может служить главной идеей при создании экспериментальных и принципиально новых типов ЛА. Таких как дисколетов или аппаратов, избавленных от управляющих поверхностей как таковых.

Очередное устройство, использующее исследуемый аэродинамический эффект, было представлено на майской конференции по робототехнике и автоматизации ICRA 2011 – прототип шара-наблюдателя конструкции профессора Массачусетского технологического института (MIT) Гарри Асада. Небольшие гладкие устройства сферической формы способны путешествовать по трубопроводам системы охлаждения в поисках возможных трещин. Особенностью механического инспектора является отсутствие винтов или других внешних движительных эле-

ментов. По трубопроводу робот перемещается в потоке воды. Когда ему нужно сменить направление, открывается впускной клапан и струя жидкости подается в систему внутренних Y-образных клапанов, которые перераспределяют ее так, чтобы она изнутри толкала шар в нужном направлении; здесь активно используется эффект Коанда. В данном случае этот эффект позволяет упорядочить движение воды внутри шара [3].

Струйный контроль полета (fluidic flight control) применен для беспилотного турбореактивного самолета DEMON [3]. Этот уникальный аппарат избавлен своими создателями от необходимости использования для маневров элеронов, закрылков и рулей благодаря методам управления пограничным слоем, базирующимся на эффекте Коанда. Откачивая или вдувая воздух в ключевых точках крыла или фюзеляжа, можно с помощью сравнительно тонких струй управлять движением аппарата.

Сам Коанда тоже сделал немало изобретений, в которых используется открытый им эффект. Например, в 1938 году он запатентовал интересное устройство – струйный зонт. Образно говоря, это крыло самолета, свернутое в диск так, что получается зонт или гриб с отверстием в центре. Если в верхней части через несколько отверстий с большой скоростью вбрасываются газовые струи, то они, обтекая выпуклую поверхность и срываясь с нижнего края, создают пониженное давление над зонтом. В результате чего возникает подъемная сила, поднимающая его в воздух [4].

Хотя эффект Коанда имеет по большей части физический смысл, летательный аппарат – сложное, комплексное изобретение. Изменение одних его свойств неизбежно будет затрагивать другие. Например, если мы используем эффект для увеличения подъемной силы на этапах взлета и посадки, то можем использовать биотопливо, имеющее более низкую теплоту сгорания.

Литература

1. Семиненко А.С., Шумский А.С., Долгаль А.В. Применение эффекта Коанда. Часть 1. Авиация [Электронный ресурс] // IV Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум – 2012». Режим доступа: <http://www.rae.ru/forum2012/15/2551>
2. Смирнов Г.В. Рожденные вихрем. М.: Знание, 1982. Серия: Жизнь замечательных идей.
3. Беспилотники на эффекте Коанда [Электронный ресурс]. URL: www.membrana.ru
4. Эффект Коанда // Юный техник 1970. № 01. С. 49.

ВЛИЯНИЕ АДГЕЗИИ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ТОПЛИВНОЙ И МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ

Д.Е. Моторыгин

Научный руководитель – д.т.н., проф., проф. каф. АТОиРЛА Е.А. Коняев

Адгезия – поверхностное явление, заключающееся в сцеплении разнородных поверхностей, что может быть объяснено энергетической выгодой от образования общей поверхности раздела по сравнению с образованием двух самостоятельных поверхностей. Схожее явление – когезия (сцепление молекул в однородном твердом теле) – численно оценивается удвоенной свободной энергией поверхности рассматриваемого материала, т. к. разрыв когезионной связи означал бы образование двух новых поверхностей вдоль разрыва. Аналогично оценивается и работа адгезии – разностью энергий двух состояний (суммарной свободной энергии поверхностей в случае отсутствия контакта и энергии поверхности раздела при наличии контакта), тем самым показывая энергетическую выгоду от нахождения в сцепленном состоянии.

Природа адгезии крайне сложна, она рассматривается множеством разнонаправленных теорий, единый подход к ее моделированию отсутствует, и, как следствие, численно оценить адгезию с теоретических позиций удастся лишь крайне грубо. Адгезия порождается теми же силами, что и другие поверхностные эффекты (смачивание, капиллярный подъем, свободное натяжение, трение покоя, etc.): дисперсионными, индукционными, электростатическими, а также взаимной абсорбцией.

Наибольшее влияние на работу адгезии оказывают полярность, размер и геометрия молекул. Согласно [1] с помощью явления адгезии можно дать количественную оценку параметру «полярности» вещества, крайне грубую, но обладающую более широкой применимостью, чем, например, дипольный момент. Метод основывается на сравнении объемных плотностей энергии адгезии, различие плотностей разных веществ обеспечивается их полярной составляющей. Как правило, полярные вещества имеют большую работу адгезии, чем их неполярные аналоги.

Высокая адгезивность – положительная черта для клеев и припоев, однако высокоадгезивные вещества, такие как смолистые осадки в топливе, способны вызвать серьезные повреждения.

Значительная часть авиационных происшествий происходит вследствие отказов агрегатов топливной системы или газотурбинных двигателей (ГТД), до половины из них связаны с нарушениями в работе топливорегулирующей аппаратуры (ТРА). Одними из наиболее уязвимых узлов ТРА являются цилиндрические золотниковые пары, подверженные залипанию и заклиниванию. Подробная статистика и список наиболее уязвимых самолетов приведены в [1].

Авиационное топливо состоит по большей части из углеводородов (порядка 98,5 %), содержание примесей весьма невелико, однако и в таких количествах они могут способствовать смолообразованию. Важнейшую роль играет наличие рас-

творенного в топливе кислорода (с чем борются, например, наддувом баков азотом). Среди металлов встречаются как катализаторы, так и ингибиторы окисления.

В [1] приводится элементный состав топлива при различных температурах, отраженный в таблице.

Влияние температуры на массу и состав отложений в топливах

Температура, С ⁰	Кол-во отложений, мг/100 мл	Элементный состав, %						
		C	S	N	O	Fe	Cu	Si, Ca, Mg, Al
Топливо ТС-1								
20	0,1	19,33	0,58	0,71	37,28	8,51	0,36	23,37
120	3,9	29,0	3,1	0,65	49,6	1,3	5,12	7,3
150	15,0	50,0	6,5	1,7	22,2	0,7	11,2	5,3
Топливо Т-1								
20	0,2	12,61	0,11	1,47	42,03	8,89	0,96	27,9
120	12,1	34,0	5,0	1,49	46,5	0,1	4,3	4,9
150	23,0	49,0	5,9	1,6	32,1	0,4	5,41	2,6

Как можно видеть из таблицы, значительная часть отложений представляет собой кислородосодержащие соединения (эфиры, альдегиды, кислоты, кетоны, etc.), обладающие полярностью. Как следствие, можно ожидать высокую адгезивность.

Наиболее подвержены залипанию узлы, длительное время в течение полета сохраняющие неизменное положение.

Одним из недавно возникших факторов, способных приводить к серьезным осложнениям вследствие повышенного образования осадков на золотниках и фильтрах ТРА, является попадание в авиатопливо примесей биотоплив, которые не только проявляют термическую нестабильность, но и сами по себе являются высокоадгезивными веществами.

Биодизели представляют собой смесь дизельного топлива и биодобавки, получаемой реакцией переэтерификации растительных жиров с метанолом, в ходе которой образуются метиловые эфиры жирных кислот – FAME. Зачастую готовый продукт содержит значимую долю побочных продуктов, а также используемую как катализатор щелочь.

Жизненный цикл FAME составляет порядка 3 месяцев, затем они разлагаются, образуя сгустки каучукоподобной массы, которые в силу высокой адгезивности не только приводят к залипанию золотников и засорению фильтров, но и активно способствуют коррозии и набуханию резин.

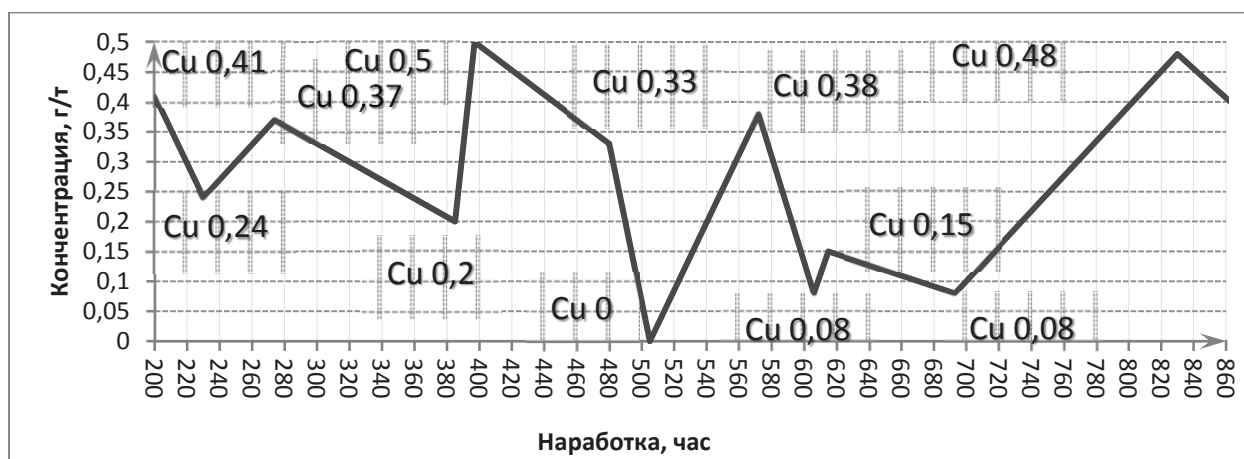
Наиболее известный пример возникновения авиационных событий по вине FAME – 2 случая засорения топливных фильтров обоих двигателей ВС Ту-204 в мае–июне 2009 года, подробно описанные в [2].

FAME является поверхностно-активным веществом, а присутствие ПАВ в авиационных топливах не допускается (ГОСТ 10227-86), в связи с этим источник

примеси вызывал особый интерес. Что примечательно, случаи попадания биотоплив в авиационный керосин наблюдались в основном за рубежом, в четко определенных странах. Оказалось, причина состояла в применении мультипродуктовых трубопроводов: высокоадгезивные FAME задерживаются на стенках труб, а затем смываются идущей следом партией авиатоплива.

Негативные проявления адгезии наблюдаются не только в топливах, но и в маслах, притом в масляной системе высокоадгезивные вещества не столько приводят к залипанию деталей, сколько, подобно клеям, удерживают твердые включения, такие как металлическая стружка, концентрация которой в масле – один из важнейших диагностических параметров.

В [3] описан ряд экспериментов, в ходе которых задержка частиц износа с участием адгезии наблюдалась как визуально, так и аналитически; в работе на рисунке приведена полученная на приборе АДК ПРИЗМА зависимость содержания частиц меди в масле от наработки.



Изменение концентрации меди в пробах масла с наработкой

Пилообразный характер графика противоречит физической природе процесса и свидетельствует о наличии значительной погрешности в диагностическом параметре, обусловленной случайными колебаниями массы «прилипшей» стружки, что приводит как к несвоевременному обнаружению дефектов при «залипании» образованной стружки, так и к случаям избыточной тревоги (постановка под особый контроль) после одномоментного «смывания» больших количеств долго накапливавшейся «залипшей» стружки.

На основании рассмотренных примеров можно сделать вывод, что поверхностные эффекты, сопровождающиеся явлением адгезии, нередко оказывают критическое воздействие на эксплуатационные свойства топливной и масляной систем.

Литература

1. Урявин С.П. Метод предотвращения залипания золотниковых пар топливорегулирующей аппаратуры авиационных ГТД: дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук / МГТУ ГА. Москва, 2012.
2. Немчиков М.Л. Альтернативные ГСМ: тексты лекций. М.: МГТУ ГА, 2015. 40 с.

3. Грядунев К.И. Разработка рекомендаций по совершенствованию методики отбора проб из маслосистемы авиационных двигателей с целью повышения эффективности диагностирования: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / МГТУ ГА. Москва, 2015.

Секция «Прикладная механика и компьютерная графика»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ СБОРКИ САМОЛЕТОВ

А.И. Волынчук, Я.И. Воронин

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. ТМиИГ В.В. Пермякова

Еще на заре авиации инженеры-конструкторы столкнулись с множеством трудностей: начиная от проблемы поднятия ЛА в воздух и заканчивая отсутствием технологий сборки и производства самолетов как таковых. Так, пионерам массовой авиации братьям Райт буквально пришлось «изобретать велосипед»: используя подручные материалы, наличный слесарный инструмент и приспособив под сборочный цех бывший хлев, производить сборку своих планеров на козлах.

По прошествии более 50 лет, несмотря на огромные темпы развития технического прогресса, картина осталась практически прежней. Разве что на смену сараям пришли огромные ангары с развитой коммуникацией, а ржавые козлы заменили профильными кильблоками. Но в целом процедура сборки ЛА осталась такой же, какой и была в начале XX века: самолет собирается на стационарном стапеле, где последовательно происходит сборка и крепление основных структурных элементов (фюзеляж, пилоны крыла, хвостовое оперение), установка систем управления и жизнеобеспечения, предполетное тестирование. Эта технология была отработана годами непрерывного использования, ей обязан своей военной мощью воздушный флот Третьего Рейха, именно эта отработанная схема подняла на крыло первый гражданский реактивный лайнер Boeing 707 [1].

Отработанная до мелочей стапельная сборка прослужила человеку верой и правдой вплоть до конца XX века. Однако еще в 1967 году с началом серийного производства Boeing 737 корпорация Boeing провела глобальное исследование, выявившее множественные недостатки стапельной сборки: простой в ожидании поступления комплектующих, потери при транспортировке, затраты на дополнительную обработку, излишние запасы комплектующих, потеря времени на перемещение [2].

Для их преодоления корпорация Boeing решила обратиться к опыту Андре Ситроена и Генри Форда, применив революционный для авиации конвейерный метод сборки. Итогом проведенной работы стала консолидация производства в пригороде Сиэтла Рентоне, штат Вашингтон, расположенном на берегах озера Вашингтон. Все конструкторские и вспомогательные подразделения получили прописку в помещениях, непосредственно примыкающих к производству. Такая перестройка повысила эффективность управления и взаимодействия. При этом производственные площади сократились более чем на 40 %. Производство организовано как двигающаяся сборочная линия, по существу, она стала первой в мире конвейерной сборкой пассажирских самолетов. Была разработана новая логистическая и производственная модель, получившая название Lean Manufacturing – философия создания максимально эффективной системы выпуска продукции в строгом соответствии с запросами заказчиков с минимальными затратами всех ресурсов путем постоянного поиска и исключения потерь [2].

Давайте же разберемся, как это работает. Сборка самолетов Boeing 737 – довольно сложный процесс. Для того чтобы собрать один самолет, требуется 367 000 компонентов, примерно такое же количество болтов, заклепок и других креплений, а также 90 км электрокабелей [3].

Фюзеляжи самолетов Boeing 737 производятся на заводе компании Boeing, расположенном на Среднем Западе в Вичите, штат Канзас. На этом заводе осуществляется соединение носовой, центральной и хвостовой частей фюзеляжа. После того как сборка завершается, фюзеляж закрепляют на железнодорожной платформе и отправляют на завод в Рентон, который находится на удалении 3200 км от Вичиты.

После прибытия в Рентон фюзеляж перемещается на большую платформу и транспортируется в цех, где осуществляется окончательная сборка. Продолжительность этого этапа – около 11 дней. В начале окончательной сборки основные работы связаны с установкой салона. Так же как плотники завершают внутреннюю отделку дома, так и рабочие на заводе устанавливают изолирующие материалы по внутреннему периметру фюзеляжа, после чего прокладывают кабели.

После того как фюзеляж готов для следующего этапа сборки, мостовой кран, расположенный на высоте 27 м над уровнем пола цеха, переносит фюзеляж в следующую секцию. Там с использованием высокоточного оборудования на фюзеляж монтируются крылья и шасси. Конструкция приобретает черты самолета. После этого лайнер на собственном шасси может перемещаться по конвейерной линии в цехе [2].

Еще сто лет назад Андре Ситроен изобрел движущийся конвейер для сборки автомобилей. Boeing же стала первой авиастроительной компанией, которая начала сборку самолетов по аналогичному принципу. Впервые этот метод был использован для сборки лайнеров Boeing 727. Впоследствии движущийся конвейер стал применяться и в цехах, где собираются лайнеры Boeing 737. Конвейерная сборка не только уменьшает время производства, но и позволяет сократить затраты на оборудование и производственные затраты [1].

Движение лайнеров на конвейере осуществляется с постоянной скоростью 5 см в минуту. Конвейер останавливается только на время перерывов в работе персонала, решения проблем, связанных со сборкой, а также в промежутках между сменами. Данные о времени, отведенном на сборку, написанные на полу цеха, позволяют персоналу следить за соблюдением графика работы.

В начале конвейера мостовой кран поднимает на высоту около 7 м вертикальный стабилизатор для его последующего закрепления. После этого на борту самолета монтируют панели пола и оборудование бортовых кухонь. А затем начинается этап функциональных испытаний.

В ходе первого испытания инженеры-механики создают избыточное давление внутри фюзеляжа, соответствующее давлению при полете на высоте 28300 м. Этот показатель практически в два раза выше, чем реальный потолок данной модели. Испытания проводятся для того, чтобы удостовериться в герметичности фюзеляжа самолета. В ходе других испытаний самолет, масса которого составляет более 70 т, поднимается над уровнем пола с помощью мощных домкратов. Это позволяет проверить исправность работы системы выпуска шасси [2].

По мере приближения самолета к концу конвейера на нем устанавливаются недостающие компоненты салона: туалеты, полки для ручной клади, панели потолка, покрытие пола, кресла и др. Непосредственно перед выпуском с завода на новый самолет Boeing 737 устанавливаются двигатели. После завершения сборки самолет буксируется в ангар для покраски. Для того чтобы покрасить лайнер Boeing 737, требуется примерно 360 л краски. Ее вес составляет 136 кг [3].

После завершения процедуры окраски самолет готов к проведению летных испытаний. Это последний этап подготовки ЛА к введению в эксплуатацию. Сначала полет на новом лайнере совершают пилоты компании Boeing, а затем его поднимают в воздух уже пилоты авиакомпании-заказчика.

После этого самолет считается готовым к передаче новому владельцу. И вот уже еще один Boeing 737 пополняет огромный парк из 7600 лайнеров, летающих над всеми континентами [1].

А теперь разберемся в экономических показателях. Внедрение технологии Lean позволило существенно уменьшить затраты на производство и повысить эффективность работы – производственный цикл сократился на 50 %. Теперь с момента получения заказа до передачи самолета заказчику проходит всего 11 месяцев, отдача оборотных фондов увеличилась на 132 %, на 55 % сократились траты на поддержку качества продукции при столь же высоком ее качестве, на 40 % сократились производственные площади [2]. Много ли это или мало? Так, для сравнения до внедрения технологии Lean со стапелей завода в Рентоне сходило 14 самолетов в месяц, теперь же в месяц на конвейере собирают рекордные 44 самолета [3]!

В настоящее время технология, примененная Boeing более 10 лет назад, активно используется многими крупными авиакомпаниями, например, Airbus. В ближайшие годы и отечественные компании планируют внедрить конвейерную сборку самолетов. Так, Sukhoi полностью перейдет на конвейер к 2018 году, а корпорация Иркут утверждает, что ее МС-21 выйдет в серию на новой сборочной линии конвейерного типа [4].

Литература

1. <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения 26.03.2016).
2. Сайт корпорации «Боинг». Режим доступа: <http://www.boeing.com> (дата обращения 22.02.2016).
3. <http://www.aviaport.ru> (дата обращения 25.03.2016).
4. Сайт объединенной авиастроительной корпорации. Режим доступа: <http://www.uacrussia.ru/ru/> (дата обращения 29.03.2016).

СПЛАЙНЫ

А.А. Ерхова

Научный руководитель – д.т.н., проф., проф. каф. ВМ А.В. Самохин

Нередко перед математиками стоит задача нахождения значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений, или задача **интерполяции**. Часто это удобно сделать с помощью сплайнов. **Сплайн** – функция, область определения которой разбита на конечное число отрезков, на каждом из которых сплайн совпадает с некоторым алгебраическим многочленом. Сплайнами можно назвать всем нам известные лекала, которые используют чертежники для соединения точек на чертеже плавной кривой, то есть для графического исполнения интерполяции. Основной характеристикой сплайна можно считать **степень сплайна** – это максимальная степень использованных полиномов [1] (рис. 1).

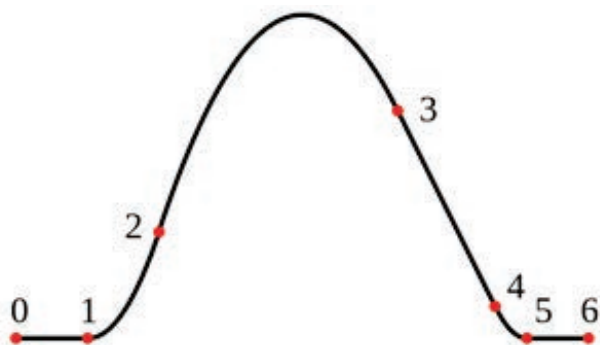


Рис. 1. Квадратичный сплайн из шести сегментов

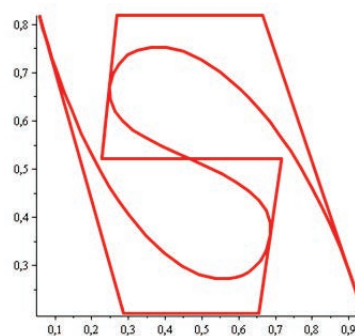


Рис. 2. Кривая Безье 6-й степени

Наряду с интерполяцией в построении графических моделей часто приходится прибегать к **аппроксимации** (приближению) – это научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми [2].

Рассмотрим ее исполнение с помощью **кривых Безье**, разработанных в 60-х годах XX века независимо друг от друга Пьером Безье из автомобилестроительной компании «Рено» и Полем де Кастельжо из компании «Ситроен», где они применялись для проектирования кузовов автомобилей [3] (рис. 2).

Кривая Безье для N точек задается полиномом степени $(N - 1)$, где $t \in [0; 1]$.

- Для двух точек: $P = (1 - t) \cdot P_1 + t \cdot P_2$.
- Для трех точек: $P = (1 - t)^2 \cdot P_1 + 2(1 - t) \cdot P_2 + t^2 \cdot P_3$.
- Для четырех точек: $P = (1 - t)^3 \cdot P_1 + 3(1 - t)^2 t \cdot P_2 + 3(1 - t) t^2 \cdot P_3 + t^3 P_4$.

Хорошо, с четырьмя точками понятно, но вычислять полиномы десятичной степени – это, мягко говоря, грустно. Делают очень просто, разбивают точки на группы по 4 штуки, строят для каждой из них кривую Безье и соединяют полученные сегменты в одну **составную кривую Безье**. Но и этому методу присущ ряд проблем, связанных с непрерывностью производных первой и более степеней [4].

Во избежание этих проблем удобнее использовать **В-сплайны** (рис. 3).

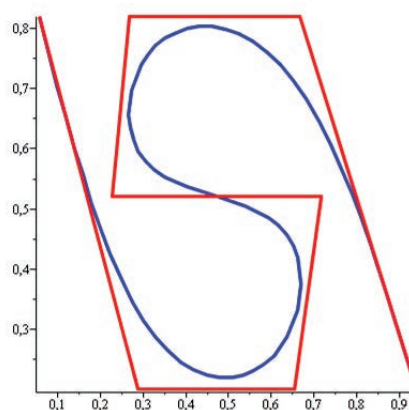


Рис. 3. В-сплайн

Интерполяция В-сплайнами отличается от обычной интерполяции тем, что соединение элементарных кривых производится не в узлах интерполяции, а в других точках [5]. Также, идя этим путем, мы избегаем глобализации изменений (то есть изменение одной точки влияет только на ближайшие области, а не на кривую в целом).

Потребность в введении коэффициентов, позволяющих влиять на кривую, послужила поводом к созданию **β -сплайн** – это гладкая кривая или, точнее, кривая с непрерывными старшими производными до n -й, где n – порядок сплайна [6], для расчета которой используются следующие коэффициенты:

β_1 – коэффициент скоса (смещения);

β_2 – коэффициент напряжения.

Предлагаю рассмотреть, как их изменение повлияет на составленную модель (рис. 4).

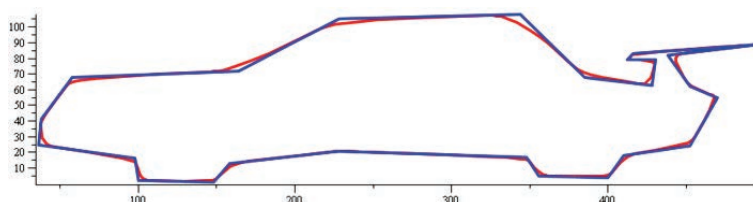


Рис. 4а. $\beta_1 = 9$; $\beta_2 = 1$

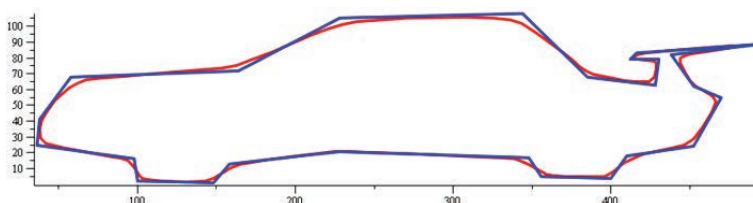


Рис. 4б. $\beta_1 = 1$; $\beta_2 = 9$

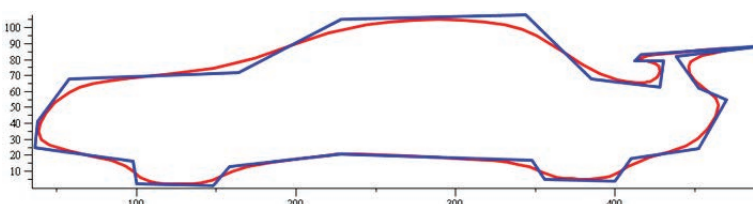


Рис. 4в. $\beta_1 = 1$; $\beta_2 = 1$

Таким образом, интерполяцию с помощью сплайнов можно считать универсальным способом решения проблем моделирования. В том числе использование сплайнов возможно и в 3D-проектировании (рис. 5).

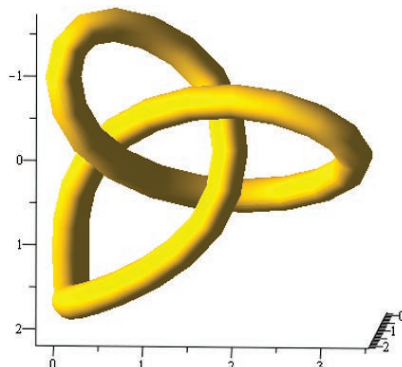


Рис. 5. B-сплайн, выполненный в пространственных координатах

Литература

1. Википедия. Сплайн [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BD> (дата обращения 29.06.2016).

2. Википедия. Аппроксимация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F> (дата обращения 29.06.2016).

3. Википедия. Кривая Безье [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8C%D0%B5 (дата обращения 29.06.2016).

4. Aleksander Alekseev. Аппроксимация функции с помощью сплайна Безье [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eas.me/bezier-spline/> (дата обращения 29.06.2016).

5. Федорков Е.Д., Кольцов А.С. Геометрическое моделирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/954958/page:4/> (дата обращения 29.06.2016).

6. Мухин О.И. Компьютерная графика. Часть III. Лекция 14. Геометрическое сглаживание B-сплайнами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stratum.ac.ru/education/textbooks/kgrafic/lecture14.html> (дата обращения: 29.06.2016).

7. Коды для исполнения программ: Vladimir Rovenski. Geometry of Curves and Surfaces with Maple. Technion & University of Haifa. Israel. С. 151–167.

РАСЧЕТ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ В ШАРИКОВОМ РАДИАЛЬНО-УПОРНОМ ПОДШИПНИКЕ

Д.Е. Моторыгин

Научный руководитель – к.т.н., доц., проф. каф. ТМиИГ С.Н. Луканин

Специфика расчета подшипников качения состоит в том, что их долговечность определяют не в зависимости от действующих напряжений, как это делают обычно, а в зависимости от рабочих нагрузок. Такой подход заметно упрощает расчеты, но не позволяет оценить величину контактных напряжений и контактных деформаций в подшипнике.

Попробуем решить эту задачу. Для этого выберем шариковый радиально-упорный подшипник № 46218. Динамическая грузоподъемность подшипника $C_r = 8710 \text{ кг} \approx 87100 \text{ Н}$. Для расчета примем радиальную нагрузку $F_R = 400 \text{ кг} \approx 4000 \text{ Н}$. Контактные напряжения в подшипнике зависят от нагрузки и от кривизны контактных поверхностей.

Суммарные кривизны составляют: $\sum \rho_{вн} = 0,108 \text{ мм}^{-1}$ для внутреннего контакта, $\sum \rho_{нар} = 0,0833 \text{ мм}^{-1}$ для наружного контакта.

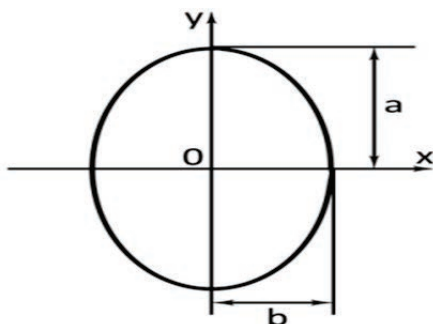
Площадка контакта между шариком и кольцом имеет форму эллипса. Размеры полуосей эллипса (показаны на рисунке) можно определить по модифицированной формуле Герца – Беляева

$$a = \frac{0,101\mu^3}{2} \sqrt{\frac{F_R}{\sum \rho}} ; b = \frac{0,101\nu^3}{2} \sqrt{\frac{F_R}{\sum \rho}} \quad (1)$$

Вспомогательные коэффициенты μ и ν определяются геометрическими параметрами. В результате расчета для контакта на внутреннем кольце имеем: $a_{вн} = 2,742 \text{ мм}$, $b_{вн} = 0,337 \text{ мм}$. Для контакта на наружном кольце получено: $a_{нар} = 2,684 \text{ мм}$, $b_{нар} = 0,365 \text{ мм}$.

Контактные напряжения в любой точке эллиптической поверхности можно определить по формуле

$$\sigma_H = \frac{3 F_R}{2 \pi \cdot a \cdot b} \sqrt{1 - \left(\frac{x}{a}\right)^2 - \left(\frac{y}{b}\right)^2} \quad (2)$$



Поверхность контакта

Максимальное напряжение будет достигаться в т. О (см. рисунок) с координатами $x = 0$, $y = 0$:

$$\sigma_{H \max} = \frac{3 F_R}{2 \pi \cdot a \cdot b}. \quad (3)$$

Для точек внутреннего и наружного контакта имеем $\sigma_{H \max_{вн}} = 2060$ МПа, $\sigma_{H \max_{нар}} = 1820$ МПа.

Контактная деформация (сближение тел) в контакте шарика с кольцом может быть вычислена по формуле

$$\delta = 1,28 \cdot 10^{-3} \frac{2k}{\pi\mu} \sqrt[3]{F_R^2 \Sigma \rho}. \quad (4)$$

Для внутреннего и наружного контакта имеем $\delta_{вн} = 33$ мкм, $\delta_{нар} = 20$ мкм. Суммарная контактная деформация составит $\delta_{\Sigma} = \delta_{вн} + \delta_{нар} = 53$ мкм.

Много это или мало? Сравним рассчитанную деформацию с допуском зазора между отверстием в корпусе редуктора и внешним кольцом подшипника. Для рассматриваемого подшипника принято устанавливать допуски H7 для отверстия и h8 для вала, при этом средний зазор составляет $\delta_{cp} = 32$ мкм. Из расчета видно, что величина контактных деформаций количественно вполне сопоставима с величиной допустимого зазора.

За счет зазоров в посадке и за счет контактных деформаций возможен перекос вала, а следовательно, и зубчатых колес. Допуск на перекос зубчатых колес назначают для обеспечения равномерного распределения удельной нагрузки вдоль линии контакта зубьев. Обеспечить этот допуск на практике можно, как мы видим, не только за счет повышения качества посадки, но и за счет уменьшения контактных деформаций. Поэтому для ответственных механизмов, предъявляющих высокие требования к точности, надо применять подшипники, обладающие повышенной жесткостью, например, двухрядные шариковые или роликовые.

Литература

1. Бейзельман Р.Д. Подшипники качения. Справочник. М.: Машиностроение, 1975. 572 с.

АСПЕКТНАЯ ДЕКОМПОЗИЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

И.Г. Иванкин

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц. каф. ВМКСС Л.А. Надейкина

Аспектно-ориентированное программирование (АОП) [1] – новый подход реинжиниринга программных систем на всех этапах их жизненного цикла. Предназначено 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.

Архитектура любой программы при проектировании, реализации и модификации полностью или частично описывается в виде иерархии модулей – классов, процедур, функций, реализующих различные функциональные возможности 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.

При программировании процессов, в которых присутствуют разные объекты, мы получаем код, в котором элементы, связанные с поддержкой такого процесса, будут находиться сразу во всем коде. В коде множества классов их совокупность в целом не локализована в сегменте кода. В результате мы получаем основную проблему – «запутанный» код [2].

Сквозная функциональность распространяется на модули, и вызовы этой функциональности будут рассредоточены по всей системе. К примеру, если используется требование по слежению за базой данных, то такая функциональность использует все модули, работающие с базой данных. В результате мы сталкиваемся с проблемой «рассредоточенного» кода [2].

Современные технологии разработки ПО на уровне языков программирования предоставляют удобные средства для выделения логики функционирования программы в отдельные модули, но ни одна из них не предлагает удобного способа локализации в отдельные модули функциональности, которая должна распространяться на всю систему [3].

Разработка в рамках АОП состоит из нескольких шагов: аспектная декомпозиция, разбиение требований и сквозной функциональности. Изначально необходимо выделить функциональность для модульного уровня из сквозной функциональности системного уровня. Реализация функциональности – необходимо реализовать каждое требование отдельно. К примеру, обработка кредитных карт, где необходимо отдельно реализовать модуль их обработки, а также модуль аутентификации.

В технологии АОП каждая реализация пересекающейся задачи заключается в отдельный модуль. Далее, система собирается и использует

необходимые аспекты. 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. Были 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.

Хотелось бы отметить, что данный подход предоставляет новые возможности по интеграции новых требований в программную систему по сравнению с традиционным объектно-ориентированным подходом. Если возникают новые требования на этапе поддержки системы, то такие требования легко интегрируются без потери модульности и модификации кода компонентов, что очень актуально на данном этапе разработки.

Основное достоинство аспектно-ориентированного подхода – улучшение модульности программной системы, выражение «сквозной функциональности», упрощение сопровождения и внесения изменений, появление возможностей повторного использования кода.

Также была разработана простейшая программа с помощью объектно-ориентированной и аспектно-ориентированной реализаций [5], результаты тестирования представлены в таблице.

Результаты тестирования

Метрика	Объектно-ориентированная реализация	Аспектно-ориентированная реализация
Цикломатическая сложность (СС)	11	7
Программная сложность	17	9
Длина программы	260	186
Количество строк кода	101	48
Общее число операндов	33	30
Отклик на класс	16	6

Литература

1. Сафонов В.О. Using aspect-oriented programming for trustworthy software development. Wiley Interscience. John Wiley. Режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470283110> (дата обращения 14.03.2016).

2. Павлов В.А. Аспектно-ориентированное программирование. Режим доступа: <http://www.javable.com/columns/aop/workshop/01/> (дата обращения 01.03.2016).

3. Gregor Kiczales, John Lamping, Anurag Mendhekar, Chris Maeda, Cristina Videira Lopes, Jean-Marc Loingtier, John Irwin. Аспектно-ориентированное программирование. Режим доступа: <http://www.javable.com/columns/aop/workshop/02/> (дата обращения 01.03.2016).

4. Palo Alto Research Center, Incorporated The AspectJ™ Programming Guide. Режим доступа: <http://www.eclipse.org/aspectj/doc/released/progguide/> (дата обращения 13.03.2016).

5. Журавлев Е.А., Павлов В.Н. Об одном подходе к реализации аспектно-ориентированного программирования // Изв. СПбГЭТУ (ЛЭТИ). Сер. Информатика, управление и компьютерные технологии. 2003.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «УНИВЕРСИТЕТ В КАРМАНЕ»

В.Т. Мартиросян

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц. каф. ВМКСС Н.И. Черкасова

Для описания появления первых мобильных устройств остановимся на дате 1973 г., так как именно эта дата представляет наибольший интерес в истории создания мобильных приложений. В 1973 году был выпущен первый прототип сотового телефона – Motorola DynaTAC. Считается, что первый звонок по этому телефону был сделан 3 апреля 1973 года, когда его изобретатель, сотрудник Motorola Мартин Купер, позвонил конкуренту из AT&T. Отметим, что именно умение звонить было первым функционалом, встроенным в мобильный телефон. С прототипа было очень удобно звонить, однако после в устройство добавили несколько приложений. Интерес к программированию мобильных приложений для пользователей появился, когда компании Apple и Android, выпуская свои приложения, разрешили другим разработчикам разрабатывать свои приложения для этих платформ [1].

Представленное в данной работе мобильное приложение, разработанное компанией Android, в дополнение к стандартным функциям подобных приложений, поддерживает большой набор возможностей [1, 2], не реализованных ранее, и адаптировано под конкретные требования МГТУ ГА.

Мобильное приложение «Университет в кармане» – это мобильное приложение, предназначенное для студентов и абитуриентов и являющееся незаменимым помощником в жизни студента.

В наше время пользоваться мобильными приложениями стало удобно и просто, что вызвало в обществе немалую потребность в них, и вызывает большой интерес среди студентов МГТУ ГА.

В части приложения для студента были включены следующие разделы: изменение в расписании, советы студенту, новости, вакансии, факультеты, расписание, сессия, библиотека и очистка файлов.

Рассмотрим некоторые из этих разделов.

1. Изменение в расписании. Данная информация позволяет студенту отслеживать, какие изменения были внесены в расписание. В этом случае не нужно заходить на сайт вуза, но необходимо подключение к интернету. Также просматриваются новости и вакансии.

2. Советы студенту. Десять советов, которые помогут студенту остаться в стенах вуза, так как позволяют быстрее адаптироваться в институте.

3. Факультеты. Информация позволит студенту или абитуриенту просмотреть данные о факультетах, кафедрах и специальностях МГТУ ГА, а также какие предметы необходимо изучать для будущей профессии.

4. Расписание и сессия. Встроенное расписание в приложении отсортировано. Сначала нужно выбрать факультет, после кафедру, потом курс и потом открыть свое расписание или сессию, которая находится внутри курса, либо через встроенный редактор, либо через приложение по умолчанию файлов pdf.

Встроенный редактор – это редактор, написанный программистом или разработчиком, который используется внутри приложения.

Редактор по умолчанию – это отдельное приложение, которое можно скачать себе на устройство, предназначенное для открытия одного или нескольких форматов файлов.

5. Библиотека. Позволяет найти автора нужного пособия либо вручную, либо поиском, встроенным в это приложение, результат которого будет отображаться в списке. Открытие файлов происходит так же, как и в «Расписание и сессия».

Поиск автора – это поисковая система, уже написанная разработчиками JAVA, позволяющая отсортировать список и выдавать быстрый, нужный и качественный результат.

Поисковая система – это система, которая отфильтровывает список и возвращает нужный результат.

6. Очистка файлов. После просмотра файла приложением по умолчанию, файлы сохраняются на устройстве. Удаляются ненужные файлы через программу. Предусмотрена возможность копирования файла, который сохранился на устройстве, себе на компьютер, не заходя в интернет.

7. Безопасность файлов [1]. Ранее было описано, как открывается файл по умолчанию. Приложение копирует его из внутренней папки, которая встраивается в приложение после его сборки. Опасность подобного процесса состоит в том, что файлы сохраняются на устройстве, если их открывать через приложение по умолчанию. Поэтому вирусы могут их повредить, а также приложение по умолчанию может их не открыть. Для безопасности открытия файлов было разработано следующее решение.

1. Приложение проверяет, есть ли такой файл с таким же именем на устройстве.

1.1. Если есть, файл удаляется.

1.2. В противном случае файл сохраняется.

2. После приложение копирует уже новый файл на устройство, такой же файл, из встроенной папки в приложении.

3. Происходит открытие файла, передавая путь к файлу приложению по умолчанию.

В части приложения для абитуриентов представлена информация.

Заключение. «Университет в кармане» будет незаменим студенту в процессе его обучения в вузе, предоставляя ему всю необходимую информацию.

Мобильное приложение можно бесконечное число раз дорабатывать, делая его лучше, качественнее и приятнее в использовании.

Литература

1. Колисниченко Д. Программирование для Android 5. БВХ-ПЕТЕРБУРГ 191036, Санкт-Петербург год, 2015.

2. Фридман А.Л. Построение интернет-приложений на языке JAVA. Практический курс. 2-е изд. 2002.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

М.Д. Новичков

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц., доц. каф. ВМКСС Л.А. Надейкина

Всякая вычислительная структура тесно связана с системой счисления, в которой она работает. Под системой счисления понимают способ кодирования элементов некоторой конечной модели действительных чисел словами одного или более алфавитов.

К любой кодовой системе применимы следующие требования:

- возможность представления в данной системе любой величины в рассматриваемом, заранее назначенном диапазоне;
- единственность представления;
- простота оперирования с числами в данной системе счисления.

Всякое представление чисел рабочего диапазона является лишь составным элементом соответствующей машинной арифметики и не может рассматриваться отдельно от нее. Арифметические свойства той или иной системы счисления, прежде всего, определяются характером межразрядных связей, появляющихся в ходе выполнения операций над кодовыми словами.

Исследования показали, что в рамках обычной позиционной системы счисления (ПСС) значительного ускорения выполнения операций добиться невозможно. Это объясняется тем, что в ПСС значение разряда любого числа, кроме младшего, являющегося результатом двухместной арифметической операции, зависит не только от значения одноименных операндов, но и от всех младших разрядов.

Сегодня предпочтение отдается вычислительным структурам, обладающими способностями к параллельной обработке информации. Этими особенностями обладают непозиционные коды с параллельной структурой, которые позволяют реализовать идею распараллеливания операций на уровне выполнения элементарных арифметических действий.

Эта мысль зародилась в середине 50-х годов прошлого века, когда чешские ученые М. Валах и Л. Свобода в своих исследованиях в области непозиционных систем счисления рассматривают представление чисел в виде набора остатков от деления на выбранные натуральные модули – основания системы. Подобную систему счисления стали называть системой остаточных классов (СОК) или модулярной системой счисления (МСС). Вслед за чешскими учеными возможность применения этой системы в ЭВМ рассмотрена в исследованиях американских ученых Айкена, Семона и Гарнера.

Пусть заданы положительные числа p_1, p_2, \dots, p_n , которые называют осно-

ваниями или модулями системы. Обозначим $P = \prod_{i=1}^n p_i$. Эта величина характери-

зует объем диапазона системы. Под системой остаточных классов понимают такую непозиционную систему счисления, в которой целое неотрицательное число A можно представить в виде набора остатков от деления этого числа на выбранные основания системы, т. е.

$$A = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n), \alpha_i = A - \left[\frac{A}{p_i} \right] \cdot p_i, (i = \overline{1, n}). \quad (1)$$

Несложно заметить, что каждый остаток α_i получается независимо от других и содержит информацию обо всем числе.

Возможность применения СОК в вычислительных алгоритмах обуславливается наличием определенного изоморфизма между математическими операциями над целыми числами и соответствующими операциями над системой целых неотрицательных остатков по отдельным модулям. Причем сложение, умножение, возведение в целую положительную степень любых целых положительных чисел совершенно идентичны соответствующим операциям, выполняемым над системой остатков.

Пусть операнды A и B , а также результаты операций сложения и умножения $A + B$ и $A \cdot B$ представлены соответственно остатками $\alpha_i, \beta_i, \gamma_i, \delta_i$ по основаниям $p_i, (i = \overline{1, n})$, причем оба числа и результаты находятся в диапазоне $[0, P)$, т. е.

$$\begin{aligned} A &= (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n), \quad B = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n), \\ A + B &= (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n), \quad A \cdot B = (\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n) \\ \text{и } 0 \leq A < P, \quad 0 \leq B < P, \quad 0 \leq A + B < P, \quad 0 \leq A \cdot B < P. \end{aligned} \quad (2)$$

Выражения (2) можно переписать в виде

$$\begin{aligned} \gamma_i &= \alpha_i + \beta_i \pmod{p_i}; \quad \delta_i = \alpha_i \beta_i \pmod{p_i} \quad (1.4'), \\ \gamma_i &= \alpha_i + \beta_i - \left[\frac{\alpha_i + \beta_i}{p_i} \right] p_i, \quad \delta_i = \alpha_i \beta_i - \left[\frac{\alpha_i \beta_i}{p_i} \right] p_i. \end{aligned} \quad (3)$$

Справедливость этих правил выполнения арифметических действий в СОК непосредственно вытекает из свойств сравнения.

Действительно, на основании (1) можно переписать в виде

$$\gamma_i = A + B - \left[\frac{A + B}{p_i} \right] p_i, (i = \overline{1, n}).$$

$$A = k_i p_i + \alpha_i, \quad B = l_i p_i + \beta_i, \quad (i = \overline{1, n}), \quad k_i \in \mathbb{Z}, k_i \geq 0, l_i \in \mathbb{Z}, l_i \geq 0.$$

$$\gamma_i = \alpha_i + \beta_i - \left[\frac{\alpha_i + \beta_i}{p_i} \right] p_i; \quad \delta_i = \alpha_i \beta_i - \left[\frac{\alpha_i \beta_i}{p_i} \right] p_i.$$

В результате

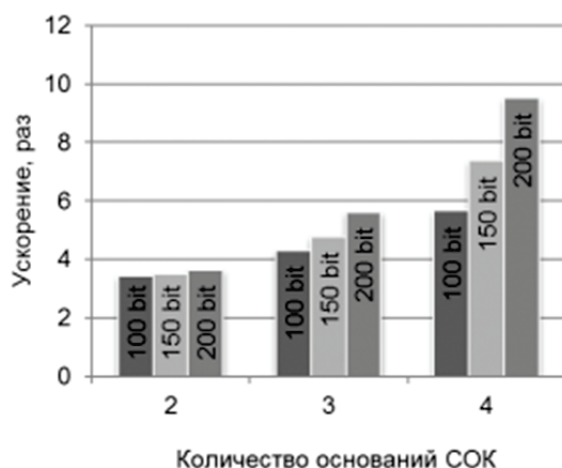
$$\delta_i = \alpha_i \beta_i - \left[\frac{\alpha_i \beta_i}{p_i} \right] p_i, (i = \overline{1, n}). \quad (4)$$

В отличие от позиционной системы счисления, значение числа в модулярном коде не зависит от местоположения каждого разряда в его представлении, а зависит от значения основания соответствующего разряда.

Таким образом, выполнение арифметических операций в модулярном коде производится независимо по каждому из модулей, что и указывает на параллелизм данной системы. Это обстоятельство определяет поразрядное выполнение операций. Это позволяет распараллелить алгоритмы при выполнении арифметических операций и значительно повысить эффективность выполнения операций.

Операции сложения и умножения над числами, представленными в СОК, сводятся к соответствующим операциям над цифрами этого представления. Это относится и к возведению в степень, к вычислению значений многочлена и т. п. Операция вычитания в СОК заменяется сложением с аддитивной инверсией отрицательного числа. Все эти операции модульные, т. е. не требуют позиционных характеристик обрабатываемых чисел.

Исследования показывают, что во многих задачах использование СОК совместно с параллельными вычислениями приводит к значительному увеличению производительности. Так, операция возведения в степень в СОК для больших чисел может быть реализована крайне эффективно, что приведет к сверхлинейному ускорению [1], что отражено в графике на рисунке.



Ускорение операции возведения в степень при использовании СОК

Литература

1. Дерябин М.А., Зайцев А.А. Использование модулярной арифметики для ускорения выполнения операций с числами большой разрядности // Вестник УГАТУ. 2013. Т. 17, № 5 (58). С. 245–251.

2. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии / Н.И. Червяков, А.А. Евдокимов, А.И. Галушкин, И.Н. Лавриненко, А.В. Лавриненко. М.: Физматлит, 2012. 280 с.

3. Айерленд К. Классическое введение в современную теорию чисел. М: Мир, 1987.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ BIG DATA В ПРОГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ

Н.Ю. Рева

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц. каф. ВМКСС Н.И. Черкасова

Прогнозирование является востребованной задачей во многих областях человеческой деятельности. В результате прогнозирования уменьшается риск принятия неверных, необоснованных или субъективных решений. Для применения прогнозирования на практике с использованием математического аппарата строятся прогностические модели. Прогностическая модель – функциональное представление, адекватно описывающее исследуемый процесс и являющееся основой для получения его будущих значений.

С ростом количества обрабатываемых процессов, развитие методов прогнозирования непосредственно связано с развитием информационных технологий, в частности, с ростом объемов хранимых данных. Исходя также из того, что огромные объемы данных часто хранятся в сыром виде, обычные способы их обработки перестают быть эффективными, и на смену им пришла Big Data как совокупность принципов обработки таких данных.

Для прогностических моделей усложнение методов и алгоритмов прогнозирования реализовано в инструментах интеллектуального анализа данных или Data Mining.

Data mining – процесс выявления скрытых закономерностей, обнаружения в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных знаний, простых для интерпретации и практически полезных в принятии решений во всех областях человеческой жизни [1].

Наиболее распространенной и популярной методологией ведения проектов интеллектуального анализа данных является CRISP-DM, изображенная на рис. 1.

При построении прогностических моделей в Data Mining пользуются методами временных рядов и регрессии.

Временной ряд – это расположение во времени статистических показателей, которые в своих последовательных изменениях отражают ход развития изучаемых процессов.

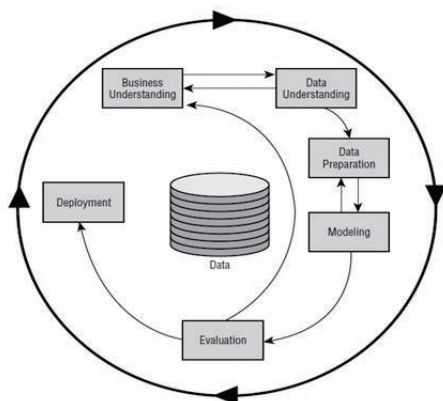


Рис. 1. Стадии методологии CRISP-DM
(стандартного межотраслевого процесса анализа данных)

1. Понимание бизнеса (понимание и формулировка задачи анализа).
2. Понимание данных (сбор данных, проблемы качества данных).
3. Подготовка данных для анализа (форматирование, редактирование).
4. Построение моделей (применение алгоритмов Data Mining).
5. Оценка (оценка соответствия поставленной цели, качества модели).
6. Развертывание (интерпретация моделей, окончательная оценка).

Временные ряды исследуются с различными целями. В одном ряде случаев бывает достаточно получить описание характерных особенностей ряда, а в другом ряде случаев требуется не только предсказывать будущие значения временного ряда, но и управлять его поведением.

Методы временных рядов:

- спектральный анализ;
- корреляционный анализ;
- модели авторегрессии и скользящего среднего.

Регрессия представляет собой установление зависимости непрерывных выходных от входных переменных.

Алгоритмы, которые используются для решения задач регрессии:

- нейронные сети;
- деревья решений;
- линейная регрессия;
- метод опорных векторов;
- метод ближайшего соседа.

Наиболее актуальным, простым и универсальным является алгоритм деревьев решений, а точнее, его усовершенствованная реализация – Random Forest (случайный лес) [3].

На первом шаге алгоритма из входного набора данных выбираются случайным образом строки и колонки, где колонками являются параметры, а строки – элементами. Далее, строится дерево решений, в котором узлы выступают условиями неоднородности или среднеквадратичного отклонения. Таким образом, в листьях дерева образуются подмножества, являющиеся классами. Принцип работы алгоритма изображен на рис. 2.

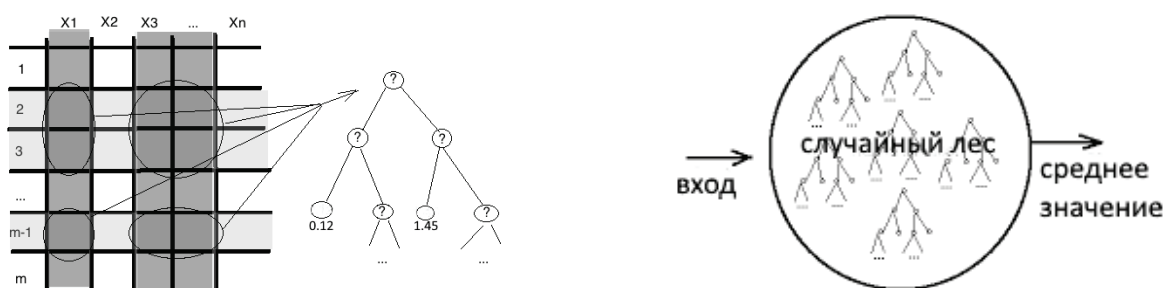


Рис. 2. Принцип работы алгоритма Random Forest

Данная процедура повторяется необходимое количество раз и получается случайный лес, в совокупности дающий адекватные предсказательные результаты на основе регрессии всех деревьев.

При оценке важности переменной в тренировочном наборе происходит тренировка случайного леса на этом наборе. Во время процесса построения модели для каждого элемента тренировочного набора считается так называемая out-of-bag-ошибка. Затем для каждой сущности такая ошибка усредняется по всему случайному лесу.

Прогностические модели в последнее время получили широкое распространение на практике в различных сферах деятельности, в том числе в гражданской авиации.

Имея актуальный набор открытых данных (например, БД метеосводок, авиарейсов, продажи билетов), можно построить прогностическую модель по методологии CRISP-DM, принимая во внимания факторы. Например, при задержке авиарейсов принимаем во внимание, что загруженность трафика зависит от времени суток, дня недели, немаловажным является качество обслуживания перевозчика и оперативность оказания услуг в аэропорте, рассматриваем их и прогоняем по алгоритму. Итеративность методологии позволяет выбрать под конкретный класс задач необходимый алгоритм и, варьируя параметры, добиться высокого качества соответствия модели на тренировочном и тестируемом наборах данных.

Литература

1. Colleen McCue. Data Mining and Predictive Analysis. Foreign book, 2010.
2. <http://www.machinelearning.ru/> – Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению и интеллектуальному анализу данных.
3. <https://www.stat.berkeley.edu/> – University of Carolina, Berkley, Department of Statistics.

МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ОТКРЫТЫХ ДАННЫХ

А.В. Трофимов

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц. каф. ВМКСС Н.И. Черкасова

Ученые установили, что если в инструкции находится только текст, человек усваивает из нее лишь 70 % информации. Если же в инструкцию добавить картинки, человек усвоит уже 95 %.

Визуализация данных – это наглядное представление массивов различной информации. Существует несколько типов визуализации.

1. Обычное визуальное представление количественной информации в схематической форме. К этой группе можно отнести всем известные круговые и линейные диаграммы, гистограммы и спектрограммы, таблицы и различные точечные графики.

2. Данные при визуализации могут быть преобразованы в форму, усиливающую восприятие и анализ этой информации. Например, карта и полярный график, временная линия и график с параллельными осями, диаграмма Эйлера.

3. Концептуальная визуализация позволяет разрабатывать сложные концепции, идеи и планы с помощью концептуальных карт, графов с минимальным путем и других подобных видов диаграмм.

4. Стратегическая визуализация переводит в визуальную форму различные данные об аспектах работы организаций. Это всевозможные диаграммы производительности, жизненного цикла и графики структур организаций.

5. Графически организовать структурную информацию с помощью пирамид, деревьев и карт данных поможет метафорическая визуализация, ярким примером которой является карта метро.

6. Комбинированная визуализация позволяет объединить несколько сложных графиков в одну схему, как в карте с прогнозом погоды.

Визуальная информация лучше воспринимается и позволяет быстро и эффективно донести до зрителя собственные мысли и идеи. Физиологически восприятие визуальной информации является основной для человека. Есть многочисленные исследования, подтверждающие это. Если попросить человека вспомнить названия материков, в голове возникает карта мира [1].

Очевидно, что человек расположен обрабатывать именно визуальную информацию. Помимо прекрасной обработки нашим мозгом, визуализация данных имеет несколько преимуществ.

1. Акцентирование внимания на разных аспектах данных.
2. С помощью графиков можно легко обратить внимание на красные показатели.
3. Анализ большого набора данных со сложной структурой.
4. Уменьшение информационной перегрузки человека и удерживание его внимания.
5. Однозначность и ясность выводимых данных.
6. Выделение взаимосвязей и отношений, содержащихся в информации.
7. Эстетическая привлекательность.

60 % успеха визуализации зависит от выбора типа графика, 30 % – от его правильного использования и 10 % – от его верного оформления.

График позволяет выразить идею, которую несут данные, наиболее полно и точно, поэтому очень важно выбрать подходящий тип диаграммы. Выбор можно осуществить по алгоритму:

- определение целей визуализации данных;
- определение типа данных;
- выбор подходящего графика.

Цели визуализации – это реализация основной идеи информации, это то, ради чего нужно показать выбранные данные, какого эффекта нужно добиться: выявления отношений в информации; показа распределения данных; композиции или сравнения данных.

После определения цели визуализации требуется определить тип данных. Они могут по своему типу и структуре быть очень разнородными, но в самом простом случае выделяют непрерывные числовые и временные данные, дискретные данные, географические и логические данные.

В зависимости от цели и данных можно выбрать наиболее подходящий для них график. Лучше всего избегать разнообразия и выбирать по принципу «чем проще, тем лучше». Только для специфичных данных использовать специфичные типы диаграмм, в остальных же случаях хорошо подойдут самые распространенные графики: линейный, с областями, колонки и гистограммы, круговая диаграмма, точечный график, карты, деревья, временные диаграммы.

В настоящее время набирает популярность визуализация так называемых открытых данных. Открытые данные – это информация, публикуемая владеющими ею организациями (органами власти, если это открытые государственные данные), предоставленная в свободной форме (то есть по свободным лицензиям) и в машиночитаемом виде, пригодном для повторной автоматической обработки [2]. Такой формат данных практически не требует обработки для графического отображения, а полученные результаты могут быть использованы для решения различных задач и анализа.

Исходя из всего перечисленного, следует отметить, что для упрощения визуализации открытых данных необходима некая система, которая не будет требовать особых навыков для визуализации данных. Для отображения информации в графическом виде необходимо только предоставить данные для обработки.

В заключение хотелось бы сказать, что визуализация – мощный инструмент донесения мыслей и идей до конечного пользователя, помощник для восприятия и анализа данных. Но, как и все инструменты, ее нужно применять в свое время и в своем месте. В противном случае информация может восприниматься медленно, а то и некорректно.

Литература

1. Кузнецов С. Настоящее и будущее визуализации // Computer (IEEE Computer Society). 2013.
2. data.gov.ru – открытые данные РФ.

АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ DIRECTX 12 И СРАВНЕНИЕ С DIRECTX 11

С.В. Фролов

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц., доц. каф. ВМКСС Л.А. Надейкина

Новый релиз сосредоточен на оптимизации программного стека DirectX (DX) под уже существующую аппаратную часть.

В DirectX 12 (DX12) эффективность использования центрального процессора (ЦП) увеличивается в разы по сравнению с показателями DirectX 11 (DX11). Microsoft называет несколько факторов, благодаря которым это стало возможным [1]. Они приведены далее.

Более эффективное распределение нагрузки между несколькими потоками ЦП в DX12. На диаграмме из бенчмарка 3DMark на рис. 1 видно, что на 4 потока теперь распределяются операции не только самой программы 3DMark, но и драйвера графической карты – компоненте, исполняемом в User Mode (UM).

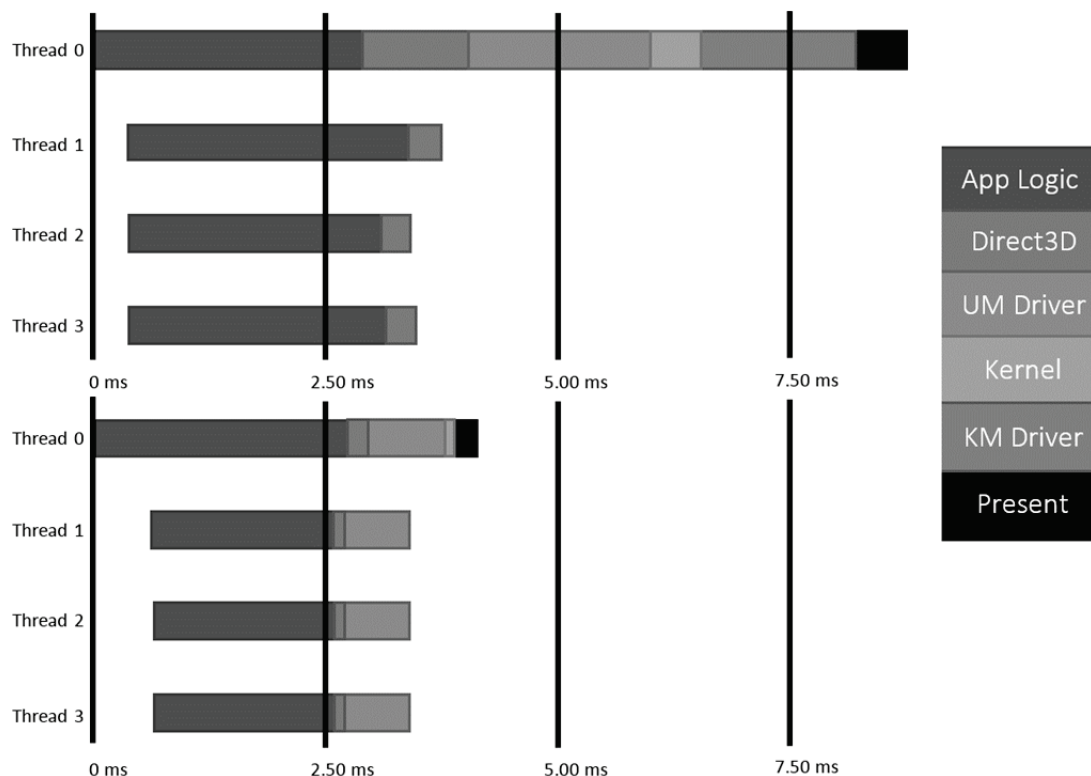


Рис. 1. Диаграмма сравнения распределения нагрузки между потоками CPU в DX 11 и 12

При использовании DX 12 пропадает компонент графического драйвера в Kernel Mode (KM) – низкоуровневой подсистемы Direct3D (D3D).

Вся подсистема D3D переместилась в UM. Это уменьшает производительность, но компенсируется более эффективной многопоточностью и отсутствием смены контекста между UM и KM.

Изменение технологии отрисовки объекта (Pipeline State Objects). Microsoft поработала над проблемой draw calls. В D3D существует несколько стадий (stages)

конвейера, которые на абстрактном уровне олицетворяют этапы подготовки изображения. Они не выполняются одна за другой в реальном времени. От runtime-компонента DX требуется определить состояние конвейера (pipeline state), представляющее собой совокупность состояний каждой из стадий – параметры операций, которые выполняет ГП в процессе рендеринга, и ресурсы, над которыми будут произведены операции. Когда все это собрано вместе, делается draw call – вызов, запускающий рендеринг объекта. Тогда miniport driver ГП транслирует pipeline state в набор инструкций для ГП (hardware state).

Последний этап увеличивает время отрисовки объекта. А если объектов на экране много, то возникает пресловутая проблема draw calls, когда производительность ЦП становится бутылочным горлышком.

В D3D12 состояния множества отдельных стадий конвейера объединены в несколько более крупных объектов – PSO (Pipeline State Objects), которые формируются независимо и отдаются драйверу немедленно. Таким образом, не дожидаясь draw call, драйвер может сразу конвертировать PSO в аппаратные инструкции. Если в процессе подготовки к draw call какой-либо из PSO поменялся, требуется пересчитать только соответствующие инструкции.

DX12 представляет новую модель управления нагрузкой ГП с помощью списков команд (command lists). API предоставляет 2 типа контекста устройства (device context): при immediate context команды непосредственно отправляются на драйвер ГП, при deferred context – записываются списки команд, которые затем могут воспроизводиться в immediate context. Нововведение DX12 состоит в том, что драйвер ГП может заранее просчитывать низкоуровневые инструкции на основе различных списков команд.

Также появилась сущность bundles – набор команд, которые могут быть исполнены неоднократно в сочетании с различными ресурсами. В этом случае от драйвера требуется только один раз подготовить инструкции для ГП.

Использование нескольких графических процессоров [2]. DX12 позволяет работать одновременно связкам «дискретная + интегрированная» и дискретным видеокартам разных производителей.

Видеокарты теперь работают одновременно, а видеопамять суммируется. В DX11 технология Alternate Frame Rendering (AFR) заставляет каждый ГП хранить копию одних и тех же данных в памяти для обеспечения синхронизации ГП. Теперь системы с несколькими ГП имеют отдельный буфер, где доступна вся память видеоадаптера.

Процесс обработки кадров несколькими ГП в DX 11 и 12.

В DX11 системы с несколькими ГП используют AFR. ГП А рендерит четные кадры, ГП Б – нечетные. В момент, когда пользователь видит кадр, другие ГП уже выставляют в очередь следующие. Постановка кадров в очередь повышает частоту кадров в секунду (FPS), но уменьшает чувствительность в игре.

В DX12 для разработчиков доступен новый режим: Split Frame Rendering (SFR). Каждый игровой кадр разделяется на части непосредственно на экране. Каждый ГП в системе рендерит одну часть. Кадры больше не нужно выстраивать в очередь. Время между завершением обработки кадра и его показом уменьшено в 2–3 раза. Это позволяет таким системам работать как один более мощный ГП.

Совместимость.

DX12 поддерживается процессорами на архитектуре Fermi, Kepler и Maxwell от NVIDIA, GCN от AMD, Iris и Iris Pro в чипах Haswell от Intel и на Xbox One. Для некоторых возможностей DX12 понадобится оборудование следующего поколения.

API Overhead Feature Test.

3DMark API Overhead Feature Test разработан участниками программы Benchmark Development Program. Главная задача – оценка производительности различных API на одной системе.

Принцип работы: измеряется показатель draw calls – на экран выводится постоянно увеличивающееся количество объектов до тех пор, пока FPS не упадет ниже 30. После этого выводится результат, который приведен на рис. 2.

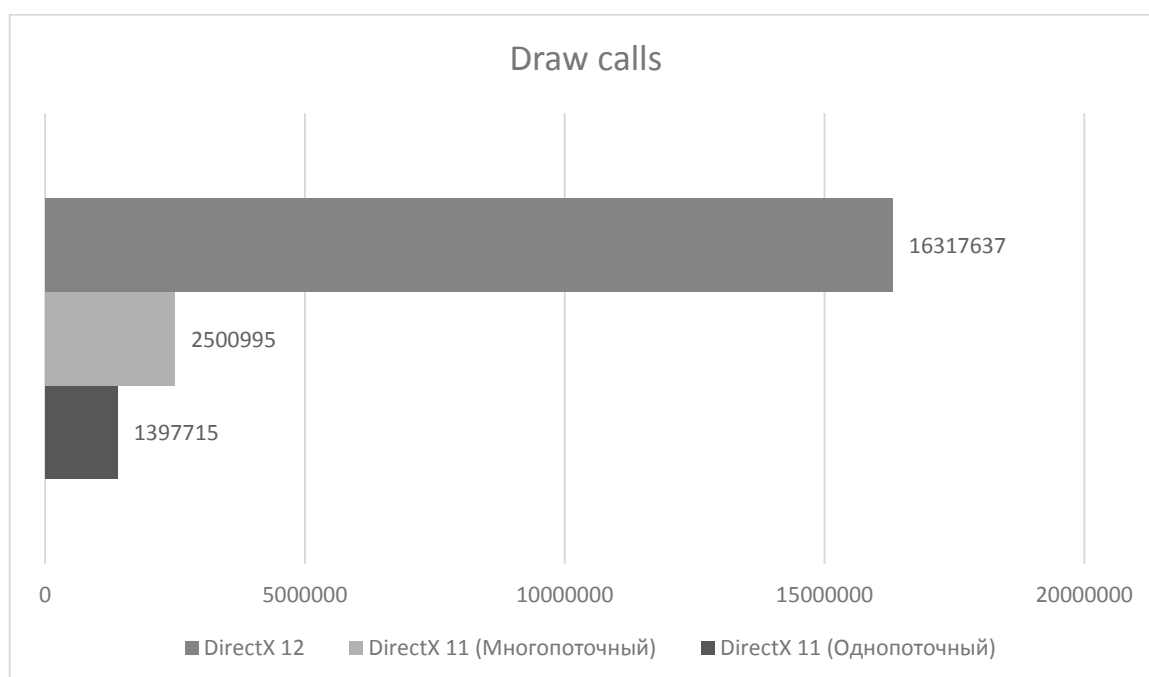


Рис. 2. Диаграмма количества draw calls в бенчмарке API Overhead Feature Test для DX11 и 12

Литература

1. Косихин В. Предварительный обзор Microsoft DirectX 12: чего ждать игрокам и разработчикам? Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/813237> (дата обращения 29.03.2016).

2. Шиллинг А. DirectX 12: AMD сравнивает производительность с NVIDIA и комментирует поддержку Crossfire под DX12. Режим доступа: <http://www.hardwareluxx.ru/index.php/news/hardware/grafikkarten/34799-directx-12-amd-nvidia-crossfire-dx12.html> (дата обращения 29.03.2016).

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕНЕДЖЕРА ПАРОЛЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

А.В. Цюра

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц., доц. каф. ВМКСС Л.А. Надейкина

В наше время все большее количество программ требует регистрации пользователя, а соответственно, возникает необходимость в запоминании параметров входа во все эти программы. Так называемые логин и пароль часто «вылетают из головы» в самый неподходящий момент, и ничего страшного, если забылся пароль от почты, но если на рабочем месте не получается вспомнить какие-либо учетные данные, это уже не сулит ничего хорошего. Именно для таких целей и служит приложение менеджер паролей.

Менеджер паролей – программное обеспечение, которое помогает пользователю работать с паролями. У подобного программного обеспечения обычно имеется местная база данных или файлы, которые содержат зашифрованные данные пароля. Многие менеджеры паролей также работают как заполнитель формы, то есть они заполняют поле «пользователь» и данные пароля автоматически.

Посредством запоминания всего лишь одного пароля есть возможность открыть для просмотра или редактирования целую базу паролей, пусть это будут домашние данные (почта, социальные сети, банковские реквизиты) или рабочие данные. Но и у такого способа, конечно, существуют недостатки и уязвимости. Приведу основные из них.

Менеджеры паролей обычно используют выбранный пользователем основной пароль, чтобы сформировать ключ для зашифровки хранимых паролей. Этот основной пароль должен быть достаточно сложным, чтобы устоять при атаках злоумышленников.

Если основной пароль будет взломан, то будут раскрыты все хранимые в базе данных программы пароли. Это демонстрирует обратную связь между удобством использования и безопасностью: единственный пароль может быть более удобен, но если он будет взломан, то поставит под угрозу все хранимые пароли.

Основной пароль может также быть атакован и обнаружен при использовании кейлоггера или акустического криптоанализа (acoustic cryptanalysis). Такая угроза может быть снижена путем использования виртуальной клавиатуры, как, например, в KeePass.

Некоторые менеджеры паролей включают генератор паролей. Сгенерированные пароли могут быть отгадываемыми, если менеджер пароля не использует криптографически безопасный генератор случайных чисел.

В наше время существует достаточное количество менеджеров паролей. Произведя анализ, я выявил, что у аналогов присутствуют лишние элементы интерфейса, в которых нет необходимости на предприятиях гражданской авиации, а также яркие цветовые решения могут негативно влиять на комфорт пользования под конец трудового дня. Да и у бесплатных аналогов нет никакой гарантии, что у них нет «бэкдоров» (Бэкдор, backdoor (от англ. back door – «черный ход» (буквально «задняя дверь»)) – дефект алгоритма, который намеренно встраивается в

него разработчиком и позволяет получить тайный доступ к данным или удаленному управлению компьютером).

Именно поэтому существует необходимость разработки бесплатного и специализированного, для информационных систем гражданской авиации, продукта, в котором руководство и сотрудники будут полностью уверены.

Литература

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Менеджер_паролей (дата обращения 4.05.2016).
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бэждор> (дата обращения 4.05.2016).

Секция
«Математическое моделирование в гражданской авиации»

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ
О ВЫБОРЕ ТАРИФА АВИАБИЛЕТА
НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Е.М. Виноградова
Научный руководитель – к.ф.-м.н.,
доц. каф. ПМ П.В. Филонов

В работе рассматривается вариант решения вопроса выбора тарифа при совершении покупки авиабилета. Предлагается следующее решение: построение некой рекомендательной системы (РС). В данной работе будет исследоваться технология, которая позволит создать РС. В результате исследования получается обученная модель классификатора для данной РС, который строится благодаря анализу данных пользователей, уже купивших билетов.

Как правило, покупатель выбирает проверенную авиакомпанию, зная, какой тариф ему будет предложен для совершения перелета. Но что, если на выбранном направлении нет билетов от уже известной авиакомпании, как среди многообразия остальных компаний выбрать подходящий тариф. Эту проблему может решить РС.

Рекомендательные системы – программы, которые пытаются предсказать, какие объекты будут интересны покупателю, имея определенную информацию о нем [1].

Также введение этого новшества позволит человеку сосредоточиться на более важных аспектах, например, на дате возврата или выборе более подходящего аэропорта в городе. Иначе говоря, сэкономит время покупателю.

В работе данная проблема рассматривается как задача машинного обучения (МО), а именно как задача классификации.

Машинное обучение (Machine Learning) – область искусственного интеллекта, изучающая методы построения алгоритмов, способных обучаться. Различают два типа обучения – по прецедентам и индуктивное обучение. Термины машинное обучение (МО) и обучение по прецедентам можно считать синонимами [2]. Задачи, которые решает МО, представлены на рис. 1.

Рассмотрение проблемы как задачи классификации означает, что нужно построить математическую модель «Билет», что позволит создать обучающую выборку для методов машинного обучения, и определить, к какому классу относится билет, т. е. поставить объекту «Билет» в соответствие тариф $y \in Y$, $Y = \{econom, comfort, bussines\}$.

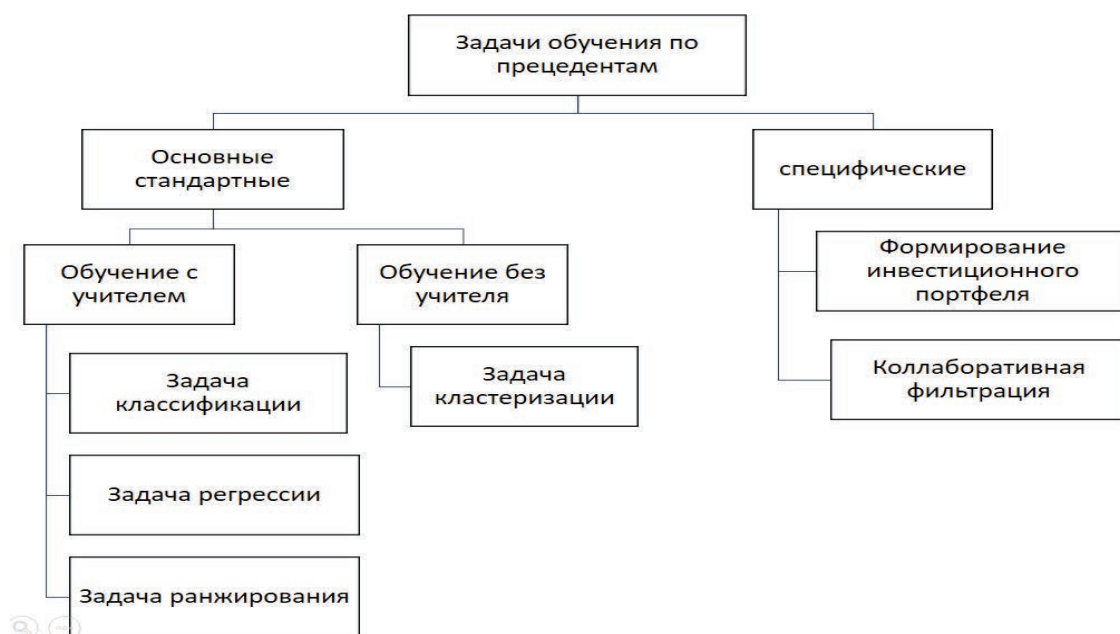


Рис. 1. Задачи машинного обучения

Математическая модель рассматривается как совокупность признаков, характеризующих билет. Описание признаков указано в таблице.

$$\overline{f(x)} = (f_1(x), f_2(x), f_3(x), f_4(x), f_5(x), f_6(x), f_7(x), f_8(x)), \quad (1)$$

где $x \in X$, X – множество объектов-покупателей.

Признаки объекта – авиабилет

Название признаков	Признаки
$f_1(x)$	Пол
$f_2(x)$	Возраст
$f_3(x)$	Дата вылета
$f_4(x)$	Город вылета
$f_5(x)$	Город прибытия
$f_6(x)$	Время вылета
$f_7(x)$	Авиакомпания
$f_8(x)$	Длительность перелета

В работе происходит построение признаков с использованием разных техник и методов, отбираются наиболее важные и информативные признаки. Также применен метод кодирования признаков для увеличения качества используемых алгоритмов. Так как реальные данные о пассажироперевозках являются конфиденциальной информацией, в работе генерируются эти данные – признаки билета с помощью известных статистик и субъективных предположений.

Результаты работы рассматриваются на примерах двух ситуаций: при независимости всех признаков и зависимости некоторых из них.

После создания математической модели и генерации признаков получается выборка, на которой обучаются классификаторы. Выбрано несколько алгоритмов классификаторов из методов машинного обучения: метрического, линейного, логического. Алгоритмы оцениваются с помощью построения ROC – кривых скользящего контроля. Результаты представлены на рис. 2.

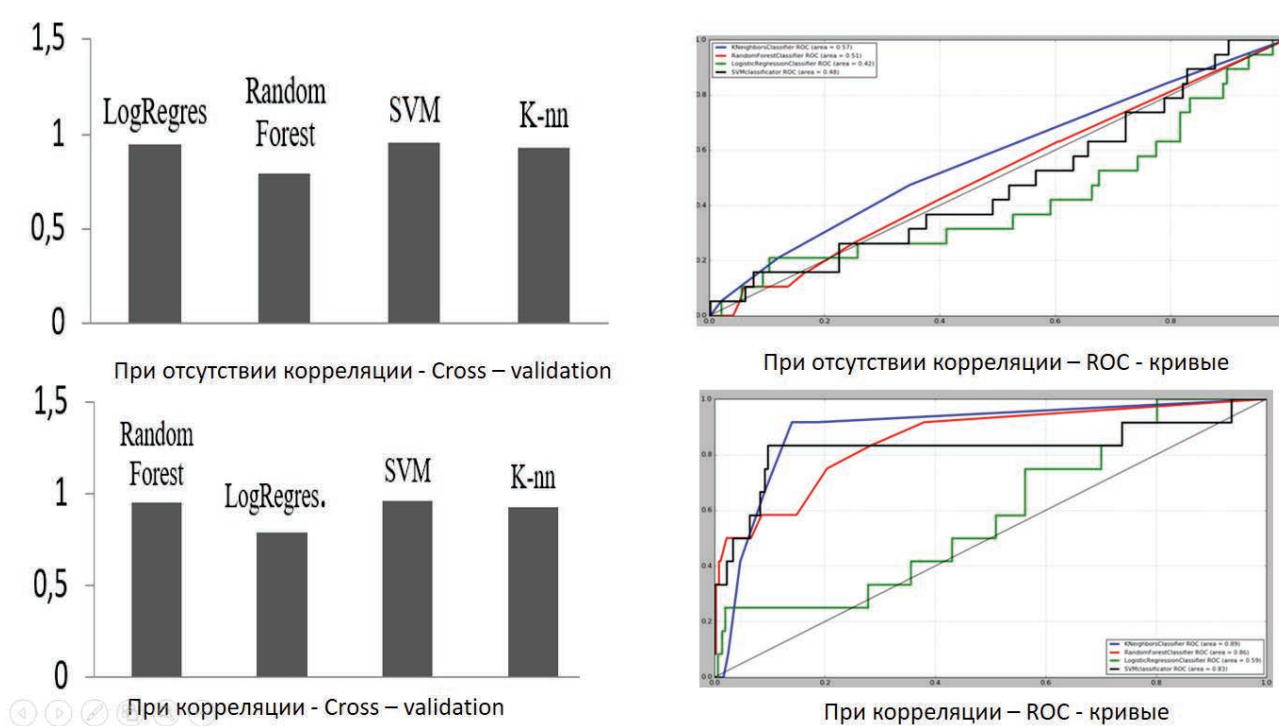


Рис. 2. Оценка использованных алгоритмов при зависимости и независимости признаков

Полученные оценки позволяют сделать вывод, что при зависимости признаков классификаторы работают лучше и данный метод применим для решения вышеставленной проблемы.

Литература

1. Fasli M. Agent Technology for E-Commerce. Southport.: John Wiley & Sons Ltd, 2007. 480 p.
2. Воронцов К.В. Машинное обучение [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА БОРТОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНОГО СУДНА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

К.П. Аникаев, З.С. Ашнокова, А.Д. Бармотин
Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. ОРТЗИ С.П. Матьюк

Цель работы. Разработка программного комплекса обработки данных методами теории нечетких множеств и получение выходной информации из центральной базы данных для применения в информационно-аналитической системе мониторинга бортовой информационной системы воздушного судна (ИАС М БИС ВС).

Актуальность работы. Обеспечение соответствия гражданских воздушных судов (ВС) действующим в Российской Федерации требованиям к летной годности является важнейшим фактором безопасной и эффективной эксплуатации ВС [1].

Важным компонентом летной годности ВС является исправное и безопасное функционирование его компьютерной сети, а также защита информации, передаваемой по этой сети, и безопасный межсетевой обмен информацией.

Сложность процесса принятия решений и отсутствие математического аппарата приводят к тому, что при оценке и выборе альтернатив возможно (а зачастую просто необходимо) использовать и обрабатывать *качественную* экспертную информацию. Перспективным направлением разработки методов принятия решений при экспертной исходной информации является лингвистический подход на базе теории нечетких множеств и лингвистической переменной [2].

Результатом работы является концепция OLAP-системы (аналитической обработки в режиме реального времени) мониторинга бортовой информационной системы [3].

Структура БИС ВС

В воздушных судах может быть два типа бортовых сетей передачи данных: обыкновенные (отвечают требованиям для уровня D и ниже, т. е. могут использоваться только для некритичных функций, таких как развлечение пассажиров) и профилированные (предназначены для выполнения критических или существенных полетных функций) [4].

При соединении обыкновенной и профилированной сети безопасность обеспечивается путем использования брандмауэра, пресекающего нерегламентированный доступ к профилированной сети (рис. 1).

Для мониторинга бортовой информационной системы на основе теории нечетких множеств и нечеткой логики первоначально необходимо провести формализацию лингвистических переменных «вероятность реализации угрозы» и «ущерб от реализации угрозы» [5].



Рис. 1. Бортовая информационная система

Переменные определены на отрезке $[0; 1]$. Зададим для каждой из них набор термов. Для лингвистической переменной «вероятность реализации угрозы информационной безопасности (ИБ)» определим следующие терм-множества: «очень низкая», «низкая», «средняя», «высокая», «очень высокая», а для лингвистической переменной «ущерб от реализации угрозы» следующие: «незначительный», «малый», «средний», «существенный», «большой», «недопустимый» (рис. 2).

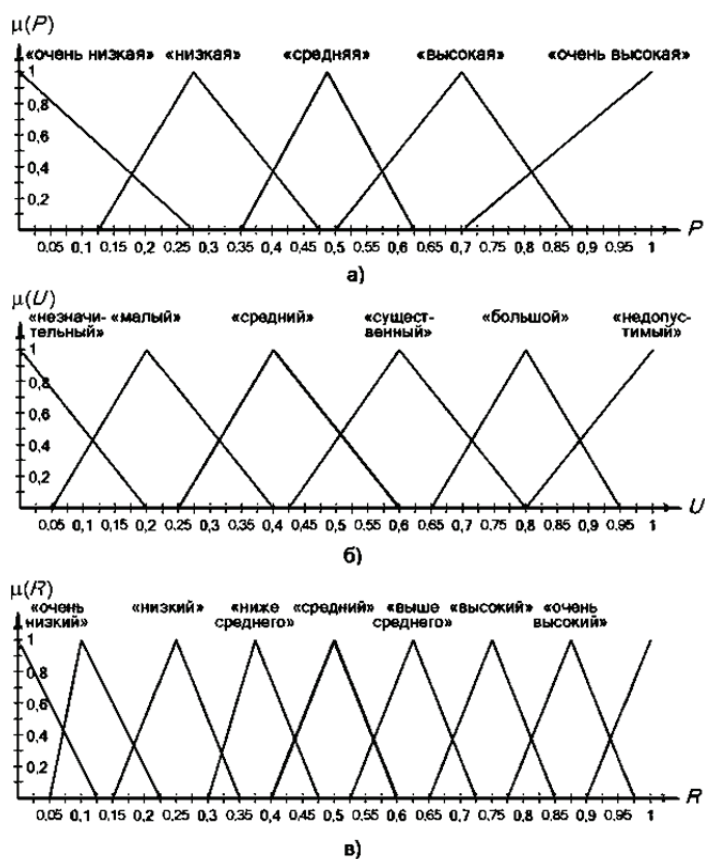


Рис. 2. Примерные виды ФП для переменных:
а – «вероятность реализации угрозы», *б* – «ущерб от реализации угрозы», *в* – «риск ИБ»

Результаты, полученные в ходе работы

1. Поставлены цели и задачи ИАС М БИС ВС.
2. Сформулировано техническое задание на разработку ИАС М БИС ВС.

3. Доказана актуальность проблемы разработки ИАС М БИС ВС.
4. Показана структура и элементы ИАС М БИС ВС.
5. Описаны применяемые в ИАС М БИС ВС математические методы, и приведены конкретные примеры их применения.

Литература

1. Информационно-аналитическая система мониторинга летной годности воздушных судов. Режим доступа: <http://www.mlgvs.ru/ias.html> (дата обращения 05.04.2016).
2. Пономарев А.С. Нечеткие множества в задачах автоматизированного управления и принятия решений: учебное пособие по курсу «Математические основы автоматизированного управления». НТУ ХПИ. 2005.
3. Белов В.С. Информационно-аналитические системы. М., 2003.
4. Кучерявый А.А. Бортовые информационные системы: курс лекций / под ред. В.А. Мишина и Г.И. Ключева. 2-е изд., перераб. и доп. Ульяновск: УлГТУ, 2004. 504 с.
5. Щербаков В.Б., Ермаков С.А. Безопасность беспроводных сетей стандарта IEEE 802.11: монография. М.: РадиоСофт, 2010. 255 с.

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БОРТОВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА НА ОТСУТСТВИЕ НЕДЕКЛАРИРУЕМЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Г.Т. Кизурадзе

Научный руководитель – к.т.н., декан ФАСК В.И. Петров

С каждым годом актуальность данной темы возрастает все сильнее. Информатизация и автоматизация всего мира идет большими шагами. Сегодня мы не можем представить свою повседневную жизнь без программируемой электроники. Но электронику и программы делают люди, а людям свойственно ошибаться. Ошибки могут быть случайными, а могут и нет (особенно когда разработчикам нужно иметь «бекдор» в устройство или систему). В стороне от этой проблемы не остается и авиация, ведь сегодня большую часть времени полета самолетом управляет компьютер, а не пилот. Компьютер фактически имеет полноправный доступ ко всем системам самолета, и наличие в программном обеспечении возможностей, не описанных в документации, может привести к очень трагичным последствиям. Но, к сожалению, об уязвимостях программного обеспечения (ПО) бортовых компьютеров говорить не принято, и все расследования авиационных катастроф идут без принятия во внимание того факта, что компьютер может больше того, что заявлено.

К чему может привести недооценка этого? Здесь нет ничего удивительного, но если в ПО действительно есть скрытые возможности, то злоумышленник может получить доступ ко всему бортовому компьютеру путем реализации своего шелл-кода на бортовом компьютере. Нужно понимать, что никто не стоит на месте и все более сложные разрабатываемые системы все так же взламываются все более умными и хитрыми злоумышленниками. Возможно, самым матерым злоумышленникам не столь интересна отрасль авиации, т. к. они мало что смогут получить материально, но для террористических группировок данное направление как никогда актуально. А в сегодняшнее время они представляют собой не просто сборище анархистов с автоматами, а хорошо структурированную группировку с большими средствами. Соответственно, они могут подрывать безопасность полетов путем программного захвата самолета.

Какие могут быть пути решения? Конечно, самый лучший путь – это подробный анализ, а самый лучший анализ в данном случае – это имитирование действий злоумышленника. Видов анализа может быть много: от статического анализа дампы памяти машины до дизассемблированного кода (если его получение представляется возможным). Если имеется дизассемблированный код, то мы можем анализировать ПО как статически (исследовать код и структуру программы), так и динамически, запустив в отладчике и пошагово исполнять программу, наблюдая за регистрами и стеком, искать стандартные бинарные уязвимости, такие как переполнение буфера с перезаписью стека, уязвимость исполняемого стека (одна из самых опасных, потому что позволяет загрузить свой шелл-код через программу и получить полный доступ по шелл-коду в целевую систему), уязвимость неправильного формата строки (способна привести к аварийному завершению выполнения программы, то есть остановить работу системы), уязвимость пе-

резаписи произвольной памяти (более сложная уязвимость, позволяющая вызывать любую функцию программы в любом месте). Как мы можем увидеть, уязвимостей может быть очень много, а программное обеспечение некоторых бортовых компьютеров создавалось давно, и, возможно, оно имеет целый ряд этих уязвимостей.

А что если недекларируемых возможностей все-таки нет? Даже если непрописанные возможности не существуют (во что верится с трудом), то все равно нужно оценивать безопасность ПО, так как ряд уязвимостей может просто вызывать аварийное завершение работы системы, что в случае с самолетом может приводить к катастрофическим последствиям, т. к. если будет проводиться хакерская атака на самолет, которой находится в воздухе, то никто не сможет быстро закрыть уязвимость программного обеспечения и выведенная из строя система больше никогда не включится, думаю понятно, к чему это может привести.

Нельзя оставлять тему недекларируемых возможностей ПО бортового компьютера без внимания. Игнорирование данной проблемы может привести к массовым проблемам со многими самолетами и к крайне плохим последствиям.

На основе данных примеров можно сделать выводы о том, что:

- 1) программное обеспечение бортового компьютера требует подробного анализа на уязвимости и недекларируемые возможности;
- 2) ПО требует сертификации и подробного описания работы программного кода.

Литература

1. Хакинг Джон Эриксон. Искусство эксплойта. М.: Символ-Плюс, 2010. 512 с.

ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТЕЙ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ В СЛУЧАЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ АТАК

П.А. Собина

Научный руководитель – д.т.н., доц., проф. каф. ОРТЗИ В.Е. Емельянов

В современных условиях для обеспечения эффективной деятельности предприятий широко используются корпоративные сети, позволяющие оперативно осуществлять информационный обмен различного рода данными, необходимыми для взаимодействия структурных подразделений.

При этом в состав информационных потоков включается и конфиденциальная информация, подлежащая в соответствии с [1, 2] обязательной защите.

Обеспечить надежную защищенность информации довольно сложно, т. к. злоумышленнику достаточно получить доступ к информации, находящейся в различных точках сети.

Структуру обеспечения информационной безопасности можно представить в виде, изображенном на рис. 1.



Рис. 1. Структура обеспечения информационной безопасности

В корпоративных сетях есть ряд положительных сторон: быстрый доступ к необходимой информации, низкая вероятность отказов, соединение Internet для коммуникации с клиентами [3].

На рис. 2 представлена возможная реализация фрагмента корпоративной сети.

Однако в них возникают риски в связи с работой в небезопасной внешней среде по причине увеличения числа удаленных пользователей, владеющих доступом к ресурсам компании (объекта, системы).

Самым распространенным средством защиты является применение межсетевых экранов. Для того чтобы определить лучшую архитектуру межсетевого экрана для защиты корпоративных сетей, воспользуемся риск-ориентированным подходом. В таблице 1 представлены основные виды атак на корпоративную сеть.

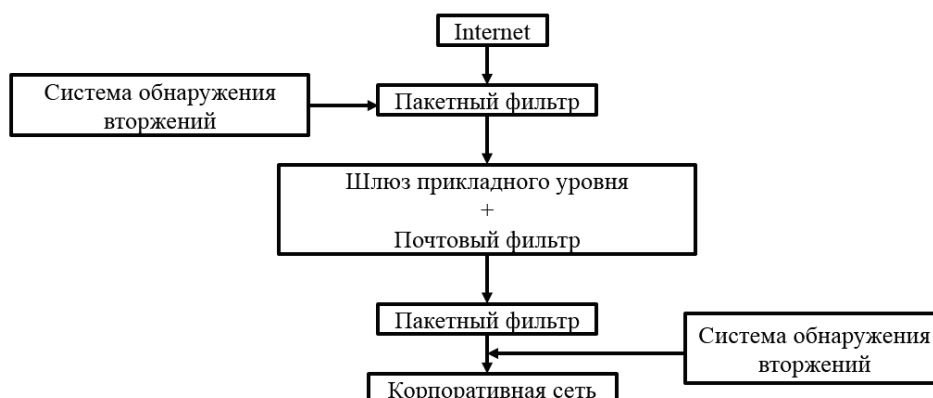


Рис. 2. Фрагмент корпоративной сети

Таблица 1

Основные виды атак на корпоративную сеть

Атака	Сущность, особенность	Последствия
Пассивная атака	Прослушивание передаваемых сообщений и анализ трафика	Нет существенных последствий
Отказ в обслуживании	Пользователь не может получить доступ к конкретному ресурсу системы там, тогда и в той форме, которая ему нужна	Нет доступа к конкретному ресурсу
Атака маскированием	Атакующий выдает себя не за того, кем является на самом деле	Проникновение в систему
Атака «человек посередине»	Злоумышленник может изменить состояние системы либо данных, хранящихся или передаваемых через систему	Нарушение целостности
Атака с использованием червей и троянских программ	Заражение системы из сети интернет различными способами	Кража данных
Использование вредоносного мобильного кода	Установка мобильного компонента вредоносного кода на мобильные устройства	Похищение конфиденциальных данных
Создание лазеек (backdoors)	Осуществляется удаленное управление зараженным компьютером [4]	Кража данных
Атака с использованием коммуникационных протоколов и служб	Анализ сообщений протокола и (или) выполнения не предусмотренных протоколом действий [4]	Нарушаются свойства безопасности протокола
Внутренние атаки	Осуществляются людьми, которые имеют авторизованный доступ к сети и системам	Кража данных

Очевидно, что наиболее простым способом расчета вероятности обнаружения атаки будет соотношение k/K , где k – количество тех атак, которые могут быть устранены, а K – все множество типов атак на корпоративную сеть. Расчеты для разных систем защиты, базирующиеся на данной оценке, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Вероятности обнаружения атаки для разных систем защиты

Система защиты	Защита от	$P = k/K$
Пакетный фильтр	<ul style="list-style-type: none"> • атаки маскированием • отказ в обслуживании 	$P_{n\phi} = 0,22$
Шлюз прикладного уровня	<ul style="list-style-type: none"> • атаки с использованием вредоносного мобильного кода • коммуникационных протоколов и служб 	$P_{ny} = 0,22$
Система обнаружения вторжений	<ul style="list-style-type: none"> • пассивных атак • внутренних атак • создания лазеек • атак с использованием червей и троянских программ 	$P_{oe} = 0,44$

В случае равновероятного появления атаки, основываясь на данных из таблицы 2, вероятность будет составлять $P_a = 0,11$.

Вероятность обнаружения атаки активными фильтрами можно вычислить по формуле

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}), \quad (1)$$

где $P(A) = P(\bar{A}_1) + P(\bar{A}_2)$ – сумма вероятностей, что сообщение не содержит атаку и что сообщение содержит атаку, но она не была обнаружена элементами межсетевого экрана. Тогда

$$P(\bar{A}_2) = P_a [(1 - P_{n\phi}) \cdot (1 - P_{ny}) \cdot (1 - P_{oe})] = 0,93224. \quad (2)$$

Очевидно, что искомая вероятность будет равна $P(A) = 0,06776$.

Известно, что вероятность обнаружения атаки только при использовании пакетного фильтра составляет 0,022 [5], и можно сделать вывод, что использование данной архитектуры является наиболее оптимальным для защиты корпоративных сетей.

Литература

1. ФЗ от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
2. ФЗ от 29.07.2004 № 98-ФЗ (ред. от 12.03.2014) «О коммерческой тайне».
3. Олифер В.Г. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2010. 154 с.
4. Лекция: Классификация firewall'ов и определение политики firewall'a <http://do.gendocs.ru/docs/index-11699.html> (дата обращения 25.03.2016).
5. Польман Н., Кразерс Т. Архитектура брандмауэров для сетей предприятия / пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс». 2003. 235 с.

**ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ**

А.А. Дамакальщиков

Научный руководитель – к.т.н., доц., проф. каф. ТЭРЭО ВТ С.Б. Стукалов

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, свертка 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.

В рассматриваемом примере к изображению $I(x,y)$ добавляется случайная величина $N(0,\sigma)$ – шум с математическим ожиданием 0 и дисперсией σ .

$$\tilde{I}(x, y) = \max\left(0, \min\left(I(x, y) + N(0, \sigma), 255\right)\right). \quad (1)$$

Из полученной смеси (изображение + шум) необходимо выделить изображение для последующей обработки. Для этого применяется двусторонний (билатеральный) фильтр. В отличие от гауссовской фильтрации, вклад каждого пикселя в итоговую яркость в центральной точке пропорционален его расстоянию от центральной точки, ядро двустороннего фильтра зависит не только от расстояния, но и от разности яркостей между центральной точкой и пикселями, принадлежащими ее окрестности.

$$I_f(x_0, y_0) = \frac{1}{W} \sum_{(x,y) \in S} G_{\sigma_s}(r(x, y)) G_{\sigma_l}(|I(x_0, y_0) - I(x, y)|) I(x, y), \quad (2)$$

где

$$r(x, y) = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}; \quad (3)$$

$$G_{\sigma_s} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_s}} \exp\left(-\frac{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}{2\sigma_s^2}\right); \quad (4)$$

$$G_{\sigma_l} = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_l}} \exp\left(-\frac{|I(x_0, y_0) - I(x, y)|^2}{2\sigma_l^2}\right).$$

Для работы алгоритма используется функция, определяющая угол направления градиента яркости:

$$f(x, y) := \begin{cases} (\text{atan2}(x, y) \cdot \text{sign}(y)) & \text{if } x \neq 0 \\ \frac{\pi}{2} & \text{if } x = 0 \end{cases}. \quad (5)$$

Данная функция также разделяет координатную плоскость векторов градиента яркости на две полуплоскости, в которых измеряется величина угла вектора в пределах от 0 до π .

В последующих операциях используются векторы нормалей к контурам объектов на изображении, что позволяет алгоритму не зависеть от освещенности объекта.

Квантование полуплоскости на секторы выполняется по правилу:

$$C_{k,j} := \begin{cases} 1 & \text{if } 0 \leq R_{k,j} < \frac{\pi}{6} \\ 2 & \text{if } \frac{\pi}{6} \leq R_{k,j} < \frac{\pi}{3} \\ 3 & \text{if } \frac{\pi}{3} \leq R_{k,j} < \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad (6)$$

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 / под ред. Р.Р. Назирова. Вып. 4. Таруса, 2010.

ПАССИВНЫЙ РАДИОВЫСОТОМЕР

А.Б. Каныгин

Научный руководитель – д.т.н., проф., проф. каф. ТЭРЭО ВТ Э.А. Лутин

В основе действия радиовысотомера лежит принцип использования естественного космического излучения вместо излучения собственного передатчика.

Основное свойство радиотеплолокации сводится к обнаружению излучения и измерению его параметров радиотехническими методами. Радиоизлучения, используемые в радиотеплолокации, существенно отличаются от излучений, с которыми имеют дело в активной радиолокации. Если в последней применяются радиоизлучения, генерируемые с помощью специальных передающих устройств, то в радиотеплолокации используются естественные, преимущественно тепловые радиоизлучения.

Естественные радиоизлучения можно разделить на два класса:

1. Тепловые радиоизлучения (например, радиоизлучения Солнца, Земли, различного рода сооружений, предметов и объектов, не создающих искусственных электромагнитных полей).

2. Радиоизлучения, обусловленные естественными электродинамическими процессами нетеплового происхождения (например, излучения атмосферного и космического происхождения).

Локация теплового радиоизлучения и, как следствие, отсутствие в схеме радиовысотомера излучателя, позволяет не засорять воздушное пространство электромагнитными волнами, что благоприятно с экологической точки зрения. Кроме экологической безопасности такой принцип построения радиовысотомера снижает себестоимость изделия.

Принцип работы устройства

Анализируя существующую общедоступную литературу, можно сделать вывод о том, что подавляющее большинство приборов данного типа (радиовысотомеры) созданы на основе принципа активной радиолокации. В нашем случае используется другой принцип – принцип пассивной радиолокации. Надо также отметить, что сам по себе он не является новым, т. е. только что открытым, но существует не так уж много приборов на его основе. Это дает повод к работе над тем, чтобы увеличить число этих приборов.

Для пассивного радиовысотомера рабочим является естественное космическое излучение. Оно имеет достаточно сложную природу. В общем случае, это случайный процесс определения средних характеристик, который возможен лишь при применении статических методов. Кроме космоса, источниками радиотеплового излучения являются Земля, атмосфера, Солнце, Луна, но эти источники в данном случае относятся к числу помех.

Принцип работы устройства (рис. 1) опирается на следующие положения.

1. На борту самолета должны быть установлены две антенны: одна в верхней части фюзеляжа, для фиксации прямого космического излучения, другая в нижней части, для регистрации того же излучения, отраженного от Земли.

2. Необходимо как можно более точно определить время задержки между приходом первого и второго сигналов.

3. Зная время задержки и применяя тригонометрические преобразования, можно определить высоту полета самолета.

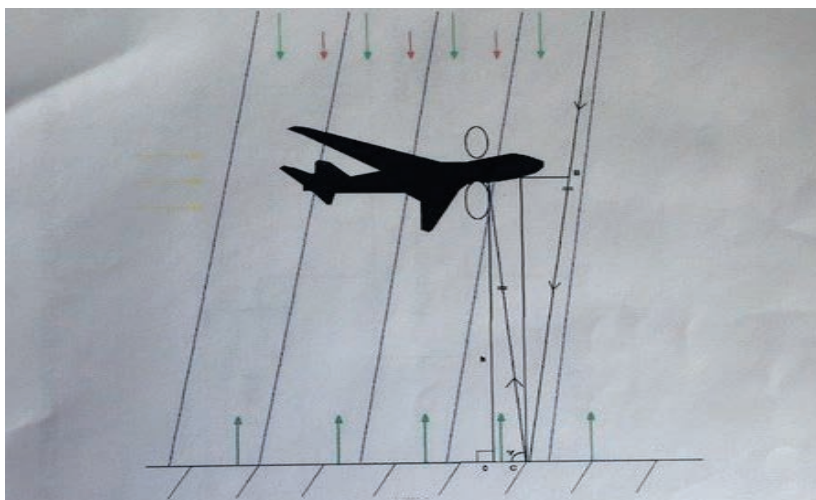


Рис. 1. Принцип определения высоты с помощью пассивного бортового радиовысотомера

Разработка структурной схемы радиовысотомера

Ранее было сказано, что радиовысотомер имеет две разнесенные в пространстве антенны, т. е. имеются два канала приема. Рассмотрим идеализированный случай, при котором применяются настроенные антенны и влиянием помех можно пренебречь. Сигнал, принятый антенной, попадает во входное устройство приемника. Нужно иметь в виду, что информация о высоте должна отображаться в цифровом виде. Для этого в схеме прибора предусмотрен аналого-цифровой преобразователь. Затем, для определения времени задержки между сигналами в двух каналах, они должны попасть в коррелятор. Далее, вычислительное устройство рассчитывает искомую высоту и выдает информацию в цифровом виде. Структурная схема прибора изображена на рис. 2.



Рис. 2. Структурная схема прибора

Литература

1. Соколов М.А. Проектирование радиолокационных приемных устройств. М.: Высшая школа, 1984.
2. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналогии. Справочник. М.: РадиоСофт, 1999.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

А.С. Лавров

Научный руководитель – к.т.н., доц., проф. каф. ТЭРЭО ВТ С.Б. Стукалов

Системы технического зрения (СТЗ) в настоящее время являются одним из главных средств развития автоматических систем управления движением в условиях, когда объем априорной информации недостаточен и для решения задач управления необходим анализ внешней обстановки в режиме реального времени. СТЗ находят свое применение в современных космических, авиационных, наземных, надводных и подводных мобильных объектах. Благодаря дальнодействию и достаточно высоким уровням пространственного и цветового разрешения современных линейных и матричных приемников оптического излучения, СТЗ могут служить незаменимыми источниками информации при автоматическом решении задач распознавания, навигации или наведения.

Вместе с тем следует признать наличие технических трудностей внедрения зрительного информационного канала в контуры систем управления мобильными объектами. Указанные трудности связаны с проблемами преобразования зрительной информации в данные результатов распознавания, навигационной привязки или определения параметров движения этих объектов в режиме реального времени.

Требование сокращения времени преобразований зрительных сигналов при высоких скоростях движения мобильных объектов достаточно сложно в реализации, но оно – не единственное препятствие для расширения использования СТЗ.

Не менее сложные проблемы связаны с синтезом алгоритмов требуемых преобразований. Отсутствуют универсальные алгоритмы решения задач зрительного слежения, навигации, распознавания и наведения в общем случае движения аппарата или объекта зрительного слежения. Для каждой задачи СТЗ и в каждой конкретной ситуации фотометрических и траекторных условий оптимален лишь некий конкретный алгоритм, причем даже слабое изменение обрабатываемой зрительной сцены может потребовать смены используемого алгоритма преобразования фотометрического сигнала. Это вызывает необходимость обеспечения алгоритмической полноты и структурной устойчивости решения задач технического зрения на множестве возможных фотометрических ситуаций и траекторий движения. Не менее сложная проблема алгоритмического обеспечения СТЗ связана с конструктивными недостатками их технической реализации – ограничениями динамических диапазонов свето- и цветопередачи, вопросами дискретности фотоприемников, астигматизмом оптического канала, ошибками калибровочных характеристик и временных привязок потока видеоданных. Образно говоря, «красота алгоритма» гибнет под ударами шумов и искажений. Поэтому борьба с помехами в видеоданных является главной алгоритмической задачей при внедрении зрительной обратной связи в контур системы управления. Это требует серьезного развития математических методов и алгоритмов зрительных преобразований в процессе решения конкретных задач управления мобильными объектами [1].

Как показывают исследования Всемирного фонда безопасности, почти 75 % аварий самолетов при заходе на посадку и посадке происходят в аэропортах, где недоступны или отсутствуют приборы точного захода на посадку, в условиях плохой видимости. В связи с этим одним из важных направлений совершенствования бортовой авионики является разработка аппаратно-программных комплексов «улучшенного видения» (Enhanced Flight Vision Systems, EFVS). По функциональным характеристикам системы улучшенного видения разделяются на три типовых класса: системы улучшенной визуализации, системы синтезированного видения и системы автоматизированного видения.

Системы улучшенной визуализации. Системы улучшенной визуализации (*Enhanced Vision System, EVS* Enhanced Vision System, EVS) формируют улучшенное изображение внешней среды по изображениям с телевизионного и тепловизионного канала и отображают его на индикаторе на лобовом стекле (ИЛС) или многофункциональном индикаторе-дисплее (МФИ). На улучшенном изображении пилот может визуально идентифицировать объекты окружающего ландшафта и ВПП, которые в условиях ограниченной видимости невидны невооруженным глазом.

Системы синтезированного видения. Системы синтезированного видения (*Synthetic Vision System, SVS* Synthetic Vision System, SVS) помимо улучшенных изображений внешней среды визуализируют данные о рельефе. Благодаря этому летчик лучше информирован об окружающих физических ограничениях, что позволяет ему с большей эффективностью действовать в случае внезапной необходимости отклониться от заданной траектории. Для информационного обеспечения систем SVS используются базы данных рельефа местности вдоль маршрутов полета, базы данных аэропортов и объектов взлетно-посадочной полосы (ВПП). Часто реализуется так называемый режим визуализации «коридор в небе», указывающий летчику диапазон возможных положений самолета при движении по заданной траектории полета.

Системы автоматизированного видения. Системы автоматизированного видения (*Automated Vision System, AVS* Automated Vision System, AVS) в дополнение к функциям улучшенного видения автоматизируют обнаружение ВПП и других объектов интереса при заходе на посадку и посадке, а также обнаружение потенциально опасных препятствий при рулении самолета по ВПП.

В настоящее время на рынке присутствует ряд известных систем улучшенного видения (EVS, EFVS).

Функции EVS/SVS/CVS. Главной функцией EVS /SVS /CVS является создание у экипажа представления об окружающем пространстве, включая представления о рельефе местности и искусственных сооружениях, таких как высокие препятствия или ВПП. Системам EVS /SVS /CVS могут придаваться и другие функции (например, предупреждение о приближении к земле).

В процессе обучения все пилоты смотрят через лобовое стекло кабины на контрольные ориентиры, такие как ландшафт и другие наземные маркеры. Но когда пилотов обучают полету по приборам, им приходится абсолютно по-новому учиться держать самолет, правильно ориентироваться не глядя за борт. Поскольку большую часть времени пилоты летают при нормальных погодных условиях, те

редкие случаи, когда погода затрудняет управление воздушным судном, могут оказаться для них чрезвычайно сложными.

Сегодня от пилотов требуется прерывать все попытки посадки самолета, если взлетно-посадочной полосы не видно на расстоянии 60 м от земли. Благодаря системе EVS/SVS этот барьер можно снизить вдвое – до 30 м. Использование EVS/SVS поможет повысить шансы на посадку с первого раза, а также сэкономить время и расходы на топливо. Самая большая проблема для большинства аэропортов – низкая степень видимости. Технология EVS/SVS позволит практически вдвое сократить количество аэропортов, закрывающихся из-за плохой видимости, а также снизить расходы на топливо авиакомпаниям благодаря меньшему числу уходов на запасные аэродромы.

Система SVS/EVS в первую очередь будет установлена на бизнес-джетах, так как их разработчики и производители, как правило, намного быстрее внедряют новейшие технологии, а заказчики принимают решения об их приобретении, чем это происходит в гражданской авиации. В настоящее время система тестируется военными специалистами по большей части на вертолетах, потому что вертолеты летают на близком расстоянии от земли и их пилоты нуждаются в постоянной осведомленности о препятствиях в режиме реального времени [2].

Литература

1. Техническое зрение в системах управления мобильными объектами-2010: Труды научно-технической конференции-семинара / Под ред. Р.Р. Назирова. Вып. 4. М.: КДУ, 2011.
2. Витвер Боб. Погоде вопреки // Дайджест АТО.ru. 2011. № 119.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БОРТОВОГО РАДИОЛОКАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ВС

В.В. Маркин

Научный руководитель – д.т.н., проф., проф. каф. ТЭРЭО ВТ Э.А. Лутин

Для решения задач навигации, повышения безопасности полетов необходимо увеличивать эффективность радиоэлектронного оборудования, увеличивать информационную насыщенность сигналов с учетом изменяющихся условий эксплуатации. Потенциально достижимая эффективность функционального использования РЭО для обеспечения полетов ограничивается внешними по отношению к устройству помехами и внутренними шумами.

Входной сигнал приемника радиолокационной станции представляет аддитивную смесь полезного сигнала, шума или помехи [1]. В процессе обработки радиолокационного сигнала осуществляется его обнаружение, фильтрация и, по полученным в результате фильтрации оценкам параметров сигнала и помехи, осуществляется адаптация устройства так, чтобы наилучшим образом выделять сигнал в изменяющихся условиях функционирования оборудования и подавлять мешающие сигналы. Процесс обнаружения является частным случаем селекции двух сигналов, которая может производиться различными методами [2].

Наиболее эффективным видом селекции является пространственная. Ее реализация может быть осуществлена соответствующим выбором формы диаграммы направленности и сектора сканирования антенны. Форма диаграммы направленности антенны радиолокационных станций ВС определяется, прежде всего, их назначением и режимами работы. Улучшить пространственную селекцию помехи при ограниченных возможностях уменьшения ширины ДНА можно ограничением сектора сканирования [3], как это делается в последних разработках МНРЛС отечественных («Контур» и «Буран») и зарубежных («Weather», «RDR-160», «KWX-60» и др.), а также оптимизацией методов обзора пространства.

Построение «сверхнаправленных» антенн возможно при создании резко осциллирующего по фазе и амплитуде распределения по раскрытию антенны [4]. Однако оно обладает такими недостатками, как уменьшение КПД, сужение полосы рабочих частот, невозможность электрического управления пространственным положением луча и сложность выполнения фидерных систем. Из всего этого следует, что пространственная селекция в условиях эксплуатации бортового оборудования трудноосуществима.

Второй из наиболее эффективных методов селекции – это частотная, основанная на различии спектров полезного сигнала и помех. Она обеспечивается выбором частотного диапазона, перестройкой, максимально возможным сужением полосы пропускания приемника и установкой соответствующих фильтрующих устройств [3]. Выбор частотного диапазона радиолокационных устройств ограничен их функциональным значением и международными рекомендациями по построению радиолокационных станций Arinc-708. Кроме того, частотный диапазон самолетных неавтономных устройств, таких как самолетные ответчики, связан с условиями их эксплуатации на зарубежных

трассах и с частотным диапазоном наземных средств обеспечения их работы. Частотный диапазон может выбираться только для РВ. Достаточно эффективна и часто используется при частотной селекции автоматическая подстройка частоты с точностью до фазы. Это позволяет значительно сузить полосу принимаемых частот и компенсировать нестабильность задающего генератора и гетеродина приемника [2].

Еще одним видом селекции, который следует проанализировать применительно к БРЛС, является временная селекция, осуществляемая по временно-му положению (фазе), частоте повторения и длительности. Временная селекция в бортовых радиолокаторах может быть использована только в МНРЛС в режиме «Метео» и «Контур», в которых полезный сигнал имеет импульсную форму [3]. Временная селекция импульсов по частоте повторения основывается на совпадении двух последовательностей импульсов, принимаемых радиоприемным устройством, и опорных, образующихся в селекторном устройстве. Такие схемы могут селектировать импульсы и не строго периодические, когда используется слежение за фазой принимаемых импульсов. Такая система эффективна при слежении за одиночными точечными целями, т. к. последовательность полезных сигналов в режиме «Метео» и «Контур» представляет собой импульсные сигналы со случайным количеством импульсов на периоде повторения, имеющих различную (случайную) длительность, пропорциональную объему метеообразования [1].

Структурная селекция близка по своему принципу к импульсной и может быть основана на использовании различных помехозащищенных кодов, кодов с коррекцией ошибок и избыточных кодов. Такая селекция фактически используется в кодовых двухпозиционных комбинациях самолетных ответчиков, однако используется при передаче информации и никак не сказывается на помехозащищенности приемного канала [2].

Необходимо отметить, что импульсная селекция (временная по длительности импульсов и по периоду их повторения) наиболее эффективна при хаотической импульсной помехе, и ее осуществление возможно при работе радиолокационных средств как наземных, так и воздушного базирования.

В самолетных ответчиках осуществляется селекция запросных импульсов по длительности, бланкирование ответчика при работе радиотехнических устройств, а также введена защита от запроса в направлении боковых лепестков ДНА наземного радиолокатора [4].

Еще одним методом селекции является поляризационная. Наиболее эффективным методом селекции является пространственная, частным видом которой является поляризационная, обладающая рядом преимуществ по отношению к пространственной [1]. Несмотря на очевидность ее достоинств, она не нашла широкого применения ввиду сложности теоретического аппарата ее описания, недостаточности экспериментальных результатов и статистического характера поляризационного поведения волны. Кроме того, пока недостаточен банк данных, необходимый для распознавания радиолокационных объектов по поляризационной структуре отраженного сигнала, в частности представляющих интерес для ГА при решении задач ПАНХ.

Литература

1. Бакман П. Оптимальная поляризация приемной антенны для селекции волн по их поляризации // ТИИЭР. 1968. Т. 56, N 10. С. 126–127.
2. Козлов А.И., Логвин А.И., Лутин Э.А. Методы и средства радиолокационного зондирования подстилающих поверхностей в интересах народного хозяйства. Итоги науки и техники, серия «Воздушный транспорт», т. 24. М.: ВИНТИ, 1992. 246 с.
3. Владимиров В.И., Докторов А.Л., Елизаров В.Ф. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем / под ред. Н.М. Царькова. М.: Радио и связь, 1985. 272 с.
4. Кузнецов А.А., Козлов А.И., Криницин В.В. Радиолокационное оборудование автоматизированных систем УВД. М.: Транспорт, 1995.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВС SSJ 100 ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА

О.С. Марыкина

Научный руководитель – д.т.н., проф., проф. каф. ТЭРЭО ВТ А.В. Прохоров

В последние годы в разных процессах обучения активно применяются компьютерные технологии для эффективного усвоения учебного материала и контроля знаний. В настоящее время существует много автоматизированных обучающих систем (АОС), которые применяются на различных этапах обучения – от начальных классов средней школы до обучения в высших учебных заведениях.

При использовании в ГА самолетов отечественного и зарубежного производства со встроенной автоматической бортовой системой управления существует необходимость подготовки высококвалифицированных кадров по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов.

Предполагается разработать автоматизированную обучающую систему РЭО ВС для самолета SSJ 100.

Причины разработки обучающих программ:

- финансовые трудности университета в приобретении новых образцов оборудования для обучения;
- наглядность изучаемых материалов;
- самостоятельное обучение и контроль знаний при помощи тестовых программ.

Согласно [EASY Part 147/66] на изучение авиационной техники требуется отводить до 70 % времени на тренажерах. Система АОС – это специальное программное обеспечение и иллюстративно методический материал.

Работа посвящена разработке новой автоматизированной обучающей системе РЭО ВС для самолета SSJ 100.

Предполагается разработать обучение в два этапа: теоретический и практический курс. Первым этапом обучения является изучение курса обучающего материала с использованием краткой информации по различному оборудованию самолета. Вторым этапом – практический, он предполагает практическую отработку полученных навыков.

Я уже разработала иллюстративный материал в виде плакатов по радиоэлектронным системам самолета SSJ 100. Ведется разработка структуры и составление программного обеспечения для тренажера, а также внешнего вида устройства АОС.

Подобным путем компания «ТАВ» разработала автоматизированные обучающие системы для следующих типов вертолетов и самолетов:

вертолеты: Ми-171, Ми-8МТВ, Ми-8Т;
самолет Ан-148.

Таким образом, в автоматизированной обучающей системе (АОС) предусматривается ввести курс учебного материала с использованием краткой информации по различному оборудованию самолета SSJ 100.

Литература

1. EASY Part 147/66 (commission regulation 2042/2003) red. Eu 1149/2011 and decision 2012/004/R. Режим доступа: http://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/Part-66_curtailed.pdf (дата обращения 20.05.2016).

СОВРЕМЕННЫЕ АВИАЦИОННЫЕ ГИРОСКОПЫ

В.А. Сирбо

Научный руководитель – к.т.н., доц., проф. каф. ТЭРЭО ВТ Д.Н. Яманов

Характерная черта современной авиации – совершение полетов при отсутствии видимости земной поверхности. Для выполнения слепого полета по заранее намеченному маршруту самолет должен быть оборудован приборами, которые в течение всего времени указывали бы направление движения и другие параметры.

Одним из таких приборов является авиационный гироскоп направления, позволяющий летчику оценивать направление полета самолета по отношению к заданному курсу по кратковременным взглядам на шкалу прибора.

На рис. 1 представлена схема, поясняющая необходимость наличия на самолете гироскопа направления [1].

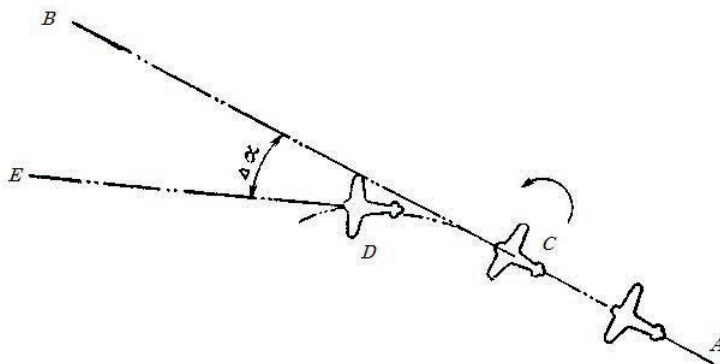


Рис. 1. Схема, объясняющая необходимость гироскопа направления

Необходимость частой проверки показаний гироскопа направления заставляла приборостроителей усиленно искать пути, обеспечивающие неизменное сохранение главной оси гироскопа в плоскости меридиана. Решение этой задачи было найдено и воплощено в виде гиромагнитного компаса.

Авиационный гиромагнитный компас. Гиромагнитный компас – это гироскопическое устройство, применяемое на движущихся объектах и предназначенное для определения курса объекта по отношению к плоскости магнитного меридиана. Гиромагнитный компас представляет собой трехстепенной астатический гироскоп, снабженный азимутальной и горизонтальной системами коррекции.

С целью устранения возможных недостатков магнитную стрелку на современных самолетах стремятся устанавливать на возможно более удаленном расстоянии от двигателей и кабины летчика (в концах крыльев и хвостовой части фюзеляжа, где на магнитную стрелку действуют значительно меньшие возмущающие моменты, чем на размещенную непосредственно в корпусе гироскопической системы). На рис. 2 представлена схема размещения на самолете агрегатов дистанционного гиромагнитного компаса [1].

Авиационный гироскопический горизонт

Так как самолет в воздухе может занимать любое положение по отношению к плоскостям горизонта и меридиана, то для выдерживания полета по заранее намеченному направлению необходимо сохранять не только его курс, но и горизонтальное положение. С этой целью современные самолеты оборудуются специальными гироскопическими приборами, главная ось которых сохраняет вертикальное направление. Эти гироскопические приборы получили название авиационных гироскопических горизонтов, пользуясь которыми летчики во время полета получают возможность фиксировать величины углов как продольного, так и поперечного крена самолета.

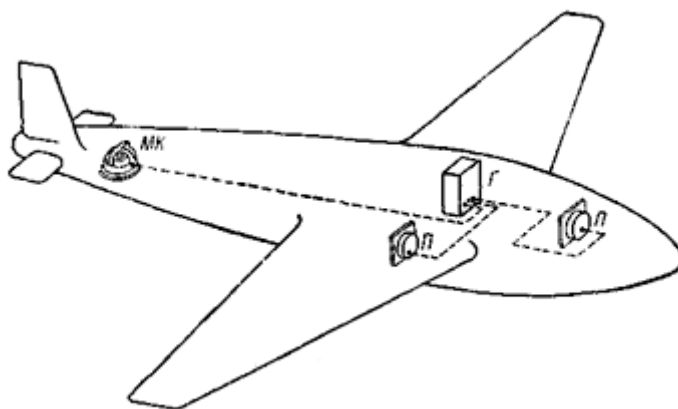


Рис. 2. Размещение на самолете частей дистанционного гиромагнитного компаса

Автоматический штурман

В связи с непрерывным ростом скорости и дальности беспосадочных полетов возникла необходимость в приборе, автоматически вычисляющем пройденный самолетом путь, и наличие гироскопа позволило создать такой прибор. Он был назван автоматическим штурманом, который непрерывно записывал пройденный самолетом путь.

Постоянно возрастающие требования к точностным и эксплуатационным характеристикам гироскопических приборов стимулировали ученых и инженеров многих стран мира не только к дальнейшим усовершенствованиям классических гироскопов, но и к поискам принципиально новых идей, позволяющих решить проблему измерения угловых движений объекта в пространстве. В настоящее время известно более ста различных явлений и физических принципов, которые позволяют решать гироскопические задачи [2].

Наиболее перспективный метод построения гироскопов основан на применении микротехнологий, позволяющих реализовать миниатюрные устройства, в которых вращающийся диск заменяется на вибрирующий элемент. Таковыми стали микроэлектромеханические системы (МЭМС) – устройства, объединяющие в себе микроэлектронные и микромеханические компоненты. В 1964 году компания Вестингауз под руководством Харви Натансона выпустила первую серийную МЭМС. Это устройство объединяло в себе механические и электронные компо-

ненты и называлось резонансным затворным транзистором. Его длина составляла около миллиметра [3].

Наиболее применяемые на сегодняшний день – гироскопы, разработанные компанией Analog Devices, создавшей технологию iMEMS (рис. 3). Основным элементом гироскопа – это закрепленная на гибких подвесках рамка, внутри которой совершает поступательные колебательные движения некая масса. Для определенности положим, что колебания происходят вдоль оси X. Подвесы рамки допускают ее колебания только вдоль оси Y. Сенсоры колебаний считывают показания и передают их на обработку.

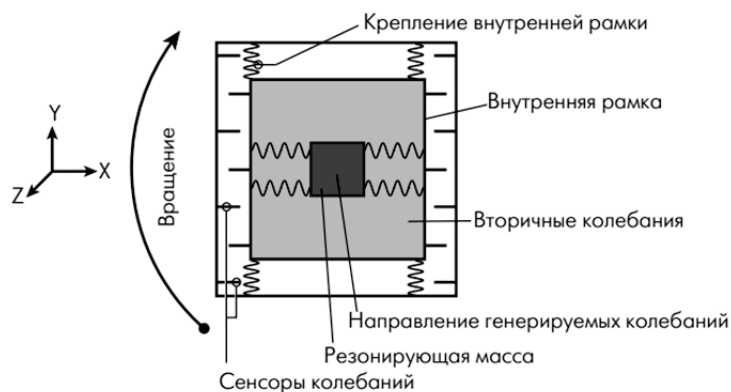


Рис. 3. Гироскоп технологии iMEMS

Эволюционное развитие гироскопической техники последних десятилетий подошло к рубежу крупных изменений, и именно поэтому внимание специалистов в области гироскопии сейчас сосредоточилось на поиске нетрадиционных областей применения приборов.

Литература

1. Гироскоп. Режим доступа: <http://www.vevivi.ru/best/Giroskop-ref132307.html> (дата обращения 21.03.2016).
2. Мартыненко Ю.Г. Тенденции развития современной гироскопии // Сорский образовательный журнал. 1997. № 11. С. 120–127.
3. Сбор данных с датчиков (на примере МЭМС). Режим доступа: http://b.artemiev.su/index.php?option=com_content&view=article&id=226 (дата обращения 18.03.2016).

**Секция «Техническая эксплуатация авиационных электросистем
и пилотажно-навигационных комплексов»**

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СЭС ВС

А.В. Бугинов, С.А. Хомяков

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. ЭТиАЭО А.А. Савелов

Опыт эксплуатации летательных аппаратов (ЛА) показывает, что с точки зрения универсальности, надежности, удобства эксплуатации и унификации оборудования электрическая энергия обладает существенными преимуществами перед другими видами энергии. Концепция полностью электрического самолета (ПЭС) предполагает унификацию всех систем самолета на базе электрической энергии. При этом, помимо экономической целесообразности, важнейшим фактором является то, что полная автоматизация воздушного судна (ВС) в целом может быть реализована, если все оборудование будет электрифицированным.

К настоящему времени наметилось несколько направлений построения системы электроснабжения ПЭС:

- 1) Система переменного тока стабильного напряжения 230/400 В, переменной частоты 360–800 Гц;
- 2) Система переменного тока переменного напряжения 230/400 В, переменной частоты 360–800 Гц;
- 3) Система постоянного тока повышенного напряжения.

Первичная СЭС переменного тока может быть выполнена со стабилизацией напряжения и без стабилизации (так называемая «некондиционированная электроэнергия»). Рассмотрим эти три варианта.

Система переменного тока стабильного напряжения 230/400 В, переменной частоты 360–800 Гц

Основным источником энергии в этой СЭС служит стартер-генератор (СТГ) комбинированного возбуждения, функции управления и регулирования которым выполняет блок регулирования, защиты и управления (БРЗУ). Для перевода СТГ в стартерный режим служит инвертор И_{ЗАП}. Кухня, противообледенительные системы и другие приемники (ПЭ), допускающие электропитание с нестабильной частотой, подключаются непосредственно к ЦРУ генератора. Напряжение ± 270 В получают с помощью трехфазного двухполупериодного выпрямителя (ВУ-270/540). От этого напряжения запитываются силовые электроприводы систем кондиционирования (СКВ), насосов (ГН), системы управления полетом (СУП). Для управления электроприводами используются соответствующие инверторы: И_{СКВ}. Питание системы 27 В осуществляется через трансформаторно-выпрямительное устройство (ТВУ-27). Переменное трехфазное напряжение 115/200 В частотой 400 Гц получают с помощью статического преобразователя.

Основные особенности системы переменной частоты:

– повышение напряжения в сети приводит к необходимости разработки новой серии контакторов, разъемов, проводов;

– выполнение системы распределения на токе повышенной частоты приводит к увеличению падения напряжения в фидерах из-за роста индуктивности проводов;

– генератор в системе переменной частоты должен быть рассчитан на работу на минимальной частоте, следовательно, по сравнению с системами постоянной частоты генератор в них переразмеривается по мощности;

– качество питания в системах переменной частоты значительно хуже, чем в системах постоянной частоты: переходные отклонения в нормальных и ненормальных режимах увеличиваются пропорционально кратности частоты;

– в системах переменной частоты невозможно обеспечение бесперебойного переключения источников, поэтому минимальный перерыв в питании приемников при переключениях источников равен времени переключения контакторов системы;

– наличие большой величины нелинейной нагрузки (выпрямители на 270/540 В) значительно ухудшает коэффициент нелинейных искажений напряжения, что вызывает необходимость переразмеривания генератора или принятия специальных мер по сглаживанию потребляемых токов нелинейной нагрузки;

– при АБ напряжением 27 В трудно обеспечивать запуск авиадвигателей от низкого напряжения, величина коммутируемых токов при запуске ВСУ и авиадвигателей может достигать 5–6 кА.

Система переменного тока переменного напряжения 230/400 В, переменной частоты 360–800 Гц

В качестве магнитоэлектрического генератора (МЭГ) может использоваться генератор с применением редкоземельных магнитов (далее РЗМ) – самарий-кобальт. По сравнению с генератором комбинированного возбуждения он имеет более простую конструкцию и меньшую массу. Анализ показывает, что при кратности изменения частоты МЭГ равной 2,25 переразмеривание генератора по мощности составляет не менее 3.

При выполнении генератора переменной частоты с нерегулируемым напряжением по трехфазной схеме с номинальным напряжением от 220/400 до 435/900 В силовой выпрямитель может быть выполнен по трехфазной двухполупериодной схеме выпрямления с управляемым тиристорным мостом. Выходное напряжение такого выпрямителя должно составлять ± 270 В постоянного тока относительно нейтрали генератора, следовательно, выпрямительный мост должен иметь симметричное управление и глубину регулирования не менее 0,46. В связи с этим, размах пульсаций на выходе выпрямителя будет равен амплитуде входного сигнала. Следовательно, в состав выпрямителя должны входить индуктивно-емкостные фильтры, обеспечивающие требуемый уровень пульсаций на его выходе. Остальные особенности СЭС системы нестабильной частоты и переменного напряжения совпадают с особенностями системы переменной частоты постоянного напряжения.

Система постоянного тока повышенного напряжения

В системе постоянного тока используется МЭГ и регулируемый выпрямитель (ПН). Поскольку вся энергия генератора подвергается преобразованию в постоянный ток с помощью тиристорного регулируемого выпрямителя, из-за низко-

го коэффициента мощности управляемого выпрямителя мощность генератора должна быть увеличена дополнительно. В общей сложности переразмеривание генератора по мощности составляет не менее 3,2.

Одним из важных преимуществ системы на постоянном токе является возможность исключения перерывов в электропитании при коммутации источников, поскольку система допускает параллельную работу.

Анализ масс каждой системы показывает, что наименьшей массой обладает СЭС по варианту 1, а максимальной массой – СЭС по варианту 3. Рассмотренные варианты СЭС имеют примерно одинаковые значения КПД.

Анализ интенсивности отказов первичных систем генерирования и запуска, а также интенсивности отказов вторичных источников электроэнергии вариантов СЭС показал, что наибольшей интенсивностью отказов первичных систем генерирования и запуска обладает вариант 1, варианты 2 и 3 имеют одинаковую интенсивность отказов. Наибольшей интенсивностью отказов вторичных источников электроэнергии обладает вариант 3: из-за наличия в СЭС дополнительных преобразователей для получения постоянного тока разного уровня напряжения, а наименьшей – вариант 1.

Многочисленные исследования указывают на преимущества системы постоянного тока высокого напряжения в системе электроснабжения самолета (270 или 540 В). К числу основных таких преимуществ следует отнести:

- возможность параллельной работы источников и, как следствие, отсутствие перерывов в электропитании при коммутации каналов генерирования;
- высокая эффективность привода с двигателями на постоянном токе;
- отсутствие реактивной мощности;
- уменьшение числа преобразователей для большинства потребителей;
- использование высокоэффективных топливных элементов в качестве источников постоянного тока;
- возможность рекуперации и накопление энергии [1].

Литература

1. Электрический самолет: концепция и технологии / А.В. Левин, С.М. Мушин, С.А. Харитонов, К.Л. Ковалев, А.А. Герасин, С.П. Халютин. Уфа: УГАТУ, 2014. 388 с.

ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕТОВ ВС ПО НОРМАМ ETOPS

Н.С. Евтюхов, Н.И. Назаров

Научный руководитель – д.т.н., проф., зав. каф. ТЭАЭСиПНК С.В. Кузнецов

ETOPS (*Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards*) – это особые требования к выполнению полетов на двухмоторном самолете над безориентирной местностью, разработанные ИКАО. По нормам ETOPS маршрут двухмоторного самолета должен быть построен таким образом, чтобы он постоянно находился в пределах определенного времени полета до ближайшего аэродрома, где можно было бы совершить вынужденную посадку в случае отказа одного из двигателей.

На рисунке изображен пример маршрута полета через Атлантический океан, составленный по нормам ETOPS. Мы видим, что в любой точке полета самолет находится в пределах трех часов полета до запасного аэропорта.

История ETOPS берет начало в 1953 году, когда Федеральное Авиационное Агентство США ввело «правило 60 минут». Позднее ИКАО расширило зону действия данного правила до 90 минут. В начале 1980-х возросла необходимость в увеличении времени полета по ETOPS до 120 минут, для чего была создана экспертная комиссия ИКАО. Возросшая надежность авиационной техники нового поколения позволила в 1990-х годах расширить нормы ETOPS до 180 минут для таких самолетов, как Airbus A330 и Boeing 777. Позднее эти нормы были еще расширены. Так, самолет Airbus A330 в 2009 году был сертифицирован по ETOPS 240, а в 2011 году Boeing 777, оборудованный двигателями GE-90 был сертифицирован по ETOPS 330. Airbus A350, совершивший первый полет в 2013 году, был недавно сертифицирован по ETOPS 370. 28 марта 2015 года самолет Ту-204-300 (борт 64026) сертифицирован по нормам ETOPS 120. Подтверждение норм ETOPS 120 снимет ряд ограничений по эксплуатации самолетов данного типа, в том числе позволит выполнять трансатлантические перелеты.



Пример маршрута, составленного по нормам ETOPS

Сертификация по нормам ETOPS проводится в 2 этапа [2].

1. На первом этапе проверяется соответствие планера и двигателя по нормам ETOPS. Такой тест включает в себя выключение двигателя и полет на оставшемся двигателе на время, в течение которого самолет способен пролететь на одном оставшемся двигателе до запасного аэродрома. Часто такие тесты выполняются над океаном. Должно быть установлено, что во время полета на запасной аэродром экипаж не будет чрезмерно загружен дополнительной нагрузкой, связанной с отказом двигателя, и вероятность отказа второго двигателя крайне мала. Например: если самолет сертифицирован по нормам ETOPS 180, это означает, что ВС способно пролететь 3 часа на одном двигателе с полной загрузкой.

2. На втором этапе авиакомпания, которая собирается летать по нормам ETOPS, должна удовлетворить требования авиационных властей своей страны. Доказать властям своей страны свою способность летать по ETOPS. Данный вид сертификации включает в себя дополнения к процедурам выполнения полетов и ТО. Пилоты и ИТП должны пройти обучение по ETOPS.

Эксплуатант должен убедить сертифицирующие органы, что [2]:

- 1) весь персонал ознакомлен с особенностями и требованиями ETOPS;
- 2) самолеты, которые должны летать по ETOPS, соответствуют нормам ETOPS;
- 3) самолеты, которые летают по нормам ETOPS, проходят техническое обслуживание и оборудованы в соответствии со стандартной и рекомендуемой практикой ETOPS;
- 4) экипаж и ИТП прошли соответствующее обучение и имеют необходимую квалификацию для персонала согласно требованиям ETOPS;
- 5) разработан перечень минимального оборудования (MEL), в котором отражены особенности для каждого типа ВС.

Согласно требованиям ИКАО [1] для выполнения безопасного полета по нормам ETOPS следующие системы самолета должны обладать необходимым уровнем безотказности: двигатели, ВСУ, система охлаждения авионики, система электроснабжения, гидравлическая система, навигационная система, противообледенительная система планера и двигателя, система измерения количества топлива, противопожарная система грузового отсека и система герметизации салона.

Особые требования по надежности предъявляются к гидравлической системе, пневматической системе и системе электроснабжения ВС, к двигателям и к ВСУ.

Так, например, при отказе одного двигателя, а следовательно и насоса, создающего давление в гидросистеме, на самолете должны функционировать две гидравлические системы. Также должна быть возможность функционирования гидросистемы от резервной турбины, ротор которой вращается от набегающего потока (RAT-Ram Air Turbine).

Несмотря на отказ одного двигателя, две системы отбора воздуха (от оставшегося двигателя и от ВСУ) должны быть способны удовлетворить необходимые требования потребителей.

При отказе одного двигателя три генератора должны продолжить работу (один от оставшегося двигателя, один от ВСУ, один от резервной турбины

(RAT)). Каждый генератор должен быть способен вырабатывать достаточное количество энергии, необходимой для безопасного завершения полета в случае возникновения неблагоприятных ситуаций во время полета.

К ВСУ предъявляются следующие требования [1].

1. Не должно быть ограничений по высоте запуска.
2. Число отказов на 1000 летных часов не должно превышать 0,01. Запуск с первого раза в полете должен осуществляться в 95 % случаев.

К двигателю предъявляются следующие требования.

1. Отказ двигателя не должен влиять на работу других систем ВС.
2. Число отказов на 1000 летных часов не должно превышать 0,02 для норм ETOPS 180, а для полетов по ETOPS более 180 минут число отказов не должно превышать 0,01 на 1000 летных часов.

Стоит отметить, что уровень безотказности большинства современных двигателей намного выше требований, предъявляемых ETOPS. Так, число отказов двигателя Rolls Royce Trent колеблется от 0,001 до 0,004 отказов на 1000 летных часов.

Стоит отметить, что в настоящее время нормы ETOPS предъявляют требования к трех- и четырехмоторным ВС [1]. В 2012 году европейское агентство авиационной безопасности (EASA) ввело требования к двухдвигательным ВС (ETOPS) и трех- и четырехмоторным ВС (LROPS).

Федеральное авиационное агентство США с 2012 года оперирует термином ETOPS (Extended Operations), которые предъявляют требования к трех- и четырехмоторным ВС.

Литература

1. Информационные презентации ИКАО (Module 2-Basic Concepts, Module 5- Maintenance considerations).
2. Циркуляр FAA 120-42A.

НАВИГАЦИЯ, ОСНОВАННАЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ (PBN)

И.С. Катрук

Научный руководитель – д.т.н., проф., зав. каф. ТЭАЭСиПНК С.В. Кузнецов

Основным требованием, предъявляемым к бортовому навигационному оборудованию, является требование к точности.

Ранее требования к точности выражались в системах Required Navigation Performance (RNP) и ARenAVigation (RNAV), которые, в принципе, аналогичны. Основное отличие RNAV от RNP заключается в том, что в процессе контроля за выдерживанием требуемых характеристик RNP выдает предупреждения о нарушении выдержки, а RNAV не выдает. Конкретные требования к характеристикам определяются для каждой навигационной спецификации, воздушное судно (ВС), утвержденное для спецификации RNP, автоматически не утверждается для спецификации RNAV.

Для того чтобы объединить все существующие требования к точности, исключая несогласованность использования между RNAV и RNP, была разработана концепция Performance Based Navigation (PBN), которая реализует свои требуемые характеристики к точности в навигационных спецификациях RNP и RNAV. Для более ясного понимания приведем точные определения из ИКАО.

Зональная навигация (RNAV) – метод навигации, позволяющий ВС выполнять полет по любой желаемой траектории в пределах зоны действия основанных на опорных станциях радионавигационных средств, или в пределах, определяемых возможностями автономных средств, или их комбинации.

Навигация, основанная на характеристиках (PBN). Зональная навигация, основанная на требованиях к характеристикам ВС, выполняющих полет по маршруту организации воздушного движения (ОВД), схеме захода на посадку по приборам или в установленном воздушном пространстве.

Спецификация RNAV. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая не включает требования к контролю за выдерживанием и выдаче предупреждений о несоблюдении характеристик, обозначаемая префиксом RNAV, например, RNAV 5, RNAV 1.

Спецификация RNP. Навигационная спецификация, основанная на зональной навигации, которая включает требование к контролю за выдерживанием и выдаче предупреждений о несоблюдении характеристик, обозначаемая префиксом RNP, например, RNP 4, RNP APCH.

Навигация, основанная на характеристиках PBN, может лишить необходимости в использовании наземных радиомаяков VOR и DME, перемещение которых может повлиять на значительное количество схем и маршрутов, что несет за собой большие расходы. С использованием навигации, основанной на характеристиках PBN, при внедрении новых навигационных систем, исключается необходимость разработки новых операций, основанных на конкретных датчиках.

Для того чтобы сертифицировать ВС по PBN, на борту должны находиться как минимум два комплекта навигационных систем Global Navigation Satellite System (GNSS) или LAAS – Локальная система функционального дополнения, разно-

видностью которой может быть LRNS – Система навигации дальнего действия (для полетов в океаническом пространстве или над удаленной местностью). Для надежности и точности полета должна быть исправна INS (ИНС) – инерциальная навигационная система и сигналы, поступающие от нее, а также для точных расчетов НВ (Навигационного Вычислителя), входящая в комплект навигационной системы.

Основными изменениями при разработке PBN является то, что схемы полетов не будут выстраиваться под конкретное наземное оборудование и датчики. Например, если в пролетаемом воздушном пространстве требуется использовать RNAV 1 или RNAV 2, то потребуются минимальный перечень оборудования: GNSS или DME/DME для полета по данным спецификациям.

Литература

1. Doc 9613 AN/937 Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN).

ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ FULL-FLIGHT-СИМУЛЯТОРА

О.К. Ганькина, Ф.С. Кокорев

Научный руководитель – к.т.н., доц., зав. каф. ЭТнАЭО Ю.П. Артеменко

Подготовка пилотов на авиационном тренажере – один из важнейших элементов обеспечения безопасной эксплуатации воздушных судов (ВС). Она дает возможность минимизировать негативное влияние человеческого фактора, то есть свести к минимуму возможность ошибочных действий экипажа ВС.

Комплексный тренажер самолета, или Full Flight Simulator (FFS), – это имитатор полета, предназначенный для наземной подготовки пилотов.

Современные авиатренажеры находят также применение в исследовательских целях, к примеру, для отработки действий экипажа при выходе за пределы эксплуатационных ограничений (выход на большие углы атаки, выход из сложных пространственных положений и т. п.) [1].

С точки зрения электроснабжения тренажер представляет собой сложный объект, требующий различного рода питания, удовлетворяющего требованиям стандартов как бортовых систем, так и наземных.

В настоящем докладе анализируется система электроснабжения FFS самолета A320, эксплуатируемого в авиакомпании S7.

На рис. 1 представлены основные системы комплексного тренажера самолета A320 с цифровым обозначением разного рода электропитания, необходимого каждой конкретной системе.

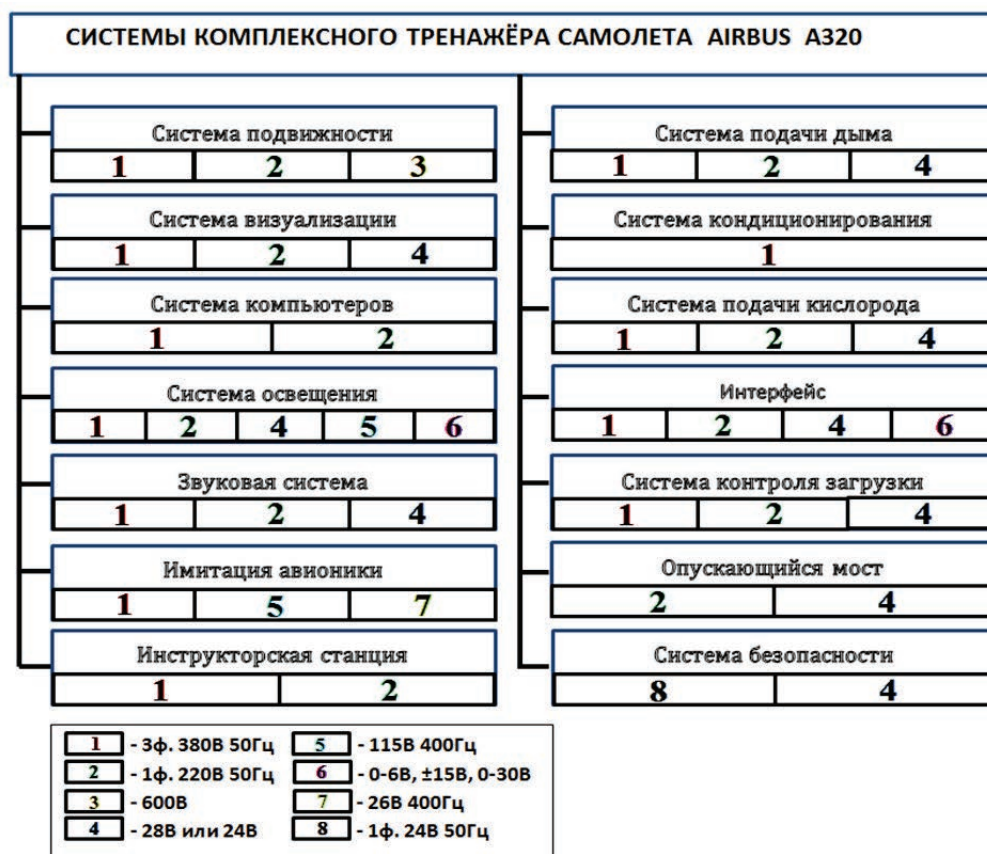


Рис. 1. Схема систем комплексного тренажера самолета AIRBUS A320

В связи с тем, что тренажеру требуется различное питание, это является основной проблемой его эксплуатации с точки зрения электроснабжения. Рассмотрим структуру соответствующей системы, схема которой изображена на рис. 2.

Как мы можем видеть, на схеме представлено в большей мере защитное оборудование, такое как источник бесперебойного питания (UPS 60) и автоматы защиты сети, распределяющие питание по системам. Важную роль в снабжении играет телекоммуникационная стойка «Power cabinet», в которой производится контроль, защита, индикация, управление и распределение на борт тренажера электропитания.

Рассмотрим некоторые зоны (системы), их назначение и особенности электропитания исходя из электронной документации [2].

Система подвижности предназначена для передвижения тренажера в шести степенях свободы для имитации движения самолета в пространстве. 3-фазное промышленное напряжение 380 В частотой 50 Гц подводится к блокам питания, контроля и управления системой, которые в свою очередь подают напряжение на блок векторного управления асинхронным двигателем и на цифровые исполнительные сервоприводы. Последние служат для управления вентильными двигателями постоянного напряжения 600 В приводов движения, которые переливают под давлением, с помощью помп, гидрожидкость.

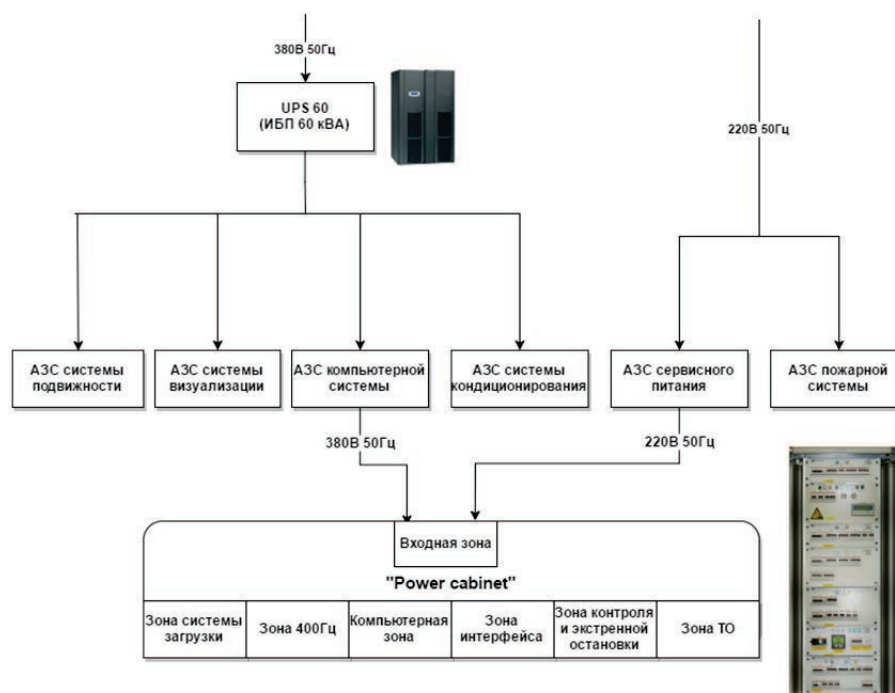


Рис. 2. Структурная схема электроснабжения тренажера

Система загрузки предназначена для активной и пассивной загрузки органов управления пилота. Для активной загрузки 3-фазное напряжение 380 В поступает в блок распределения и управления, находящийся на борту тренажера. С выхода этого блока в форме однофазного переменного напряжения 220 В 50 Гц и постоянного 24 В питание поступает на цифровые сервоприводы и далее на приводы загрузки: триммера стабилизатора, левого и правого педального тормоза, руля направления. Пассивная нагрузка обеспечивается пружинным загрузителем.

Зона «400 Гц» предназначена для питания авиационным напряжением 200/115 В частотой 400 Гц и 26 В 400 Гц системы авионики и освещения на борту тренажера. Преобразование производится статическими преобразователями из 3-фазного напряжения 380 В 50 Гц и понижающим трансформатором из 115 В в 26 В. Самолетное напряжение питает двигатели сидений экипажа, блок освещения и электронные платы «REPADIS». Плата представляет собой распределительную печатную материнскую плату для питания, контроля и управления зон кабины экипажа (пьедестал, приборная панель и т. п.), а также системой раннего предупреждения приближения земли (EGPWS) и компьютера управления отображением данных (DMC).

Компьютерная зона (система) предназначена для функционирования всех систем на программном обеспечении разработчика и их взаимодействия между собой. Зона питает шесть главных компьютеров промышленной энергией 220 В 50 Гц. HOST-компьютер служит для запуска, контроля и управления ПО тренажера и взаимосвязи всей компьютерной системы. CDF-компьютер является базой данных разработчика тренажера, он хранит информацию для визуального изображения местности и математическую модель самолета. Sound-компьютер управляет бортовыми коммуникационными системами и звуковым ПО. sEFCS-компьютер предназначен для математического моделирования самолета в реальном времени. SSH-компьютер отвечает за ПО инструкторской станции и системы подвижности. Сервисный компьютер используется для технического обслуживания. Между собой компьютеры связаны Ethernet интерфейсом. Для связи их с авионикой используется стандарт ARINC 429.

Зона интерфейса обеспечивает снабжение тренажера переменным 220 В 50 Гц и постоянным напряжением +28 В, а также 0–6 В, 0–30 В, ±15 В для питания плат логики «REPADIS», блока ARINC и остальных устройств звуковой системы, а также системы безопасности.

Выводы:

- Full-flight-симулятор является сложным объектом, требующим различного типа электроснабжения;
- наличие большого количества электрооборудования ставит сложные задачи по его эксплуатации, в частности, обеспечение соответствия стандартам качества электроэнергии (ГОСТ 32144-2013, ГОСТ Р 54073-2010);
- подготовка выпускников по направлению «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов» должна учитывать то, что их будущая профессиональная деятельность включает и работу в области эксплуатации авиационных тренажеров.

Литература

1. Свободная энциклопедия. Авиационный тренажер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Авиационный_тренажер
2. Simulator On-Line Interactive Documentation. Interactive Electronic Technical Manual. 2010.

**Секция «Современные технологии эффективного управления
в условиях турбулентности бизнес-среды»**

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ LEAN-ТЕХНОЛОГИЙ
В АВИАТРАНСПОРТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

М.А. Васильева

Научный руководитель – к.т.н., доц., доц. каф. ЭиУнаВТ Е.В. Пронина

Вопросы повышения производительности труда, качества, эффективности в условиях кризиса и ограниченности ресурсов приобрели сегодня особое значение.

Ведущие компании Японии, США и прогрессивный отечественный бизнес преодолевают кризисные явления, используя лишь внутренние резервы и Lean-технологии. Lean-технологии, или бережливое производство, – это концепция менеджмента, основанная на неуклонном стремлении к устранению всех видов потерь [1].

На первый взгляд, бережливость – это экономия, скупость. На самом деле, бережливое производство работает не с сокращением расходов, что могло бы привести к снижению качества продукции, а с сокращением потерь, которые есть на каждом рабочем месте, будь то токарь, банкир, госслужащий, директор. Такой подход позволяет повысить качество производимой продукции и услуг, обеспечить рост производительности труда и уровня мотивации персонала, что, в конечном счете, отражается на росте конкурентоспособности предприятия.

Отцом-основателем бережливого производства считается Тайити Оно (1912–1990), начавший работу в Toyota Motor Corporation, привнеся в компанию лучший мировой опыт. Он разработал и внедрил систему Toyota Production System, TPS, которая в западном переводе стала известна как Lean Production, Lean Manufacturing или просто Lean. Классификацию потерь, разработанную Тайити Оно, принято считать классической. Он выделил семь видов потерь на производстве: перепроизводство; ожидание; лишняя транспортировка; лишние этапы обработки; лишние запасы; ненужные перемещения; потери из-за выпуска дефектных изделий [1].

Для решения проблемы устранения потерь в бережливом производстве используется философия кайдзен. В японском языке слово «кайдзен» означает «непрерывное совершенствование». Согласно этой стратегии в процесс совершенствования вовлекаются все – от менеджеров до рабочих, причем ее реализация требует относительно небольших материальных затрат. Философия кайдзен предполагает, что наша жизнь в целом должна быть ориентирована на постоянное улучшение. Хотя усовершенствования в кайдзен небольшие и постепенные, через некоторое время их внедрение дает поразительные результаты [2].

Кайдзен – процесс прозрачный и не бросающийся в глаза. В этом отличие японской и западной управленческих стратегий по совершенствованию производства. В западных странах – это инновация, предполагающая кардинальное изменение, на котором сосредоточено основное внимание. Она

подобна одиночному выстрелу, и ее результаты часто неоднозначны, в то время как процесс кайдзен, основанный на здравом смысле и малых затратах, обеспечивает неуклонный прогресс, который оправдывает себя в долгосрочной перспективе.

Основой концепции кайдзен является система 5S. В нее входят: сейри (Seiri) – «сортировка»; сейтон (Seiton) – «соблюдение порядка»; сейсо (Seiso) «содержание в чистоте»; сейкецу (Seiketsu) – «стандартизация»; сицукэ (Sitsuke) – «совершенствование».

В России уже сотни предприятий встали на путь построения производственных систем на основе принципов бережливого производства, среди них: ПАО «Камаз» (в первый год эффект от внедрения составил более 600 млн руб., а за последние шесть лет эта цифра выросла до астрономических 23 млрд рублей); ООО «Русские машины» (группа ГАЗ) – за последние шесть лет предприятие улучшило свои показатели практически на 70 %; ОАО «АВТОВАЗ»; ОАО «Русский алюминий»; ОАО «УАЗ»; ОАО «Северсталь»; ОАО «СИБУР Холдинг»; ОАО «Уралмашзавод»; ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА». Среди финансовых структур – ОАО «Сбербанк России», ОАО «Внешторгбанк» и другие. Если предприятие только начинает внедрять кайдзен без внешних инвестиций, то обычные результаты, которых можно достичь через короткое время, – сокращение срока выполнения заказа в 5–10 раз; рост производительности труда на 50–200 %; снижение затрат на 10–30 %; снижение брака на 30–80 %. Это именно то, что нужно сегодня почти всем российским предприятиям [3].

В сфере авиатранспортного производства одна из компаний, активно внедряющая концепцию Lean, – «Базэл Аэро», входящая в состав крупнейшей в России диверсифицированной промышленной группы «Базовый Элемент». Благодаря применению философии Кайдзен, постоянных усовершенствований, и современных информационных технологий управления производством «Базэл Аэро» удалось сократить издержки компании за последний год более чем на 25 млн рублей. Главный принцип, благодаря которому стала возможна такая эффективность, – это ликвидация потерь. Лишние движения персонала, ненужные перемещения, затянувшийся этап обработки грузов и багажа, ожидание и простои – от всего этого удалось избавиться благодаря оптимизации производственной системы. Потенциальный экономический эффект за внедренные 18 кайдзенов составил 12 709 250 рублей [1, 3].

Несмотря на жесткую регламентацию бизнес-процессов в авиатранспортном производстве, возможно внедрение Lean-технологий в аэропорту по следующим направлениям (см. таблицу).

Следует отметить, что в результате внедрения философии «Бережливого производства» изменяются психология, менталитет рабочих, инженерно-технических кадров и руководителей предприятий.

Ни одно предприятие, будь то совместное или российское, выпускающее конечную продукцию или являющееся поставщиком, какой бы поддержкой оно не пользовалось, не сможет выжить без эффективного управления процессами, без постоянной работы над снижением потерь.

Возможные направления внедрения Lean-технологий в аэропорту

Направления внедрения	Кайдзен-предложения
Оптимизация численности и повышение производительности труда	Сокращение лишних производственных звеньев, лишнего управленческого персонала, аутсорсинг ряда функций
Сокращение разворотного времени обслуживания самолетов	Совмещение некоторых операций во времени, оптимизация процессов
Оптимизация работы служб, занятых в терминале: СОПП, САБ и др.	Перепланировка расположения служб в офисных помещениях
Оптимизация работы служб поддержки: электро-, водоснабжение, транспорт	Преобразование технологических процессов, стандартизированные описания рабочих мест и процессов
Увеличение выручки от неавиационной деятельности	Контроль за выездом на парковку, проведение тендеров на свободные площади, пересмотр ставок аренды
Оптимизация течения пассажирских потоков	Улучшение информационной поддержки

Более двадцати лет назад английский авторитет в области менеджмента Рэг Реванс говорил, что, если скорость обучения компании меньше скорости внешних изменений, процветание такой компании невозможно. Ускоренное обучение Lean-технологиям очень важно для выживания бизнеса, для приобретения гибкости и адаптируемости. Бизнесу требуются разносторонние работники, и при этом особенно ценятся люди, которые учатся на протяжении всей жизни. Быстрое обучение нужно для того, чтобы просто выжить. Чтобы достичь такой активности на наших предприятиях, нам надо еще очень много работать и самое главное – учиться.

Литература

1. Джеймс П. Вумек, Дэниэл Т. Джонс. Бережливое производство. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.
2. Масааки И. Кайдзен: ключ к успеху японских компаний. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007.
3. Ходак Е.Е. Оптимизация бизнес-процессов в российских компаниях. М.: Дело, 2005.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ДЕНЬГИ

А.Р. Гусарова

Научный руководитель – к.э.н., доц. каф. ЭиУнаВТ Л.П. Никонова

Наш мир не стоит на месте, открывая все новые более разнообразные пути совершенствования технологий. Различные системы денежного обращения также развиваются, вытесняя традиционные методы. И коммерческие банки вынуждены идти в ногу со временем, чтобы расширить спектр своих услуг.

Понятие «электронные деньги» определяется как платежная система, представлена и обращающаяся в электронном виде, оборот которой гарантируется анонимностью.

Свое начало электронные денежные средства берут в конце XIX века, когда впервые компания «Western Union» осуществила денежный перевод через телеграф [1].

По прошествии почти 100 лет доктор наук по информатике и менеджменту Дэвид Чаум предложил новую систему оплаты «eCash». И уже в 1994 году в США была реализована первая покупка через интернет с использованием данной технологии.

В России первой электронной платежной системой стала «CyberPlat» (КиберПлат), которая функционирует на рынке платежей до сих пор.

Последним новшеством в развитии платежной системы стала в 2014 году последняя редакция Федерального Закона от 27.06.2011 № 161-ФЗ «О национальной платежной системе», которая регулирует порядок оказания платежных услуг и определяет основные требования платежных систем.

Классификация электронных денег очень разнообразна: они различаются по способам хранения, по субъектам эмиссии, по валютным обязательствам эмитента, по степени сохранения анонимности, по срокам обращения, по ограничению на величину суммы хранения и платежа, по степени открытости и по многим другим критериям.

Самое главное и важное преимущество владения электронными деньгами – это колоссальная экономия времени, а также данный вид оплаты легко доступен, обладает высокой скоростью, мобилен, безопасен, прост в использовании, имеет идеальную сохраняемость.

Однако в такого рода платежных системах отсутствует правовое регулирование, электронные деньги существуют только в рамках той системы, в рамках которой они эмитированы, перевод средств из одной системы электронных денег в другую может быть достаточно неудобной и дорогостоящей операцией.

Процесс эмиссии электронных денег основывается на предоплате некоторой суммы «традиционными деньгами» эмитенту, что в свою очередь является причиной выпуска уже электронных денег в пользу плательщика, чтобы тот выполнил определенный платеж. В результате расчета за услугу или товар электронные деньги возвращаются эмитенту, и тот производит возмещение «традиционными деньгами» в пользу получателя.

С развитием формы денежных средств также видоизменяются процессы их распределения, то есть развиваются различные способы связи между банками

для передачи данных. И благодаря таким системам будут успешно решаться проблемы эффективного управления финансовыми, а также и материальными потоками.

В 1973 году была создана межбанковская система передачи информации SWIFT (СВИФТ) для удобного и быстрого обслуживания финансовых учреждений [2]. Каждый банк обладает уникальным кодом, состоящий из 11 символов, включающих в себя краткое название банка, страну, город. Преимуществами использования данной системы являются высокая надежность, скорость и безопасность.

В России существует своя национальная ассоциация SWIFT (РОССВИФТ), созданная в 1995 году. Первым российским финансовым институтом системы SWIFT стал Внешэкономбанк в 1989 году. В настоящее время около 500 ведущих российских банков и организаций являются пользователями SWIFT.

С 2007 года начинает свое функционирование российская система Банковских Электронных Срочных Платежей (БЭСП), которая является централизованной на федеральном уровне системой валовых расчетов в режиме реального времени.

Участники, использующие систему БЭСП, делятся на две категории: на прямых участников расчетов (ПУР), которые имеют непосредственный доступ к осуществлению перевода денежных средств в режиме реального времени, и на ассоциированных участников расчетов (АУР), которые имеют опосредованный доступ к осуществлению перевода денежных средств.

Главные положительные качества системы – проведение платежей за короткий промежуток времени, простота оформления операции. Недостатком системы признается более высокая стоимость перечисления денег, а также не все кредитные организации являются прямыми участниками системы БЭСП, что немного замедляет расчеты.

На сегодняшний момент экономика нашей страны претерпела большие изменения. Вместе с этим меняются пути развития платежной индустрии. Основными направлениями в развитии современной платежной системы являются централизация платежной инфраструктуры, оптимизация клиринга и расчетов, расширение расчетного окна, оптимизация управления ликвидностью, а также взаимодействие с другими системами расчетов [3].

Учитывая все вышеперечисленные стратегии развития, в 2015 году Банк России и Национальная система платежных карт (НСПК) объявили о новой разработке эмиссии первых карт национальной платежной системы «Мир». Но пока существует множество серьезных проблем, связанных с их использованием, такие как применение данной системы за рубежом, только один из семи банков намерен выпустить весь набор карт (дебетовые, кредитные, премиальные и др.), существует проблема с приемом данной карты.

Подводя итог, можно сказать, что в настоящее время платежные системы приобретают новый, более высокий статус в экономической системе. Сегодня за их развитием и повседневным функционированием ведется тщательное наблюдение со стороны национальных центральных банков и других надзорных органов, а также международных финансовых организаций.

Литература

1. Шишкина Я. Банковское обозрение «Века в развитии платежной индустрии России». Режим доступа: http://www.bosfera.ru/event_report/veha-v-razvitiie-platezhnoy-industrii-rossii (дата обращения 05.05.2016).
2. Российская Национальная Ассоциация SWIFT. Режим доступа: <http://www.rosswift.ru/> (дата обращения 02.05.2016).
3. Котина О.В., Горюков Е.В. Электронные деньги: развитие, направления использования в современной банковской практике. Режим доступа: <http://bankir.ru/publikacii> (дата обращения 05.05.2016).

ОСОБЕННОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИТОРСКИХ КОМПАНИЙ В РФ

Е.А. Самусевич

Научный руководитель – к.т.н., доц., доц. каф. ЭиУнаВТ Е.В. Пронина

В последнее время на российском рынке транспортных услуг активно развивается такой специфический бизнес, как транспортная экспедиция. Транспортно-экспедиторская услуга представляет собой доставку груза от грузоотправителя грузополучателю каким-либо видом транспорта. Оказанием услуг транспортной экспедиции занимаются специальные организации – экспедиторы.

Роль транспортно-экспедиторских компаний (ТЭК) в организации транспортного процесса очень велика. ТЭК обеспечивают повышение надежности транспортного обслуживания, сокращение сроков и стоимости доставки грузов за счет интеграции сложных видов транспорта, исключения задержки груза в пунктах перевалки, управления всем процессом по доставке груза от склада отправителя до склада получателя одним оператором на основе единого технологического графика и компьютерной техники.

На сегодняшний день в России существуют около 5000 транспортно-экспедиторских компаний, 550 из них находятся в Москве и Московской области.

Транспортно-экспедиторский бизнес в России пока находится в стадии развития, функционирует в условиях высокой конкуренции и недостаточно развитой правовой базы.

Проанализируем специфику рынка транспортной экспедиции. С одной стороны, экспедиторы – посредники на рынке транспортных услуг. С другой стороны, в настоящее время транспортно-экспедиторские услуги очень тесно переплелись и срослись с услугами транспортными, в связи с чем и потребители этих услуг, и государственные контролирующие органы их почти отождествляют.

Особенность транспортно-экспедиторских компаний, которая сразу обращает на себя внимание, – это их размеры. В классическом менеджменте предприятия с численностью сотрудников до 10 человек считаются мелкими. В российской транспортной экспедиции такие предприятия – доминирующие участники рынка, они составляют 85 % его участников и являются средними. Если в ТЭК работают около 50 сотрудников – они являются большими, а до ста – крупными. Компании с большим числом работников – гиганты отрасли, но их – считанные единицы.

Создаются транспортно-экспедиторские компании также не всегда классическим путем. Большинство из них образовывается в результате ухода из уже существующей компании одного-двух менеджеров, которые забирают с собой по два-три клиента. Поскольку экспедиторский бизнес совершенно нематериалоемкий, несложно организовать самостоятельное дело.

Соответственно, и существуют такие фирмы недолго. Средний возраст российской транспортно-экспедиторской компании редко превышает 4–6 лет. Работает такая компания в условиях жесточайшей, и не всегда честной, конкурентной борьбы. Ситуация осложняется минимальным жизненным и профессиональным

опытом и нулевой деловой репутацией. Только крупные ТЭК существуют по десять лет и дольше.

Практически все транспортно-экспедиторские компании построены по дивизиональному принципу, но и здесь есть отличие от классического менеджмента. В теории при дивизиональной оргструктуре риски распределяются по разным рынкам, в транспортно-экспедиторской компании все виды деятельности сосредоточены на одном рынке – рынке транспортно-экспедиторских услуг, а риски распределяются по разным видам услуг [1].

Транспортно-экспедиторская деятельность в России не лицензируема, а профессиональное объединение – Ассоциация российских экспедиторов уважением в профессиональной бизнес-среде не пользуется, следовательно, это направление бизнеса никем и никак не контролируется. Профессиональная ответственность застрахована едва ли у 10 % экспедиторских компаний, в подавляющем большинстве это крупные и средние фирмы, которые дорожат своим именем и профессиональной репутацией на рынке.

Исходя из специфических особенностей транспортно-экспедиторской деятельности, необходимо иметь в виду следующие риски бизнеса:

- низкую капиталоемкость большинства компаний и отсутствие комплексности в выполнении широкого спектра транспортно-экспедиторских услуг отдельными компаниями;
- низкие входные барьеры на рынок;
- высокий уровень конкуренции на рынке экспедиторских услуг;
- перенасыщенность рынка экспедиторов полулегальными и теневыми участниками, использующими систему недобросовестной конкуренции.

Главная цель системы управления рисками в ТЭК определяется как максимизация прибыли при сохранении допустимого уровня риска. Наиболее эффективными методами идентификации рисков в ТЭК является проведение «мозгового штурма», финансового анализа, а также экспертных оценок. Такая комбинация позволяет выявить все существенные потенциальные риски. Также используется метод ранжирования рисков с построением шкал вероятности и значимости [2].

Подводя итоги вышесказанному, можно сделать следующие выводы об особенностях транспортно-экспедиторских услуг:

- транспортно-экспедиторский бизнес весьма сложен и специфичен;
- на данный момент он находится в стадии развития, антимонополен по своей природе и имеет ряд особенностей, повышающих уровень рискованного фона;
- функционирует в условиях высочайшей конкуренции на отраслевом рынке;
- низкая капиталоемкость и отсутствие государственного лицензирования упрощает процесс появления на рынке новых фирм и дополнительно усиливает конкуренцию;
- транспортно-экспедиторское обслуживание в России, в большинстве случаев, не является комплексным, а правовая база развита недостаточно, что обуславливает относительно низкий уровень участия отечественных экспедиторов в транспортном обеспечении внешнеэкономической деятельности.

Литература

1. Голубчик А.М. Транспортно-экспедиторский бизнес: создание, становление, управление. М.: ТрансЛит, 2011. 79 с.
2. Легостаева Н.В. Управление рисками в транспортно-экспедиторских компаниях: автореферат диссертации ... к.э.н. Санкт-Петербург, 2011. 7 с.

**ОЦЕНКА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ
АЭРОПОРТА ХРАБРОВО В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ
К ЧЕМПИОНАТУ МИРА ПО ФУТБОЛУ 2018 ГОДА**

П.В. Воробьева

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. ОПВТ Н.М. Кузьмина

На сегодняшний день основной задачей международного аэропорта Храброво является увеличение его пропускной способности, осуществить которую планируется к чемпионату мира по футболу 2018 года. Для этого необходимо провести работы по реконструкции аэровокзального комплекса и взлетно-посадочной полосы и стандартизировать обслуживание пассажиров в соответствии с рекомендованной практикой ИКАО.

По состоянию на начало 2016 года аэровокзал международного аэропорта Храброво, построенный в 1945 году, имеет пропускную способность 1150 пассажиров в час, 1,5 млн пассажиров в год, а аэродром первой категории ИКАО, 4D класса – 11 взлетно-посадочных операций в час. Постоянные перевозки осуществляют 10 авиакомпаний Российской Федерации и стран СНГ, а сезонные, ориентированные на курортные направления, – 7 иностранных авиакомпаний. Пассажиры проходят через один двухуровневый терминал площадью 33,8 тыс. кв. метров, содержащий семь стоек регистрации, одну систему обработки багажа и один комплекс для выдачи багажа. Перемещение по аэровокзалу пассажирам с ограниченными возможностями на данный момент затруднительно из-за отсутствия лифтов и эскалаторов. Современных технологий, предназначенных для обслуживания пассажиров, а также для их комфортного пребывания в зоне ожидания, в аэровокзале также нет [1].

По утвержденному проекту реконструкции аэропорта, приблизительная стоимость которого составляет 4,3 млрд руб., предусмотрен ряд реконструкций и модернизаций. Прежде всего это коснется взлетно-посадочной полосы, протяженность которой увеличится до 3350 метров, что поднимет класс аэродрома до 4E и повысит его пропускную способность до 34 взлетно-посадочных операций в час. Эти изменения приведут к росту пассажиропотока до 5 млн пассажиров в год и 2000 пассажиров в час [2].

Дальнейшие изменения коснутся непосредственно пассажирского терминала, а именно: увеличение количества стоек регистрации до 16, увеличение количества единиц оборудования для выдачи багажа до 4, оснащение сектора международных воздушных линий (МВЛ) дополнительно к уже имеющимся двум телетрапам еще двумя телетрапами. Также пройдет модернизация сектора внутренних воздушных линий (ВВЛ), которая подразумевает введение в эксплуатацию двух автобусных гейтов и четырех телетрапов [3]. К тому же, согласно проекту, произойдет изменение схем передвижения пассажиров по аэровокзалу. Во-первых, потоки прилетающих и вылетающих пассажиров будут четко разделены. Во-вторых, прилетающие пассажиры также разделятся на два потока в зависимости

от выполняемых рейсов (МВЛ и ВВЛ). В-третьих, изменения затронут само передвижение пассажиров по аэровокзалу: после регистрации вылетающие пассажиры через один центральный эскалатор направляются на второй уровень, где пассажиры, летящие ВВЛ, после прохождения пункта предполетного досмотра направляются в накопитель, а летящие МВЛ – на таможенный и паспортный контроль [4]. Такое строгое разграничение потоков представляется нецелесообразным.

В связи с этим предлагается корректировка утвержденного проектного плана по аналогии с организацией движения пассажиропотоков в здании аэровокзала города Вены – Schwechat. Рекомендованный план представлен на рис. 1 и рис. 2.

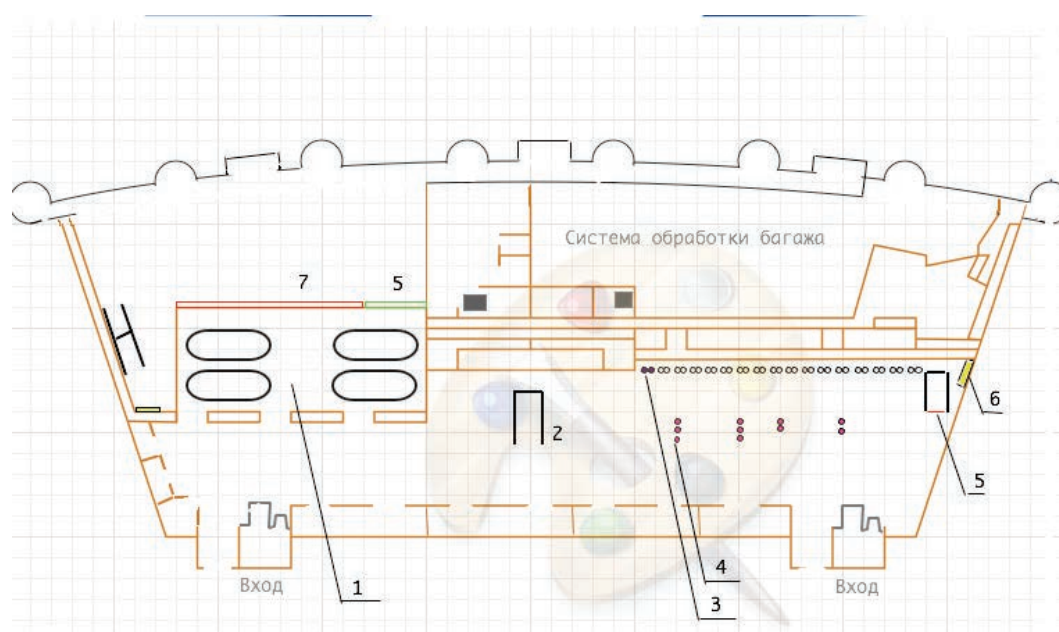


Рис. 1. План первого уровня аэровокзала Храброво

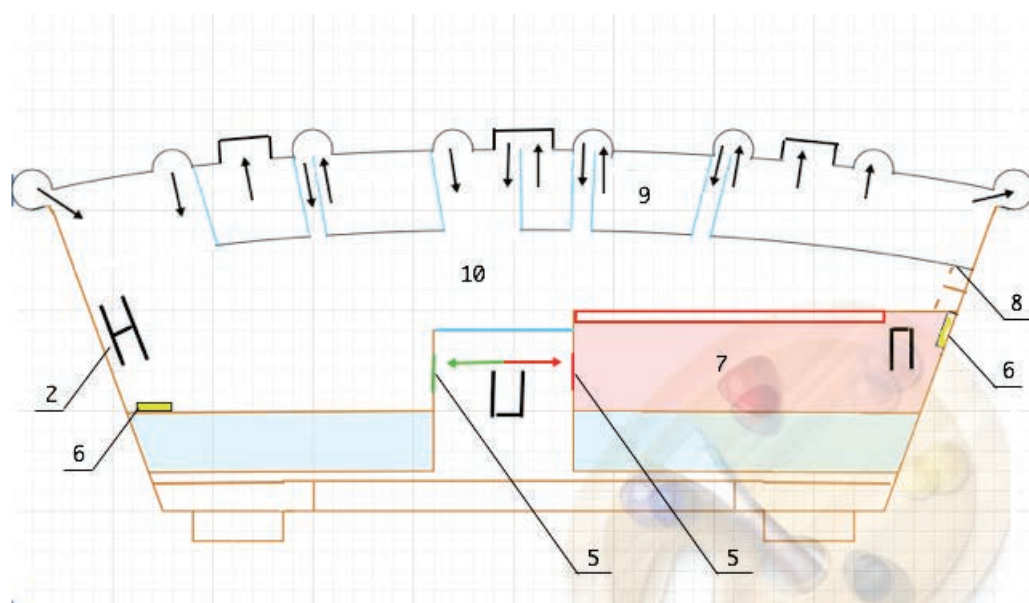


Рис. 2. План второго уровня аэровокзала Храброво

На рис. 1 и рис. 2 обозначено позициями: 1 – зона выдачи багажа, 2 – эскалатор, 3 – стойки регистрации и система сдачи багажа BagDrop Easy, 4 – киоски саморегистрации, 5 – электронный проходной турникет EGate, 6 – лифт, 7 – зона

таможенного контроля для пассажиров МВЛ, 8 – зона предполетного досмотра, 9 – «чистая» зона, 10 – зона вылета, включающая предприятия общественного питания и розничной торговли [5].

Особенностью данного плана является частичное смешивание потоков: прилетевшие пассажиры по стеклянным коридорам на втором уровне проходят мимо «чистой» зоны и попадают в зону вылета, откуда по двойному эскалатору, ведущему на первый уровень, отправляются для получения багажа. Особую роль в этой задаче играют современные электронные проходные турникеты как для вылетающих, так и для прилетевших внутренними авиалиниями пассажиров, считывающие информацию о рейсе со штрих-кодов посадочных талонов EGate.

Таким образом, основной целью представленного проектного плана является повышение пропускной способности аэровокзала за счет максимально возможного оптимизирования имеющейся площади на основе опыта ведущих мировых аэропортов, а также за счет использования передовых технологий по обслуживанию пассажиров.

Литература

1. Официальный сайт аэропорта Храброво [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kgd.aero/bussines/airlines/> (дата обращения 26.03.2016).

2. Газета РБК. В Калининграде начинается реконструкция аэровокзального комплекса аэропорта Храброво [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rbc.ru/rbcfreenews/20130413233116.shtml> (дата обращения 26.03.2016).

3. Виктория Исаенко. Александр Коротыный. Аэропорт Храброво будет реконструирован к июню 2017 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://freekaliningrad.ru/alexander-u-khrabrovo-airport-will-be-renovated-by-june-2017_/ (дата обращения 26.03.2016).

4. Документация по планировке территории аэропорта Храброво г. Калининград Калининградской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gurievsk.gov39.ru/index.php/construction/airport-hrabrovo> (дата обращения 26.03.2016).

5. Компания Integral Systems. Обслуживание пассажиров и обработка багажа [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://initsys.ru/booklet/integral_bagpas_handling.pdf (дата обращения 26.03.2016).

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА СМП

Д.С. Дырда, Д.А. Курочкин

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. ОПВТ Н.М. Кузьмина

Северный морской путь, Северный морской коридор (СМП, Севморпуть) – кратчайший морской путь между Европейской частью России и Дальним Востоком. Длина Северного морского пути от Карских Ворот до бухты Провидения около 5600 км.

Цель работы: оценить текущую пропускную способность СМП, проанализировать пропускной потенциал и рассмотреть пути его увеличения.

Оценка пропускной способности портов. Проанализируем текущее состояние портов СМП. Всего в Северном Ледовитом океане и Тихом океане РФ располагает более чем 20 крупными портами, однако большая часть из них не принимает крупных морских судов, так как те не проходят по допускаемым в портах габаритам. Единственный грузовой порт, не имеющий ограничений по габаритам, – грузовой порт г. Мурманска [1]. Его пропускная способность (по количеству контейнеров в год) позволяет обслуживать от 161 контейнеровоза самой низкой грузоподъемности (судно вместимостью до 800 20-футовых контейнеров), до 10 судов Triple E (от 18 000 20-футовых контейнеров), самых крупных в своем типе и существующих в мире в 20 экземплярах. Кроме того, к круглогодичному плаванию допускаются только суда с ледовой защитой, которые составляют малую часть мирового грузового флота. Поэтому ЦНИИМФ предлагает алгоритм перевозок – с перевалкой груза и обустройством двух хабов: Мурманска и Петропавловска-Камчатского, до которых могут курсировать обычные суда [2]. Однако использование портов перегрузки – не обязательная мера, так как современные суда могут находиться в автономном плавании от 15 000 морских миль, а протяженность транспортного коридора между Европой и Юго-Восточной Азией, включающего СМП на более 8000 морских миль. Кроме того, часть используемых в мире кораблей имеет достаточный для круглогодичного плавания ледовый класс. Следовательно, развитие системы хабов – важная мера, но не критическая.

Оценка пропускной способности ледокольной проводки. Узким местом СМП является ледовая проводка, связано это с тем, что большую часть года (с октября по июль) могут использоваться на СМП только атомные ледоколы, в оставшиеся 3 месяца – дизельные. Караван судов, следующий за ледоколом, не должен превышать четырех кораблей.

Рассчитаем текущую пропускную способность ледокольной проводки исходя из текущего состояния ледокольного флота, а также исключим вероятность того, что ледоколы могут быть заняты прочими работами, кроме как организации транзитного прохода судов, что позволит нам узнать максимальную пропускную способность. В настоящий момент в строю 4 атомных ледокола, около 10 дизельных и еще 2 атомных должны спустить на воду в 2017 году [3]. Атомные ледоколы при условии, что расстояние, требующее ледокольной

проводки, – 3 117 миль, а средняя скорость 10 узлов, обеспечат проход следующего количества судов: за сезон (июль – декабрь) максимально может быть проведено 200 судов (по 100 в каждую сторону). В несезонный период – 48 судов (всего). К этому можно добавить 2 месяца (август и сентябрь) обеспечения дизельными ледоколами: 40 судов за одну проводку, из чего следует, что за 2 месяца, в которые могут эксплуатироваться дизельные ледоколы, будет проведено не более 480 судов.

Таким образом, при наилучших погодных условиях, без аварий, аварийно-спасательных работ и эксплуатации ледоколов на внутренних перевозках, ледокольный флот РФ может обеспечить проход более чем 600 судов в год. Стоит сделать оговорку, что ширина коридора, которую могут обеспечить ледоколы, ограничена и позволит проводить контейнеровозы вместимостью до 5000 20-футовых контейнеров.

Сравнение с пропускной способностью других морских путей. В настоящее время по Суэцкому каналу может пройти до 47 судов/сутки при времени ожидания 10–12 часов. К 2018 году открытие дополнительного канала увеличит пропускную способность до 97 судов/час или более 35 тысяч судов в год (при этом время ожидания сократится до 3-х часов). Время ожидания на СМП от 1 до 12 суток, а также требуется оповещение администрации за 72 часа до прибытия. Всего через Севморпуть в 2015 году прошло транзитом 18 судов, в том числе 6 под иностранным флагом, 3 судна совершили рейсы в обе стороны (с запада на восток и обратно). Эти суда перевезли 40 тыс. тонн, что в семь раз меньше, чем в 2014 году и в 30 раз меньше, чем в 2013 году. Для примера, объем транзитных грузов через Суэцкий канал в 2015 году составил 998,7 млн тонн, что на 3,7 % больше, чем годом ранее. И в 25 тыс. раз больше, чем через Северный морской путь [4, 5].

Варианты повышения эффективности эксплуатации СМП. Исходя из анализа текущего состояния СМП и статистики по его использованию, можно сделать вывод, что прежде чем начать увеличивать пропускную способность, требуется привлечь к СМП внимание грузоперевозчиков, сделать этот путь выгодным для тех, кто будет им пользоваться. В настоящее время стоимость провоза одного контейнера по СМП в 3 раза выше, чем через Суэцкий канал, однако при использовании судов с ледовой защитой она становится меньше в 12 раз, а также экономит перевозчикам до 1 недели времени, соответственно толчком к развитию СМП послужит увеличение доли контейнеровозов с ледовой защитой. Прецедент переоборудования флота имел место. Так, после катастрофы Exxon Valdez в США приняли Закон о загрязнении нефтью 1990 года (Oil Pollution Act of 1990 (OPA-90)), который определил порядок поэтапного отказа от эксплуатации однокорпусных танкеров в водах США и требует, чтобы все новые танкеры и баржи строились с двойными корпусами [6].

Вывод. Анализируя текущее состояние СМП, а также текущие показатели его использования, можно сказать, что для его развития требуется следующее.

1. Увеличение ледокольного флота, так как значительная его часть используется для обеспечения внутренних перевозок, а также специализированных работ. В данном направлении в настоящее время предпринимаются действия, и к

2020 году должны спустить на воду от трех ледоколов [7], а в этом году был представлен новый концепт ледоколов [8].

2. Привлечение инвесторов и клиентов. В данном направлении также предпринимаются активные действия, так, например, большая часть стран БРИКС имеют статус наблюдателей [9].

Литература

1. Реестр морских портов РФ. Режим доступа: morflot.ru/deyatelnost/morskoy_transport/reestr_mp.html (дата обращения март 2016 г.)

2. Пересыпкин В.И., Яковлев А.Н. Будущее Северного морского пути // Транспорт Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: ros-transport.com/transportrf/pdf/11/12-17.pdf (дата обращения март 2016 г.)

3. Развитие Северного морского пути. Режим доступа: morvesti.ru/tems/detail.php?ID=28072 (дата обращения март 2016 г.)

4. Туманные перспективы северной проводки. Режим доступа: zrpress.ru/business/dalnij-vostok_21.10.2012_57239_tumannye-perspektivy-severnoj-provodki.html (дата обращения март 2016 г.)

5. РБК. Северный морской путь [Электронный ресурс]. Режим доступа: rbc.ru/opinions/economics/17/08/2015/55d1c5289a79478f6fee4c6f (дата обращения март 2016 года)

6. Эксон Вальдез (Eххon Valdez) [Электронный ресурс]. Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/Эксон_Вальдез (дата обращения март 2016 г.)

7. РИА-Новости. Первый атомный ледокол новой серии появится у РФ в 2017 году. Режим доступа: ria.ru/science/20150421/1059953266.html (дата обращения март 2016 г.)

8. «Лидер» вместо «Ленина» // Военно-промышленный курьер [Электронный ресурс]. Выпуск № 6 (621). 17 февраля 2016 г. Режим доступа: vprk-news.ru/articles/29216 (дата обращения март 2016 г.)

9. Северный морской путь: перспективы развития в XXI веке, НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. Режим доступа: hse.ru/news/science/149968182.html (дата обращения март 2016 г.)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ПО ПЯТОЙ СВОБОДЕ ВОЗДУХА ЗАРУБЕЖНЫХ АВИАКОМПАНИЙ ЧЕРЕЗ АЭРОПОРТЫ РФ

У.С. Евтеев

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. ОПВТ Н.М. Кузьмина

Цель работы: рассмотреть перспективу привлечения зарубежных авиакомпаний для полетов с правом пятой свободы воздуха через российские аэропорты.

Задачи:

- рассмотреть правовое регулирование перевозок по пятой свободе воздуха;
- проанализировать проект «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года»;
- рассмотреть существующие рейсы, выполняемые иностранными авиакомпаниями с использованием права пятой свободы воздуха;
- рассмотреть перспективу открытия новых рейсов.

Одним из важнейших экономических и геополитических преимуществ России, не использованных в достаточной мере, является транзитный потенциал стран [1]. Транспортная стратегия Российской Федерации ставит следующие задачи в гражданской авиации:

- улучшить использование воздушного пространства России для организации транзитных пролетов авиакомпаний третьих стран по маршрутам, соединяющим Европу с Восточной и Юго-Восточной Азией, а также Северную Америку с Южной и Юго-Восточной Азией;
- уделить внимание развитию трансферных пассажирских и грузовых потоков через международные узловые аэропорты Российской Федерации.

В настоящее время регулярные воздушные сообщения между Российской Федерацией и другими государствами устанавливаются и регламентируются на основе двусторонних межправительственных соглашений [2]. В их рамках государства определяют договорные воздушные линии и обмениваются коммерческими правами, позволяющими авиапредприятиям перевозить пассажиров, грузы и почту (так называемые «свободы воздуха»).

«Пятая свобода воздуха» – право или привилегия в отношении регулярных международных воздушных перевозок, предоставляемых одним государством другому государству, выгружать и принимать на борт на территории первого государства пассажиров, почту и грузы, следующие из третьего государства или в него [3].

В настоящий момент через аэропорты России только два иностранных авиаперевозчика выполняют рейсы с правом «пятой свободы воздуха».

1. Рейс Улан-Батор – Москва (Шереметьево) – Берлин и обратно авиакомпании MIAT Mongolian Airlines;

2. Рейс Сингапур – Москва (Домодедово) – Хьюстон и обратно авиакомпании Singapore Airlines.

Также с целью привлечения авиакомпаний из других стран был либерализован режим полетов в аэропортах Владивостока, Сочи, Калининграда, однако должного эффекта от этого шага не произошло.

Одним из путей решения задач, которые были поставлены в «Транспортной стратегии» станет принятие закона, предусматривающего безвизовый режим в течение 72 часов для транзитных иностранных пассажиров. Это позволит привлечь большее количество пассажиров, следующих трансфером через аэропорты России. Возможно, такое решение привлечет и авиакомпании выполнять рейсы «по пятой свободе воздуха» через воздушные гавани России, например:

- рейс Ташкент – Нью-Йорк и обратно авиакомпании Uzbekistan Airways (в настоящий момент выполняется через Ригу);
- рейс Пекин – Минск и обратно авиакомпании Air China (в настоящий момент выполняется через Будапешт).

Кроме того, есть и другие перспективы, а именно:

1) формирование «единого евразийского неба» в пределах территории Евразийского Экономического Союза для авиакомпаний государств – членов Союза позволит авиакомпаниям Республики Беларусь, Республики Казахстан, Республики Армения, Кыргызской Республики развивать свою маршрутную сеть и через аэропорты РФ;

2) в условиях санкций между Россией и Украиной и обоюдным запретом для авиакомпаний осуществлять перевозки между государствами, перевозчики из третьих стран могут, пользуясь «пятой свободой воздуха», выполнять рейс с плечом Москва – Киев – Москва;

3) в Кремниевой долине работает и учится большое количество выходцев из Азии, в первую очередь из Китая и Индии. Поэтому прямые рейсы китайских и индийских авиакомпаний будут востребованы, а аэропорты Москвы или Санкт-Петербурга смогут стать удачным выбором в качестве вспомогательного аэропорта.

Таким образом, можно отметить, что географическое положение России позволяет привлекать зарубежные авиакомпании для выполнения рейсов с правом «пятой свободы воздуха» через российские аэропорты. Однако не стоит забывать, что большое количество зарубежных перевозчиков, выполняющих такие перевозки, может навредить развитию отечественной отрасли гражданской авиации.

Литература

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=13008 (дата обращения 12.04.2016).

2. Баталов А. Пролет нормальный [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ato.ru/content/prolet-normalnyu> (дата обращения 12.04.2016).

3. Doc. ICAO 9626. Руководство по регулированию международного воздушного транспорта.

ОСОБЕННОСТИ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

И.П. Корнийчук, Ф.С. Погорельский

Научный руководитель – к.э.н., доц. каф. ОПВТ И.О. Полешкина

Мультимодальные перевозки получили широкое распространение в мире и показали свою высокую эффективность. Операторами подобных перевозок являются крупные транспортно-экспедиторские компании. При мультимодальных перевозках могут использоваться все виды транспорта. На выбор вида транспорта оказывает влияние ряд факторов, в том числе стоимость перевозки; время доставки; частота отправок; надежность соблюдения графика доставки груза; способность перевозить разные грузы; способность доставить груз в любую точку территории. Оценка видов транспорта по критериям выбора приведена в таблице [1, с. 48].

Оценка видов транспорта по критериям выбора

Вид транспорта	Факторы, влияющие на выбор вида транспорта					
	Время доставки	Частота отправок	Надежность соблюдения графика доставки груза	Способность перевозить разные грузы	Способность доставить груз в любую точку территории	Стоимость перевозки
Ж/Д	3	4	3	2	2	3
Морской	4	5	4	1	4	1
Автомобильный	2	2	3	3	1	4
Воздушный	1	3	5	4	3	5

Примечание: единице соответствует наилучшее значение.

Рассмотрим классификацию провайдеров (рис. 1), которая сегодня общепринята среди экономистов и предпринимателей. В настоящее время выделяют 4 (иногда 5) уровней логистического сервиса, называют их «party logistics», то есть 1PL, 2PL, 3PL, 4PL и 5PL провайдеры [2].



Рис. 1. Классификация провайдеров

В качестве примера мы рассмотрели перевозку этиленгликоля с нефтехимического предприятия в г. Уфе (Башкирия) до потребителя в г. Людвигсхафен (Германия) в объеме 200 тонн. Этиленгликоль относится к 3 классу опасных грузов, а значит, и условия перевозки к нему особенные. В нашем случае его перевозка будет осуществляться в танк-контейнерах.

Танк-контейнер – мультимодальное транспортное средство, предназначенное для перевозки пищевых продуктов, жидкой химии и сжиженных газов. Габариты и посадочные размеры танк-контейнера стандарта ISO полностью совпадают с размерами сухогрузного контейнера, что позволяет без каких-либо ограничений перевозить танк-контейнеры на железнодорожных платформах, на полуприцепе седельного тягача, на морских и речных судах [3].

При организации перевозки опасных грузов нет лишних моментов. Здесь важна и упаковка, и маркировка, и крепление груза. Для успешного проведения доставки нужно правильно подобрать способ транспортировки. Перевозка должна проводиться в соответствии с правилами. Если маршрут международный, нужно учитывать и законы другого государства.

Анализ возможных маршрутов транспортировки груза по маршруту Уфа – Людвигсхафен показывает, что без перевалки груз можно доставить только автомобильным транспортом. В том случае если завод будет организовывать перевозку самостоятельно, то для перевозки потребуется 10 большегрузных автомобилей. Стоимость такой перевозки будет составлять €300 за один танк-контейнер без страхования. Нужно понимать, что для организации подобных перевозок нужно содержать высококвалифицированный персонал, свой автопарк, а это изрядно увеличивает текущие расходы предприятия.

Теперь рассмотрим организацию перевозки с помощью 3PL провайдера. Для перевозки этиленгликоля из Уфы в Людвигсхафен был подобран оптимальный маршрут с использованием трех видов транспорта: с железнодорожной станции Лощинная (Уфа) до станции Рига-Краста. Это тупиковая ветка, которая приводит в порт Рига, где осуществляется перегрузка на морской контейнеровоз. Он идет в порт Роттердам (Нидерланды), где осуществляется перегрузка на автомобильный транспорт, который доставляет груз до конечного пункта. Данный маршрут наглядно показан на рис. 2.

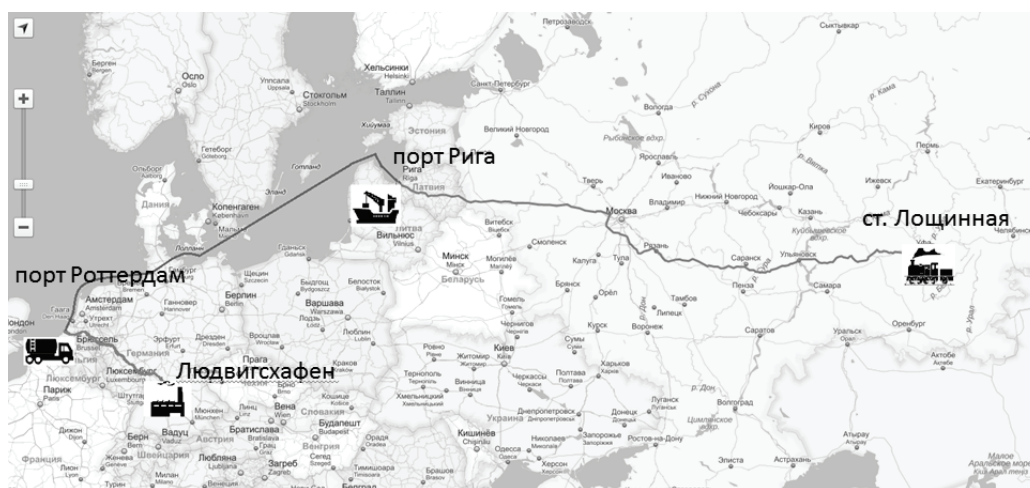


Рис. 2. Оптимальный маршрут перевозки

Стоимость за всю перевозку составляет €500. При этом ставка включает в себя оформление всех необходимых документов, погрузку/разгрузку в промежуточных пунктах и страхование груза. Организатору не о чем беспокоиться, так как всю работу на себя берет перевозчик.

Исследование показало, что не всегда самый простой, на первый взгляд, вариант доставки является оптимальным по критерию эффективность – стоимость, с учетом реальных начальных условий.

Данная научная работа показывает преимущества использования комплексного подхода для построения оптимального маршрута транспортировки при сложных экспортных перевозках. При организации международных перевозок требуется учитывать, что в каждом государстве есть свое законодательство по транспортировке опасных грузов, которое требуется соблюдать. Для того чтобы упростить процесс перевозки, лучше обратиться в специализированную организацию. Профессиональные транспортные компании не только смогут учесть все нюансы подготовки к транспортировке, но и сделают ее правомерной и безопасной.

Литература

1. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б. Теория организации и управления автомобильными перевозками: логистический аспект формирования перевозочных процессов. Волгоград: РПК «Политехник», 2009. 179 с.

2. openbusiness.ru – Ведущий российский портал бизнес-планов, руководств и франшиз – свой бизнес: логистический провайдер.

3. NEWCHEMISTRY.ru – Новые химические технологии. Аналитический портал химической промышленности – Базовая химия и нефтехимия – Танк-контейнеры: преимущества для химических грузов.

ИЗУЧЕНИЕ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АЭРОПОРТОВ

К.А. Орлова, А.Д. Писанкина, Е.А. Рязанцева

Научный руководитель – к.э.н., доц., зав. каф. ОПВТ Г.С. Вороницына

Практически такой же важной составляющей для пассажира при перелете, как и сам самолет, является аэропорт. Ведь именно здесь приходится ждать своего рейса и проводить немало времени перед отправлением, между пересадками и после. Аэропорт представляет собой довольно сложное сооружение, которое состоит из нескольких комплексов: аэровокзал, помещение для обслуживания самолетов и аэродром. В любом аэропорте есть терминал, где функционируют разнообразные службы, к примеру, обслуживания багажа и грузов или пограничного контроля.

В каждом большом аэропорту есть несколько терминалов и вестибюлей для пассажиров. Каждый человек, решивший долететь до места назначения на самолете, сначала проходит первичный контроль с целью определения наличия запрещенных к провозу в багаже веществ. Потом будущий пассажир идет к регистрационной стойке, где сдает свой багаж и у него проверяют пассажирские билеты. На багаж приклеивается бирка с идентификатором, а сам пассажир проходит к следующей зоне – контроля. Если у вас с собой будет багаж, превышающий нормы ввоза, то придется заплатить серьезный штраф. Поэтому стоит заранее уточнить через интернет или при покупке билета вес багажа, который можно бесплатно провозить.

Подход к оценке деятельности аэропортов. В работе составлен рейтинг аэропортов по показателям и критериям.

Показатели: объем пассажирских перевозок; объем грузоперевозок в мире; объем грузоперевозок в России.

Критерии: загруженность; чистота; экстремальность; шопинг; безопасность; количество терминалов; пунктуальность; качество сервиса.

Показатели. Рейтинг аэропортов мира по объему пассажирских перевозок. Каждый год Международный совет аэропортов обнародует данные о самых загруженных аэропортах в мире.

С 1998 года Международный аэропорт Хартсфилд-Джексон, Атланта в США занимает первое место в этом списке. Международный аэропорт Пекина, второй по загруженности аэропорт в мире, поднялся с восьмого места в 2008 году на второе место в 2010 году и сохраняет это место. Пекинский аэропорт увеличил поток пассажиров на 28 миллионов за последние пять лет!

Рейтинг российских аэропортов по объему грузоперевозок. Данные от 16 февраля 2016 года. На основе данных, опубликованных Росавиацией, АТО.ru составило рейтинг 20 российских аэропортов, обработавших в 2015 году наибольший объем грузов и почты [1, 2].

По объему перевозок грузов и почты первая тройка аэропортов осталась неизменной. Лидерство сумела удержать воздушная гавань Шереметьево, которая обслужила 198,9 тыс. тонн груза и почты (спад на 8,69 %). Второе и третье места заняли два других московских аэропорта – Домодедово и Внуково, обслужившие

152,4 и 42,0 тыс. тонн грузов и почты соответственно (падение на 18,55 и 9,17 %).

Критерии [3]. Рейтинг самых экстремальных аэропортов мира.

1. Айс Рануэй (Ice Runaway), остров Росса, Антарктида. Самолеты садятся здесь просто на ровную поверхность льда, покрытого плотно утрамбованным снегом.

2. Международный аэропорт Мадейра, Португалия. Аэропорт принимает внутренние и международные рейсы на небольшом острове Мадейра в Атлантике. Раньше, из-за сложного рельефа и близко подступающих гор, его взлетно-посадочная полоса была слишком короткой, что создавало немало проблем даже для самых опытных пилотов.

3. Международный аэропорт Кансай, Осака, Япония. Построен прямо посреди бухты Осака, практически на уровне моря. Некоторые ученые считают, что аэропорт в Осаке исчезнет под морскими волнами всего лишь через 50 лет.

Рейтинг лучший премиум-сервис. По опросам пассажиров, часто пользующихся воздушным видом транспорта, в рейтинге по сервису в аэропорту первое место занимает аэропорт Doha в Катаре. Самым худшим аэропортом по предоставлению сервиса оказался аэропорт в Мюнхене.

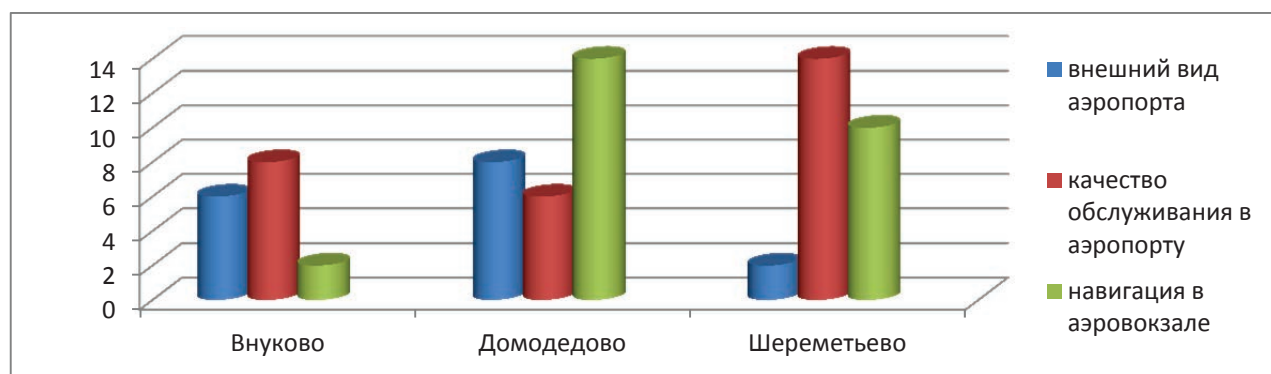
Лучший терминал в мире. Лучшим терминалом был признан новый, построенный сравнительно недавно терминал номер 5 в аэропорту Хитроу, который способен обслуживать самолет А380. Второе место занимает аэропорт Сингапур и его третий терминал, самым худшим был признан терминал аэропорта Дубай.

Лучший шопинг. В номинации лучший шопинг первое место снова занимает Лондонский Хитроу. А аэропортом, в котором пассажиры не удовлетворены шопингом, является аэропорт Нарита в Японии.

Лучший аэропорт по безопасности. Самым безопасным является аэропорт Копенгаген. Последнее место в данном рейтинге занимает аэропорт на Тайване.

Самый чистый аэропорт. Аэропорт, в котором приятно находиться пассажирам, т. е. самый чистый аэропорт по мнению пассажиров, – аэропорт в Токио. Не полностью поддерживают чистоту в аэропорту Хельсинки.

В процессе научной работы проведен опрос среди студентов МГТУ ГА по функционированию московских аэропортов. Результаты представлены на диаграмме (см. рисунок).



Функционирование московских аэропортов

В заключение нам бы хотелось отметить, что мнение пассажиров отличается от мнения экспертов по работе и инфраструктуре аэропортов. По нашему мнению, качество обслуживания в аэропорту пассажиров стало выше. Несмотря на очевидную эмпиричность, если не сказать «субъективность» этого вывода, мы настаиваем на нем, поскольку наши собственные субъективные оценки соотносятся с двумя объективными тенденциями. Во-первых, не менее чем в половине аэропортов за эти годы были реализованы инвестиционные проекты по реконструкции действующих аэровокзалов или строительству новых, что, несомненно, отражается в лучшую сторону на уровне комфорта пассажиров. Во-вторых, существует диффузия инноваций, в рамках которой передовая мировая и российская практика в области организации процедур прохождения пассажирами всех предполетных формальностей, пусть и медленно, но постепенно распространяется во всех региональных аэропортах.

Литература

1. <http://www.aviaport.ru/>
2. <http://avia.pro/blog/rejting-aeroportov-rossii>
3. http://www.airlines-inform.ru/rankings/world_airports_2015.html

РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И. Павлова

Научный руководитель – к.э.н., доц. каф. ОПВТ И.О. Полешкина

Ростов-на-Дону является крупным транспортным узлом России, так как через него следует основной поток грузов в южном направлении. С точки зрения географического расположения в европейской части России он является безусловным лидером наряду с Санкт-Петербургским транспортным узлом. Сочетание в одном месте морского, речного, воздушного транспорта, развитого железнодорожного узла, федеральных автодорог делает Ростовскую область локомотивом экономического роста Южного федерального округа.

Аэропорт международного значения расположен в черте города Ростов-на-Дону. На сегодняшний день аэропорт сотрудничает с 13 российскими и иностранными авиакомпаниями. Маршрутная сеть связывает Ростов-на-Дону регулярными и чартерными рейсами с 50 городами России и мира. Пропускная способность грузового терминала составляет 20 тыс. тонн в год [1].

Не зря в названии города упоминается крупная река Дон. В городе находится крупный торговый порт, который в 2010 г. по распоряжению Правительства РФ получил статус «морского порта», что стимулировало его дальнейшее развитие. По грузообороту порт Ростов-на-Дону входит в 15 крупнейших морских портов России. Общий грузооборот морского порта за январь – март 2016 г. составил 2,2 млн тонн грузов, что на 24 % превышает показатель аналогичного периода прошлого года. Международный морской порт Ростова-на-Дону специализируется на переработке минерально-строительных, тарно-штучных грузов, лесоматериалов, металла. Дон является единственной артерией, напрямую связывающей бассейны реки Волги и Каспийского моря с Черным и Средиземным морями [2].

Через Ростов-на-Дону проходят многочисленные железнодорожные пути, которые позволяют осуществлять мультимодальные перевозки грузов, доставляемые в Ростов морским транспортом. Через Ростов-на-Дону проходят несколько автодорог федерального и регионального значения. Самая крупная трасса М-4 «Дон» проходит мимо Ростова с восточной стороны, пересекая реку Дон в районе города Аксай, также важное значение для развития логистической инфраструктуры Ростова имеет трасса Ростов – Кишинев.

К Чемпионату мира по футболу – 2018 в пригороде Ростова-на-Дону планируется ввести в эксплуатацию новый аэропорт «Южный» – крупнейший международный аэропорт на юге России. Строящийся аэропорт располагается в Аксайском районе в 29 км от Ростова, недалеко от трассы федерального значения М-4. Грузовой терминал аэропорта будет обладать большей пропускной способностью и будет иметь более высокую экономическую эффективность по сравнению с функционирующим в данный момент терминалом. Площадь терминала составит 5200 кв. м. Планируемая пропускная способность терминала составит до 70 тыс. тонн обрабатываемых грузов в год [3].

Новый ростовский аэропорт станет одним из звеньев большого транспортного узла, в который войдут Ростовский универсальный речной порт, имеющий

возможность стать одним из российских лидеров в сегменте рынка контейнерных перевозок, новый железнодорожный узел, логистические терминалы и промышленные парки на левом берегу Дона и автотранспортные развязки с двумя новыми мостами через Дон. Такая насыщенность компактной территории инфраструктурными объектами способствует повышению роли Ростовского транспортного узла в международных и внутренних грузовых перевозках.

Российский аукционный дом назначил торги по продаже двух земельных участков площадью 106 и 40 га вблизи аэропорта «Южный». На данной территории нами предлагается реализовать проект крупного складского логистического центра, который позволит организовать комплексную взаимосвязь между различными видами транспорта, предоставляя услуги перевозки, хранения, страхования, перегрузки, консолидации грузов, а также информационного сопровождения перевозок. Целью данного проекта является повышение конкурентоспособности транспортной системы и увеличения доходности транспортного комплекса Ростов-на-Дону и ЮФО в целом.

Для создания мультимодального транспортно-логистического узла Ростовская область обладает выгодным географическим положением, наличием необходимой площади земельных участков, инженерной инфраструктурой, а также растущим спросом на услуги транспортно-логистических компаний. Новый транспортно-логистический узел позволит: сократить время передачи грузов одного вида транспорта на другой, рационально использовать существующие и проектируемые мощности инфраструктуры, расширить перечень услуг, оказываемых при транспортировке грузов, выполняемых по принципу «от двери до двери» и «точно в срок». А также повысится инвестиционная привлекательность региона, появятся дополнительные рабочие места для местного населения и улучшатся социально-экономические показатели жизни [4].

Для сохранения своего статуса «Южных ворот России» Ростов должен активно включаться в межрегиональные проекты, для чего необходимо создание транспортно-логистического хаба как опорного элемента международных логистических цепочек, ориентированных на экспорт транспортных услуг.

Литература

1. Аэропорт Ростов-на-Дону [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rov.aero/> (дата обращения 06.04.2016).

2. Ростовский морской торговый порт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ростовский_морской_торговый_порт (дата обращения 06.04.2016).

3. Аэропорт «Южный» Ростов-на-Дону [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avia.pro/blog/aeroport-yuzhnyu-rostov-na-donu> (дата обращения 06.04.2016).

4. Южный узел. Новый промышленно-транспортный кластер Ростовской агломерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ipadon.ru/offers/projects/ptc> (дата обращения 06.04.2016).

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ АЭРОПОРТОВОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДЕ ТВЕРИ

М.А. Семенова

Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. ОПВТ Н.М. Кузьмина

Целью настоящего исследования было рассмотрение перспектив создания и развития аэропорта в городе Твери.

Для достижения данной цели необходимо было решить следующие задачи:

- проанализировать текущее социально-экономическое положение г. Твери и Тверской области;
- оценить востребованность аэропорта в Твери;
- рассмотреть взаимодействие аэропорта и транспортной системы региона;
- разработать предложения по развитию аэропорта в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Тверь расположена в 167 км от Москвы. Через город проходят федеральная трасса М10 «Россия», Октябрьская железная дорога; есть речной порт. Действующего гражданского аэропорта сейчас Тверь не имеет.

Численность населения Твери в 2016 г. достигла 416,3 тыс. человек [1].

Среднемесячная начисленная заработная плата в Твери в 2015 г. составила 31 650 руб. [1], кроме того, многие жители Твери работают в Москве. Поэтому можно говорить о том, что население Твери обладает достаточными доходами для совершения авиаперелетов.

Коэффициент транспортной подвижности населения Тверской области самый большой в Центральном федеральном округе после Москвы и Московской области, следовательно, транспортные услуги в данном регионе весьма востребованы.

Анализ результатов деятельности аэропортов в городах, сходных с Тверью по социально-экономическому положению [2], показал, что пассажиропоток тверского аэропорта может достигнуть 300 тысяч пассажиров в год, грузопоток – 1,5 тысяч тонн в год, перевозка почты – 100 тонн в год.

Из двух ранее действовавших тверских аэропортов – Змеева и Мигалова, для возрождения гражданской авиации в регионе целесообразнее выбрать Мигалово, так как он обладает следующими преимуществами:

- 1) взлетно-посадочная полоса (ВПП) протяженностью 2500 м позволяет данному аэродрому принимать крупные воздушные суда;
- 2) есть функционирующая авиационно-техническая база (АТБ);
- 3) аэропорт имеет резерв территории для развития;
- 4) удачное расположение вблизи транспортных магистралей.

Для обеспечения нормального функционирования гражданского аэропорта в Твери необходимо будет построить здание аэровокзала. При этом существует два варианта размещения здания.

Первый, более дешевый вариант, предусматривает строительство пассажирского терминала непосредственно на границе летного поля. Его недостатки – сложности с организацией подъезда к аэропорту и значительные ограничения возможностей для расширения.

Второй вариант расположения рядом со Старицким шоссе предусмотрен в Генеральном плане города [3]. Он значительно удобнее в плане транспортной доступности и предусматривает возможности для расширения. В то же время данный вариант требует гораздо больших материальных затрат: так как шоссе расположено по другую сторону ВПП от существующей системы рулежных дорожек и перрона, то необходимо будет осуществить их строительство.

Анализ расписания и результатов соцопросов на сайтах аэропортов соседних регионов [4–16] показал, что наибольшим спросом из нового аэропорта будут пользоваться рейсы в Санкт-Петербург, Екатеринбург, Нижний Новгород, Краснодар, Сочи, Симферополь и Калининград.

Из аэропорта возможна организация как регулярных, так и чартерных рейсов, причем наибольший интерес аэропорт должен вызвать у авиакомпаний, уже работающих в соседних областях.

Расположение Мигалово рядом с федеральной трассой «Россия» и Старицким шоссе позволяет доставлять пассажиров в аэропорт с помощью автобусного сообщения. Федеральная трасса может использоваться и при транспортировке грузов от аэропорта до объектов в Тверской, Новгородской и Московской областях. Сообщение со Смоленской областью должно значительно улучшиться после ввода второго пускового комплекса Центральной кольцевой автомобильной дороги [17].

В непосредственной близости от аэропорта планируется построить высокоскоростную железнодорожную магистраль «Москва – Санкт-Петербург» и вокзал «Тверь-2» [3, 18]. Однако из-за дороговизны проекта его осуществление сейчас отложено на 2026–2030 годы.

Гораздо более реальный и дешевый вариант приблизить железную дорогу к аэропорту состоит в использовании ответвления Октябрьской железной дороги. В таком случае построить придется около 3 км пути, и еще порядка 4,5 км одноколейной железной дороги придется реконструировать.

Железную дорогу можно будет использовать как для доставки грузов в аэропорт, что увеличит его привлекательность для грузовых авиакомпаний, так и для доставки пассажиров обычными электропоездами и скоростными поездами «Ласточка». При необходимости в будущем возможна организация аэроэкспрессов, позволяющих добраться из Москвы до Твери за полтора часа.

Таким образом, развиваясь в краткосрочной перспективе исключительно как аэропорт для жителей Тверской области и соседних регионов, в долгосрочной перспективе аэропорт Твери может помочь в снижении нагрузки на аэропорты Московского авиаузла.

Литература

1. Сайт федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
2. Объемы перевозок через аэропорты России за январь – декабрь 2014–2015 гг. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.favt.ru/public/materials//6/b/3/e/b/6b3eb522d2c18e8ff9cba1bebadf8c9f.pdf> (дата обращения 12.03.2016).

3. Генеральный план города Твери [Электронный ресурс]. URL: http://www.tver.ru/townbuilding/genplan_main/ (дата обращения 12.03.2016).
4. Сайт белгородского аэропорта [Электронный ресурс]. URL: <http://belgorodavia.ru/passazhiram> (дата обращения 12.03.2016).
5. Сайт аэропорта Иваново [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ivavia.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
6. Сайт международного аэропорта Калуга [Электронный ресурс]. URL: <http://airkaluga.ru/> (дата обращения 12.03.2016)
7. Сайт аэропорта Ярославля [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yaravia.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
8. Сайт брянского международного аэропорта [Электронный ресурс]. URL: <http://aero32.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
9. Сайт ГБУ ВО «Владимирская авиабаза» [Электронный ресурс]. URL: <http://airport33.ru/novosti.html> (дата обращения 12.03.2016).
10. Сайт международного аэропорта Воронеж [Электронный ресурс]. URL: <http://voz.aero/> (дата обращения 12.03.2016).
11. Сайт Костромского авиапредприятия [Электронный ресурс]. URL: <http://kostroma-avia.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
12. Сайт международного аэропорта Курск [Электронный ресурс]. URL: <http://aerokursk.ru/>(дата обращения 12.03.2016).
13. Сайт международного аэропорта Липецк [Электронный ресурс]. URL: <http://lipetsk-airport.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
14. Сайт региональной авиакомпании «Псковавиа» [Электронный ресурс]. URL: <http://pskovavia.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
15. Сайт авиапредприятия «Северсталь» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.severstal-avia.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
16. Сайт ТОГБУ «Аэропорт Тамбов» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.airport.tambov.ru/> (дата обращения 12.03.2016).
17. ROADS.RU – карта дорожного строительства Москвы и Московской области [Электронный ресурс]. URL: <http://roads.ru/map-index/> (дата обращения 12.03.2016).
18. Проекты ВСМ. Сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс]. URL: http://rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5098&layer_id=3290&id=3545 (дата обращения 12.03.2016).

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АЭРОДРОМНОЙ СЕТИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ

А.А. Тангова

Научный руководитель – доц. каф. ОПВТ С.А. Рыбкин

Арктическая зона РФ является самой большой в мире и составляет 9 миллиардов квадратных километров. Небольшой процент населения, который проживает на данной территории и составляет 0,02 % от всего населения России, обеспечивает около 20 % ВПП всей нашей страны [1].

Под толщей льдов Арктики находится около 10 млрд тонн нефти, что составляет 13 % мировых неразведанных запасов [2]. Выгодное стратегическое положение, открытый выход к Мировому океану и огромные запасы полезных ископаемых заставляют сильнейшие державы бороться за расширение своих границ в Арктике.

Безграничные возможности данного региона не могут быть полностью раскрыты преимущественно из-за тяжелых климатических условий. Вечная мерзлота обуславливает ряд проблем, которые оказывают негативное влияние на развитие транспортной инфраструктуры, пропускную способность, эксплуатационные расходы в полярных условиях.

В настоящее время государство проводит активную политику для дальнейшего развития Арктики, создана «Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года». Государственные инвестиции данной программы по прогнозам должны составить 623,3 млрд рублей [3]. К сожалению, в условиях кризиса данные инвестиции не могут быть получены в полном объеме.

Одним из направлений данной стратегии является развитие транспортной инфраструктуры. Транспортная сеть Арктики представлена всеми видами транспорта. Основой для развития данной системы является развитие Северного морского пути (СМП), грузопоток по которому должен составить около 75 млн. тонн в год.

Развитие Арктики, СМП, туризма, а также добыча и разведка природных ресурсов невозможны без развития аэродромной сети. В настоящее время количество аэродромов сокращается, более половины переведены в статус взлетно-посадочных площадок. На сегодняшний момент в Арктике действуют 88 аэродромов и 200 взлетно-посадочных площадок [1]. Практически все аэропорты в городах и поселках, где авиация является основным и безальтернативным видом транспорта, находятся в кризисном состоянии. Взлетно-посадочные полосы, здания и сооружения, авиационная техника имеют высокий процент износа, а некоторые из них должны были закончить эксплуатацию 5–7 лет назад.

При возведении аэродромов и взлетно-посадочных полос возникают проблемы, которые, главным образом, тормозят данное строительство.

1. Суровые климатические условия, низкая температура воздуха, вечная мерзлота.
2. Огромные капитальные вложения.
3. Применение технологий в строительстве аэродромов, которые не соответствуют климатическим условиям.

4. Длительный срок строительства.
5. Несовершенство законодательной базы.

Последняя проблема заключается в том, что при проектировании аэропортов мы пользуемся нормами СССР 1985 года, которые рассчитаны на большие пассажиро- и грузопотоки. Но основной особенностью арктической авиации является небольшой объем пассажиров, с некоторых аэродромов вылеты происходят всего лишь раз в неделю. Поэтому такие проекты при реализации становятся экономически невыгодными и нерентабельными. Существующие нормы вынуждают проектировать аэропорты преимущественно капитального типа, что в целом экономически неоправданно для аэропортов арктической зоны.

Я предлагаю использование быстровозводимых зданий и сооружений по инновационной канадской технологии «Спранг» при строительстве аэровокзалов небольшой пропускной способности (15–50 пасс/час) и других строений.

Конструкции «Спранг» представляют собой изогнутые несущие арки из высококачественного алюминия, между которыми размещаются преднапряженные панели из всепогодной архитектурной мембраны. Они осуществляют самосброс снега, выдерживают высокие ветровые и сейсмические нагрузки [4]. Это было доказано на практике.

1. Устойчивость к холоду: арктическая база «Arctic Watch», самая северная населенная точка, находится лишь в 130 км от Северного полюса.

2. Устойчивость к ветру: конструкция «Спранг» расположенная в Шемя, Аляска, способна выдерживать скорость ветра до 120 миль/ч.

3. Устойчивость к снегу: на курорте «Kirkwood Mountain Resort», штат Калифорния, в течение одной недели выпало 5 м снега (мировой рекорд).

Данные конструкции используются Канадой и США при строительстве аэродромов в Арктике.

В итоге данной работы хочется сказать, что освоение Арктики невозможно без развития аэродромной сети. Внедрение новых технологий «спранговых» конструкций поможет в кратчайшие сроки и с минимальными затратами решить проблемы со строительством и проектировкой аэродромов.

Литература

1. Обеспечение хозяйственной деятельности в Арктике [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.lenaeroproject.ru/sites/default/files/upload/news/vtorushin%20arktika.pdf>.

2. Ананьев В. До арктического шельфа у России «руки не доходят» // Oil & Gas Journal. 2013. № 5. С. 38.

3. Постановление Правительства РФ от 21.04.2014 № 366 (ред. от 17.12.2014) Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года» // Собрание законодательства РФ. 2014. № 18, часть IV. Ст. 2207.

4. Конструкции Спранг [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sprung.com/ru>

КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ

А.М. Рыбина

Научный руководитель – к.п.н., доц., проф. каф. СО А.В. Агафонов

Данная работа посвящена разработке предложений по улучшению конфликтологической компетентности среди бакалавров.

По мнению специалистов, до 15–20 % рабочего времени уходит на выяснение отношений, примирение сторон в конфликте. В первый день конфликта производительность труда снижается вдвое, во второй – более чем на треть, на четвертый – она ниже на 15 %.

Полностью избежать конфликтов в коллективе практически невозможно, даже если бы на предприятии работали исключительно идеальные люди. Особенно опасны затяжные, длящиеся месяцами, а иногда и годами, конфликты. Коллектив с такой хронической болезнью обречен на отставание. Это результат недостаточной конфликтологической компетентности как со стороны руководителей, так и со стороны сотрудников организаций, использование не всех составляющих компетентного управления конфликтами [1].

Конфликтологическая компетенция – это способность действующего лица (организации, социальной группы, общественного движения и т. д.) в реальном конфликте осуществлять деятельность, направленную на минимизацию деструктивных форм конфликта [2].

С точки зрения Л.Н. Цой, формирование конфликтологической компетенции должно основываться на базе специфических блоков-знаний:

- теоретических знаний в области конфликтологии (политологической, юридической, психологической и т. д.) [3];
- социальных технологий профилактики, управления, минимизации деструктивных форм конфликта и перевода социально-негативных конфликтов в социально-позитивное русло;
- мысле-техник, формирующих типы мышления, соответствующие рефлексивности, методологичности, сплоченности, объемности, креативности;
- технологий психогигиены и стрессоустойчивости в конфликтах.

В ходе теоретических и практических занятий студенты, изучающие учебный предмет «Конфликтология», повышают свою конфликтологическую компетентность. Проведенный ее анализ должен показать, какие вопросы изучены лучше, какие хуже, на что надо обратить внимание в ходе теоретических и практических занятий со студентами.

Основу исследования составили предположения о том, что процесс формирования конфликтологической компетентности студентов будет более эффективным, в сравнении с имеющейся практикой в вузе, если конфликтологическая компетентность студентов будет рассматриваться как одна из приоритетных целей воспитательного процесса в условиях системы обучения высшего учебного заведения.

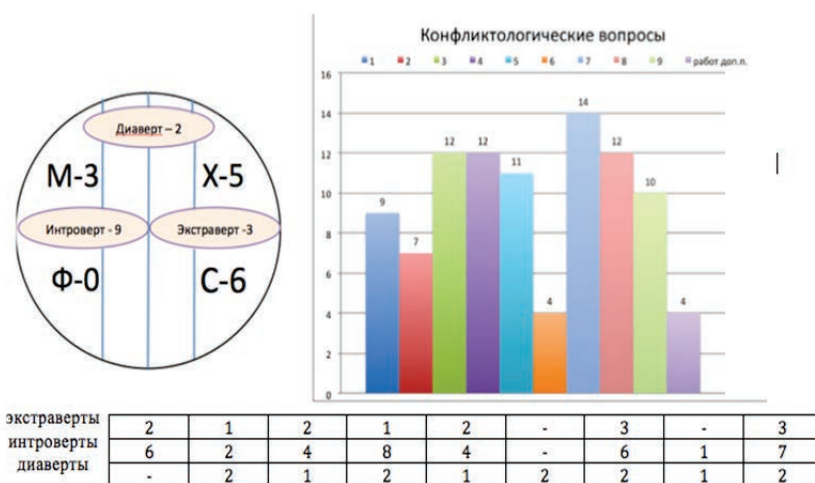
Для определения конфликтологической компетентности мною был проведен опрос бакалавров СО 3-1 и СО 3-2, который состоял из 9 пунктов. Они отмечали для себя наиболее значимые пункты, которые включают конфликтологическую компетентность, и дополняли их своими вопросами.

Опрос студентов группы СО 3-2 показал их заинтересованность в следующих вопросах, пункты 1, 3, 4, 5, 7, 9 (см. рисунок):

1. Понимание природы противоречий.
3. Умение оценивать и объяснять возникающие проблемные ситуации.
4. Обладание навыками неконфликтного общения в трудных ситуациях.
5. Наличие навыков управления конфликтными явлениями.
7. Умение предвидеть возможные последствия конфликтов.
9. Наличие навыков устранения негативных последствий конфликтов.

Реципиенты этой группы были менее заинтересованы в вопросах, отмеченных в пунктах 2, 6, 8.

2. Формирование конструктивного отношения к конфликтам в организации.
6. Умение развивать конструктивные начала возникающих конфликтов.
8. Умение конструктивно регулировать противоречия конфликтов.



Результаты опроса

По результатам исследования предложены следующие рекомендации по улучшению конфликтологической компетентности среди бакалавров.

1. Разъяснить студентам понятие «компетентного управления» для понимания ими следующих вопросов:

- формирование конструктивного отношения к конфликтам в организации;
- умение развивать конструктивные начала возникающих конфликтов;
- умение конструктивно регулировать противоречия конфликтов.

2. Приглашать PR-практиков, конфликтологов, выпускников кафедры СО, которые делились бы своим профессиональным опытом со студентами.

3. Ввести в ходе занятий больше практических тем, соответствующих пунктам 2, 6, 8, по конфликтологии.

Научный подход к проблеме конфликтов позволяет утверждать, что они, в принципе, управляемы, регулируемы, решаемы.

Проведен анализ конфликтологической компетентности среди студентов.

Выявлены наименее изученные вопросы конструктивного управления в процессе опроса.

1. Формирование конструктивного отношения к конфликтам в организации.
2. Умение развивать конструктивные начала возникающих конфликтов.
3. Умение конструктивно регулировать противоречия конфликтов и конфликтных ситуаций.

Подготовлены практические рекомендации для бакалавров по рекламе и связям с общественностью.

Литература

1. Агафонов А.В. Конфликтология: тексты лекций. М.: МГТУ ГА, 2008. 160 с.
2. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология в схемах и комментариях. СПб.: Питер, 2006. 288 с.
3. Цой Л.Н. Концептуализация диагностики и профилактики конфликтов // В контексте конфликтологии: диагностика и методология управления конфликтной ситуацией / отв. ред. Т.М. Дридзе, Л.Н. Цой. М.: Институт социологии РАН, 2000. № 3.

МАССОВАЯ ИСТЕРИЯ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Е.М. Соловцова

Научный руководитель – к.ф.н., доц. каф СО Д.Е. Краснянский

Человечество стоит на перепутье, перед выбором: либо полная интеллектуальная деградация, либо беспримерный эволюционный скачок сознания.

А. и Б. Стругацкие

Человек – существо биосоциальное, которое смогло преодолеть все пути эволюции, создать нанотехнологии, справиться со многими опасными болезнями, развить науку и искусство. Однако у каждого идеального по всем параметрам организма есть свои слабости: психические болезни, зависимости, фобии.

XXI век – непростое время для человеческого рода. Информационные войны, тотальная пропаганда, затяжной экономический кризис, волнения в арабских странах, санкции против России. Все эти факторы травмируют и волнуют людские умы: все чаще индивиды находятся в состоянии депрессии.

В данной работе будет уделено внимание такому явлению, как истерия, и, в частности, массовая истерия.

Зигмунд Фрейд (Sigmund Freud, 1856–1939) одним из первых ввел термин «конверсионная истерия», который обозначал «конвертацию» психической травмы в физическое проявление [1]. Заинтересованность Фрейда в данном явлении довольно полно отражена в его личной библиотеке, которая насчитывает около 3725 книг (125 из них были опубликованы до 1900 года). Самое большое количество трудов посвящено истерии и гипнозу [2]. Фрейд четко отделил неосознанную конверсионную истерию от сознательной симуляции [3].

Термин «истерия» с годами вышел из обихода. Многие российские специалисты, переняв опыт своих американских коллег, стали называть этот интересный феномен по-иному, а именно «конверсионным расстройством», суть которого заключается в скоплении («конвертировании») негативных мыслей и психологических конфликтов в соматические проявления. Данное явление обычно возникает как ответная реакция на тревогу или страх, охватывая группу индивидов.

Однако для понимания этого явления следует полно раскрыть понятие «массовая истерия».

Массовая истерия (моральная паника) – разновидность передающегося коллективного поведения, когда люди реагируют на реальное или предполагаемое событие иррациональными чувствами (чаще всего – страхом) [4].

Массовая истерия передается по цепочке как обычный вирус. В большинстве таких вспышек можно выявить первого человека, индуцировавшего остальных, точнее, того человека, кто разжег очаг массовой инфекции.

Заражению значительно способствуют следующие факторы:

- наблюдение воочию уже «зараженных»;
- психическая напряженность обстановки.

Для нашей страны моральная паника становится обычным делом. Мелкие слухи, окутанные вуалью людского страха, являются идеальной средой для развития данного явления. Исследования российских ученых показывают, что этому эффекту чаще всего подвержены женщины по причине сильной повышенной эмоциональности. Интересным фактом является то, что в последнее время данное явление имеет влияние и на лиц мужского пола. Такое положение вещей указывает на то, что, к сожалению, пагубное веяние феминизма уже отражается в современном поколении индивидов.

Горячие сенсации – любимый способ желтой прессы повысить свои продажи, а один из способов приготовления сенсации – раздувание значимости отдельных клинических случаев [5]. При опросе 2 256 взрослых респондентов, проведенном Национальным Советом Здравоохранения (National Health Council), выяснилось, что медицинские истории, поданные в желтой прессе и других СМИ, заставляли более половины респондентов предпринимать профилактические меры в отношении своего здоровья. Также масло в огонь подливают современные socialmedia. Все мы помним массовую истерию в связи с эпидемией «свиного» гриппа в России, фактически заболеваемость данным вирусом увеличилась после показа цикла новостей о нескольких заразившихся в Российской Федерации. Однако такие явления случаются не только в нашей стране.

Интересный случай массовой истерии произошел весной 1939 года в одной луизианской школе. Там произошел случай массовых судорог: у местных девочек-подростков вдруг начали самопроизвольно дергаться ноги. Эпидемия началась с одной девушки, у которой во время ежегодных танцев в честь окончания учебного года задержалась правая нога.

В течение нескольких следующих недель состояние девушки ухудшилось, а меньше чем через месяц ноги стали дергаться у ее подруг и одноклассниц. За некоторыми девушками приехали родители, потребовалась целая неделя, чтобы все успокоилось.

Интересный случай произошел в 1999 году, когда более 100 студентов из Бельгии обратились в больницу, сообщив, что заболели после употребления напитка. Несколько дней запрета напитка стоило компании около 200 тысяч долларов. Изучение якобы испорченной партии выявило заражение – были найдены «злонамеренные» углекислый газ и фенол. Но двое бельгийских ученых предположили, что этих продуктов содержалось в напитке слишком мало, чтобы причинить реальный вред.

По их словам, инцидент был случаем массовой истерии, основанным, в частности, на недавних новостях о коровьем бешенстве и испорченных диоксидами продуктах животного происхождения. Отдельное расследование Высшего совета гигиены Бельгии в марте 2000 года подтвердило эти выводы: большинство жертв испытали «массовое психогенное заболевание» [6].

Массовая истерия – одно из опасных психологических заболеваний XX и XXI века, которое может привести в упадок социальную, политическую и экономическую жизнь жителей нашей планеты. Однако если ограничить СМИ в раздувании сенсаций, то можно избежать тех ужасных последствий, которые были описаны выше.

Литература

1. Illis L.S. Hysteria [Электронный ресурс]. Spinal Cord. 2002;40:311–312. (дата обращения 19.04.2016).
2. Bogousslavsky J. Sigmund Freud's evolution from neurology to psychiatry: evidence from his La Salpêtrière library [Электронный ресурс]. Neurology. 2011; 77:1391-1394. (дата обращения 19.04.2016).
3. Maranhao-Filho P., Silva C.E. Hitler's hysterical blindness. Fact or fiction? [Электронный ресурс]. ArqNeuropsiquiatr. 2010; 68:826-830. (дата обращения 19.04.2016).
4. Словарь-справочник по социальной работе / М.А. Гулина. СПб.: Питер, 2008.
5. Holmes M.S. The fasting girl: a true Victorian medical mystery. [Bookreview] [Электронный ресурс]. N Engl J Med. 2003; 348:870-871 (дата обращения 19.04.2016).
6. <http://www.publy.ru/post/10072> [Электронный ресурс]. (дата обращения 19.04.2016).

КОНФЛИКТЫ НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ CALZEDONIA

М.В. Трусова

Научный руководитель – к.п.н., доц., проф. каф. СО А.В. Агафонов

Данная работа посвящена проблеме разрешения конфликтов как важного фактора трудовой и учебной деятельности человека. Процесс разрешения конфликтов и конфликтных ситуаций определяется выбором стратегий и тактик. *Стратегия* поведения в конфликте определяет ориентацию личности или группы по отношению к конфликту, установку на определенные способы поведения [1]. *Тактика*, в свою очередь – это совокупность приемов воздействия на оппонента, средство реализации стратегии. *Стратегия поведения подразделяется на пять видов* [2].

1. Избегание (уход) – это реакция на конфликт, выражающаяся в игнорировании или фактическом отрицании конфликта.

2. Соперничество (борьба) – стремление к доминированию и, в конечном счете, к устранению одной из сторон в конфликте.

3. Приспособление – уступки противоположной стороне в достижении ее интересов, вплоть до их полного удовлетворения.

4. Сотрудничество – стремление к интегрированию интересов всех участников конфликта.

5. Компромисс – взаимные уступки; согласие на частичное удовлетворение собственных интересов в обмен на интересы другой стороны.

Тактики поведения делятся на три вида [1].

1. Жесткие тактики, такие как захват и удержание объекта, физическое насилие, давление и психологическое насилие.

2. Нейтральные тактики, такие как санкционирование, демонстрация усиления собственных ресурсов, риск и т. д.

3. Мягкие тактики, такие как сделки, дружелюбие, фиксация позиции.



Рис. 1. Виды конфликтов



Рис. 2. Типы конфликтов

В ходе работы в организации Calzedonia имели место все виды конфликтов, процентное соотношение которых показано на графике (рис. 1). Организационные

и производственные конфликты составили соответственно 50 и 40 %. В меньшей степени в организации имеют место как трудовые, так и инновационные конфликты, каждые из которых составляют по 5 % от всех конфликтов и конфликтных ситуаций.

В ходе проведенного исследования установлено, что в организации Calzedonia в процентном соотношении преобладают межличностные конфликты, которые являются самыми распространенными (76 %). Менее распространены межгрупповые конфликты (2 %). Внутриличностные конфликты составили 11 %, конфликты между группой и личностью – 11 % (рис. 2).

После рассмотрения видов и типов конфликтов и их процентного соотношения в данной организации встает вопрос выбора стратегий и тактик в ходе их разрешения.

Анализ стратегий показал, что в ходе конфликтов в звене «сотрудник – сотрудник» в большей степени применяется стратегия избегания (59 %), в меньшей степени используется компромисс (20 %). Имеют место соперничество (15 %), приспособление (5 %) и реже всего используется такая стратегия, как сотрудничество (1 %) (рис. 3).

Анализ тактик выявил использование в основном жестких тактик поведения (75 %). Нейтральные тактики составляют 15 % и мягкие – 10 % (рис. 4).

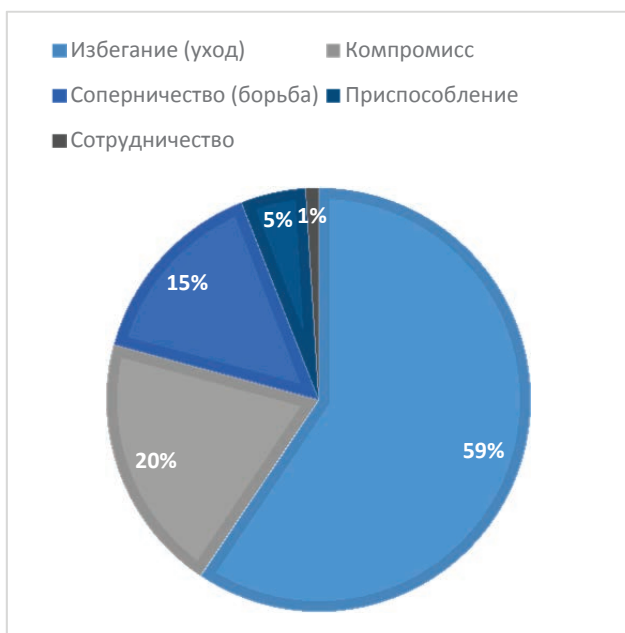


Рис. 3. Стратегии поведения

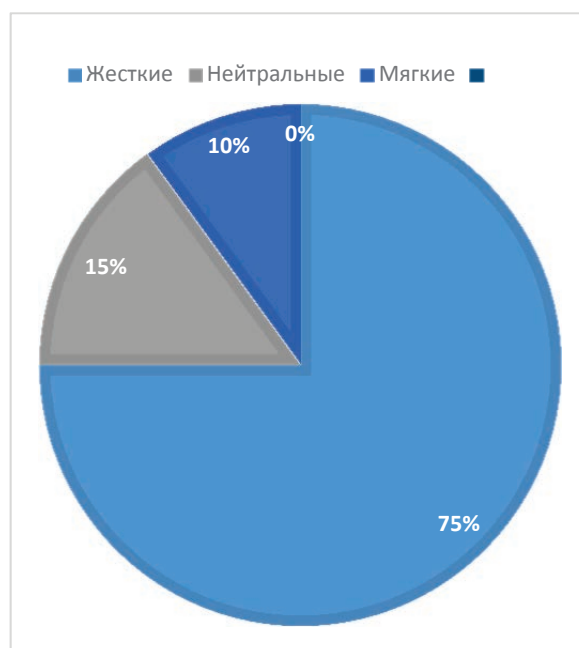


Рис. 4. Тактики поведения

В ходе практических занятий со студентами СО-3 по учебной дисциплине «Конфликтология» составлялась индивидуальная конфликтологическая характеристика личности, в которой отмечались результаты четырех конфликтологических этапов: личность, внутриличностный конфликт, межличностный конфликт и межгрупповой.

На этапе межличностного конфликта определялись способы реагирования в конфликте и конфликтной ситуации каждой конкретной личности учебной груп-

пы. Данное исследование выявило, что из 17 студентов первой учебной группы по «направленности личности»: 7 человек являются экстравертами, 7 – интровертами и 3 – диаверты.

Из 17 человек данной группы у 8 студентов преобладает холерический тип темперамента, 7 – сангвинический, 1 – меланхолический и 1 – флегматический.

Результаты выполненного теста по «способам реагирования в конфликтных ситуациях» показали, что из 17 студентов-бакалавров 7 человек (из них 5 – экстравертов и 2 – интроверта) предпочли способы противоположной направленности личности, что составило 53 %.

Аналогичный результат имел место и во второй учебной группе в составе 17 студентов.

Из них по «направленности личности» интровертов – 10 человек, экстравертов – 4 человека, диавертов – 3 человека.

По темпераменту из 17 студентов этой группы преобладают сангвиники – 10 человек и холерики – 7 человек.

Результат выполнения теста на способы реагирования в конфликтах и конфликтных ситуациях показал, что выбор стратегий противоположной направленности личности составил 41 %. Это результат прагматического подхода к разрешению конфликтов, так как некоторые студенты третьего курса работают, а это накладывает особый отпечаток на выбор стратегий в ходе конфликтов и конфликтных ситуаций.

Результаты проведенных исследований в трудовом и учебном коллективе показал, что выбор стратегии и тактики в разрешении конфликтов во многом зависит от складывающихся проблемных ситуаций.

Литература

1. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология в схемах и комментариях. СПб.: Питер, 2006. 288 с.
2. Агафонов А.В. Конфликтология: тексты лекций. М.: МГТУ ГА, 2008. 160 с.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВНЕШНЕТОРГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ

Е.Д. Блинникова, Д.В. Гончаров

Научный руководитель – к.ю.н., доц. каф. ГРиП Т.Д. Карлина

Мировое общественное развитие характеризуется усилением экономических связей и взаимодействия между различными странами. Современный этап развития мирохозяйственных связей отмечается нарастанием взаимопроникновения отдельных национальных хозяйств, т. е. международной экономической интеграцией. Эта тенденция к объединению вызвана взаимной выгодностью международной торговли, которая максимизирует мировое производство, обеспечивает международное разделение труда и повышает общественное благосостояние.

Произошедшее в течение последнего года кардинальное изменение геополитической обстановки существенно изменило ситуацию внутреннего и международного положения России. Сформировалось принципиально новое пространство взаимодействия отечественной экономики с зарубежной, внутреннего рынка с внешним.

Государственное регулирование внешнеторговой деятельности осуществляется в соответствии с международными договорами РФ, Федеральным законом о внешнеторговой деятельности, другими федеральными законами и иными НПА РФ посредством:

- таможенно-тарифного регулирования;
- нетарифного регулирования.

Тарифные методы являются исторически более старыми методами регулирования международной торговли.

Таможенный тариф – наиболее старый и важный вид торговых ограничений. Он представляет собой сбор, взимаемый с таможенной стоимости товаров при пересечении ими таможенной границы государства по заранее установленным ставкам.

Нетарифные методы регулирования внешней торговли (Non-tariff trade regulation) означают применение различных инструментов внешнеэкономического регулирования, отличных от таможенной пошлины. К ним относятся: квотирование, лицензирование, добровольное ограничение экспорта, экспортные субсидии, административные и технические барьеры и др.

Повышение эффективности тарифного и нетарифного регулирования в целях продвижения национальных интересов России во внешнеэкономической сфере – в основу достижения нового качества таможенного администрирования положена унифицированная концепция Всемирной таможенной организации (ВТО) «Рамочные стандарты обеспечения безопасности и содействия мировой торговле», которая представлена на рисунке. Данная концепция увязывает партнерские отношения по линии «таможня – бизнес» при решении проблем безопасности и содействия торговле на различных уровнях институционального развития таможенного администрирования.

Таможня, по существу, становится сервисной службой, реально действующим инструментом содействия внешней торговле и сокращения транзакционных издержек. Формирование системы сервисно-ориентированного таможенного администрирования на основе универсальной концепции ВТО осуществляется в рамках утвержденной национальной стратегии. Стратегия реализуется поэтапно по одиннадцати взаимосвязанным направлениям, соответствующим стратегической цели и приоритетам таможенной политики:

- совершенствование таможенного регулирования;
- совершенствование таможенного контроля после выпуска товаров;
- совершенствование реализации фискальной функции;
- совершенствование правоохранительной деятельности;
- содействие развитию интеграционных процессов и развитие международного сотрудничества;
- совершенствование системы государственных услуг;
- совершенствование таможенной инфраструктуры;
- совершенствование информационно-технического обеспечения;
- укрепление кадрового потенциала и усиление антикоррупционной деятельности;
- развитие социальной сферы;
- совершенствование организационно-управленческой деятельности.



Концепция развития таможенной системы для решения проблем безопасности и содействия торговле

Первый этап стратегии реализован в 2013–2014 гг. и был нацелен на создание необходимых институциональных основ и технологических условий системного перевода таможенной службы России на качественно новый уровень развития.

Второй этап реализации стратегии (2015–2020) предполагает дальнейшее повышение эффективности деятельности таможенной службы. В рамках этого

этапа будет продолжено развитие и совершенствование институциональной и таможенной инфраструктуры, создание новой технологической базы, а также развитие социальной сферы таможенных органов.

Литература

1. <http://5fan.ru/wievjob.php?id=90772>
2. https://ru.wikipedia.org/Внешнеэкономическая_деятельн.
3. http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/4214
4. <http://www.consultant.ru/>

РАЗВИТИЕ ПОДХОДА К ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ РОССИЙСКОГО ГРАЖДАНСТВА

А.И. Пшеничников, И.Е. Филатов

Научный руководитель – к.ю.н., доц. каф. ГРиП Т.Д. Карлина

Вопреки бытующему мнению о длительности ожидания и сложности получения российского гражданства, в нашей стране сложилась беспрецедентная практика, согласно которой 99,9 % соискателей получают гражданство в упрощенном, т. е. ускоренном, порядке. При этом срок ожидания составляет совсем не восемь лет, как часто сообщается общественности, а в несколько раз меньше. Это вопрос далеко не праздный, так как период между иммиграцией и натурализацией имеет важнейшее значение как для мигранта, так и для принимающего сообщества (для последнего, возможно, даже в наибольшей степени). Понятно, что мигранты, приезжающие в порядке воссоединения семьи, могут иметь преимущества, выражающиеся в коротком сроке ожидания гражданства. Но для большей части потока между переездом и получением гражданства должно пройти какое-то время, чтобы мигрант успел хотя бы в основном интегрироваться, а принимающее сообщество восприняло бы своего нового члена.

Первый закон, регулировавший вопросы гражданства в постсоветской России вплоть до 2002 г., был принят незадолго до распада СССР, в конце ноября 1991 г. [1]. Он устанавливал широкий круг оснований для упрощенного получения гражданства РСФСР, и условия, которым должны были соответствовать соискатели, были легко выполнимы. Это было понятно, так как новые правила касались граждан единой (на момент написания закона) страны. Возможность стать гражданином России до переезда использовалась настолько широко, что в 1994 г. число людей, получивших гражданство через загранучреждения (339 тыс. человек), почти вдвое превысило количество тех, кто оформил гражданство по линии МВД (180 тыс.).

Стремление уйти от избыточно упрощенной процедуры получения российского гражданства проявилось в принятом в 2002 г. новом Федеральном законе о Гражданстве Российской Федерации, так называемом ФЗ-62 [2]. Закон, вступивший в силу 1 июля 2002 г., устанавливал преобладание общего порядка получения гражданства – после проживания по виду на жительство в течение пяти лет. Однако при подготовке закона о гражданстве не были учтены грядущие изменения в законодательстве о правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации № 115-ФЗ. Закон по этому вопросу был принят в июле того же года и вступил в силу через три месяца после опубликования [3]. Он устанавливал новый порядок, в соответствии с которым получить вид на жительство стало возможным, прожив в России хотя бы один год по разрешению на временное проживание. Получение РВП и вида на жительство предполагало наличие у соискателей документов, подтверждающих их принадлежность к гражданству других государств. Одновременное действие двух названных законов привело к правовой коллизии в отношении вопросов гражданства. К моменту вступления в силу Закона о правовом положении иностранных граждан в России проживали сотни тысяч

мигрантов, прибывших в Россию с паспортами СССР образца 1974 г. и имевших регистрацию по месту жительства. В условиях нового закона они лишались возможности получить РВП и вид на жительство. В теории этим людям следовало возвращаться в страны исхода, получать там национальные паспорта, потом вновь приезжать в Россию в качестве иностранцев и начинать сложный путь к гражданству России. Понятно, что на практике это было невыполнимо.

После принятия поправок количество положительных решений по предоставлению гражданства стремительно увеличилось и в 2004 г. достигло 380 тыс. против 46 тыс. в 2003 г. Число лиц, получивших российское гражданство по ч. 4 ст. 14 закона о гражданстве, было чрезвычайно велико. Имеющиеся с 2007 г. данные показывают, что они составляли более половины всех натурализованных (52 %) в 2007 г., 62 % в 2008 г. и почти 68 % в 2009 г. В общем порядке, т.е. с условием пятилетнего проживания по виду на жительство, а до этого – не менее одного года по РВП, гражданство получали и получают несколько десятков человек в год, что составляет сотые доли процента от всего потока (в среднем за 2007–2013 гг. – 0,04 %).

Совершенно очевидно, что поправка 2003 года чрезмерно широко раскрыла «ворота» натурализации. С этого момента произошел возврат к ситуации массового приобретения гражданства в упрощенном порядке.

В октябре 2011 г. Президент Российской Федерации Д. Медведев подписал указ [4], который кардинальным образом изменил ситуацию в области действия соглашений. В соответствии с Указом от 24 октября 2011 г., все лица, подающие заявление о ходатайстве, в комплекте документов должны были иметь вид на жительство. Таким образом, теперь гражданам Казахстана, Киргизии и Беларуси требовалось получить РВП, а через год – вид на жительство, который давал им право сразу обратиться за гражданством. Срок рассмотрения заявлений по-прежнему составлял три месяца. Таким образом, период ожидания гражданства мигрантами этой категории вместо трех месяцев достиг почти полутора лет (с учетом ожидания РВП).

Вступление в силу ограничителей или отмена положений, способствующих ускоренной натурализации, привели к резкому падению общих показателей. Вслед за завершением действия ч. 4 ст. 14 в 2010 г., гражданство получили всего 111 тыс. человек против 394 тыс. в 2009 г., а в 2012 г., после введения требования иметь вид на жительство, всего 95 тыс. человек.

Закон устанавливает значительные преференции при получении гражданства участниками Государственной программы содействия добровольному переселению в Российскую Федерацию соотечественников, проживающих за рубежом (далее – Госпрограмма). Как отмечалось, им не требуется получение вида на жительство, прохождение теста на знание русского языка и подтверждение наличия источника дохода. В первые годы работы Госпрограммы (с 2006 г.) она не пользовалась особой популярностью. Число прибывших участников с членами семей в 2007 г. не достигло и тысячи человек. В 2008–2010 гг. ежегодный поток участников Госпрограммы с членами семей колебался в пределах 8–10 тыс. человек, но уже в 2011 г. вырос до 29,5 тыс., а в 2013 г. достиг 57 тыс. человек.

Рост интереса к участию в Госпрограмме переселения соотечественников непосредственно связан с возможностями натурализации, которые она предоставляет.

Заключение. Законодательство по вопросам гражданства менялось в последние годы не только в сторону усложнения. В конце 2012 г. закон был дополнен главой VIII.1 «Урегулирование правового статуса отдельных категорий лиц, находящихся на территории Российской Федерации» [5], которая начала действовать в 2013 г. и позволила сдвинуть с места решение проблемы тысяч жителей России, остающихся вне правового поля. Как отмечалось, и в настоящее время в Российской Федерации проживают лица, в силу разных причин не имеющие определенного статуса.

Литература

1. Российская Федерация. Законы. О гражданстве Российской Федерации: закон Российской Федерации от 28.11.1991 г. № 1948-1 // Ведомости СНД и ВС РФ. 1992. № 6. Ст. 243.

2. Российская Федерация. Законы. О гражданстве Российской Федерации: федеральный закон от 31.05.2002 г. № 62-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 22. Ст. 2031.

3. Российская Федерация. Законы. О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации: федеральный закон от 25.07.2002 г. № 115-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 30. Ст. 3032.

4. Российская Федерация. Президент. О внесении изменения в Положение о порядке рассмотрения вопросов гражданства Российской Федерации, утвержденное Указом Президента Российской Федерации от 14 ноября 2002 г. № 1325: указ от 19 октября 2011 г. № 1391 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 46 Ст. 4571.

5. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Федеральный закон «О гражданстве Российской Федерации: федеральный закон от 12.11.2012 г. № 182-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2012. № 47 Ст. 6393.

ДИСКРИМИНАЦИЯ В СФЕРЕ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ

К.И. Сорокина, А.Г. Сытова

Научный руководитель – ст. преподаватель каф. ГРиП С.А. Хасанова

Дискриминация на рынке труда – явление достаточно распространенное. В 1990-е годы трудовой дискриминацией заинтересовались и российские исследователи, появилось много публикаций, но почти все они были посвящены лишь одной из ее форм: гендерной, так как женщины составляют наиболее многочисленную группу жертв дискриминации.

Задачей данной работы будет краткое освещение проблемы дискриминации в сфере трудовых отношений в Российской Федерации, опираясь на источники трудового права, и попытка рассмотреть различные формы дискриминации и причины, вызывающие ее.

Понятие и виды дискриминации в сфере трудовых отношений

Дискриминация в области труда и занятий означает иное и менее благоприятное обращение с людьми из-за присущих им характеристик, не имеющих отношение к их заслугам или требованиям к данной работе (раса, цвет кожи, религия, пол и прочие).

Современная экономика труда выделяла следующие виды трудовой дискриминации.

1. Дискриминация в заработной плате одних работников или групп работников по сравнению с другими. Например, женщины по сравнению с мужчинами, негры по сравнению с белыми и местные жители по сравнению с приезжими.

2. Дискриминация при найме на работу, увольнении с работы. Подобной дискриминации, помимо вышеназванных групп, обычно подвержены люди, освобожденные из мест лишения свободы, заключенные, инвалиды, неквалифицированная молодежь, также в связи с возрастом работника, расовой и этнической принадлежностью.

3. Дискриминация при продвижении по службе тех, кто уже работает в организации. Подобной дискриминации чаще подвергаются женщины, иммигранты, национальные меньшинства.

4. Устойчивое разделение профессий и должностей между разными группами работников. Так, существуют традиционные мужские и женские профессии.

5. Дискриминация в образовании и профессиональной подготовке. Например, человеку, родившемуся в бедной семье, может просто не хватить денег для продолжения обучения. Статистические данные показывают, что во многих странах уровень образования у женщин ниже, чем у мужчин.

Кандидат социологических наук Л.А. Шатрова провела социологическое исследование. При опросе работодателей выяснилось, что женщины менее ориентированы на профессиональную деятельность, более – на семью и детей, поэтому неспособны к высокопрофессиональной деятельности. Таким образом, существуют некие стереотипы в сознании общества.

Клиенты могут предвзято отнестись к работникам по различным причинам: от недоверия к их способности качественно выполнять свои обязанности до рели-

гиозной нетерпимости. Здесь дискриминация чаще возникает в сфере обслуживания.

Дискриминация со стороны сотрудников фирмы возникает тогда, когда они избегают в процессе труда вступать в отношения с представителями нежелательной для них группы работников, например, из-за национальной неприязни.

При статистической дискриминации работодатель принимает решение о найме или служебном продвижении, судит о работнике на основе не его индивидуальных качеств, а средних обобщенных данных о возможной производительности той или иной группы, к которой этот работник принадлежит. Он может не принять на работу женщину, зная, что она находится в том возрасте (22–28 лет), когда возможность рождения ребенка и ухода в декретный отпуск максимальна.

С разнообразными проявлениями дискриминации на рынке труда в большинстве стран ведется последовательная борьба, но она осложняется устойчивым характером общественных традиций, нравов, предубеждений.

Законодательство Российской Федерации о дискриминации

В Конвенции № 111 от 25 июня 1958 года «Относительно дискриминации в области труда» в статье 1 закреплено понятие дискриминации. Под дискриминацией в международном праве понимается всякое различие, исключение или предпочтение, основанные на признаках расы, цвета кожи, пола, религии, политических убеждений, национальной принадлежности, социального происхождения и имеющие своим результатом ликвидацию или нарушение равенства и возможностей или обращения области труда и занятий.

У нас в стране еще в советский период Кодекс законов о труде от 09.12.1971, утвержденный Верховным Советом РСФСР, в статье 16, где речь идет о гарантиях при приеме на работу, запретил необоснованный отказ в приеме на работу.

Основы законодательства о занятости населения, принятые ВС СССР, в пункте «г» статьи 5 гарантируют защиту от любых форм дискриминации и обеспечивают всем трудящимся равенства возможностей в получении профессии и работы, выборе условий занятости и труда. Таким образом, в советский период, как мы видим, законы предусматривали запрет дискриминации в сфере трудовых отношений.

Конституция Российской Федерации, пункт 3, статья 37 гласит о том, что каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованию безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд, без какой бы то ни было дискриминации.

Трудовой кодекс, принятый в 2002 году, выделяет запрещение дискриминации в сфере труда в отдельную статью 3.

Запрещение дискриминации в сфере труда направлено на то, чтобы все граждане имели равные возможности в осуществлении своих способностей к труду. Только деловые качества работника должны учитываться при заключении трудового договора.

Нарушение правила о запрещении дискриминации в сфере труда является основанием для обращения в органы системы федеральной инспекции труда и в суд с заявлением об устранении дискриминации.

Итак, мы пришли к выводу, что, несмотря на гарантии, закрепленные в Конституции, законах Российской Федерации, проблема носит острый характер и фактически не получила никакого решения.

Нормативно-правовые акты, запрещающие проявление дискриминации и утверждающие принципы равенства, являются необходимыми, но недостаточными условиями. Дискриминация в области труда не исчезнет, даже если она запрещена законом.

Устранение дискриминации – важнейшая предпосылка для того, чтобы люди были способны выбрать профессию, которая им по душе, развивать свои таланты и способности и получать вознаграждение в соответствии со своими заслугами и достижениями. Справедливый и честный характер трудовых отношений способствует укреплению чувства самоуважения работника, его морали и мотивации.

Таким образом, устранение дискриминации в области труда – это стратегически важный шаг в направлении борьбы за искоренение дискриминации во всех других сферах, который поможет создать более демократические рынки труда, сделать таковым все общество в целом, а также снизить опасность конфликтов, повысить производительность труда и ускорить рост экономики.

Литература

1. Конституция РФ от 12.12.1993 г. [Электронный ресурс]. СПС Консультант плюс.
2. Шатрова Л.А. Гендерные стереотипы на рынке труда Татарстана // Социологические исследования. 2003. № 3. С. 124–126.
3. Трудовой Кодекс РФ [Электронный ресурс]. СПС Консультант плюс.
4. <https://www.apr.nnov.ru/> (дата обращения 26.03.16).

АУДИТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.Д. Чеботарев, Е.Г. Рыжова, П.А. Собина

Научный руководитель – к.т.н., доц., доц. каф. ГРиП Т.Л. Соловьева

Аудит информационной безопасности (ИБ) – независимая оценка состояния системы информационной безопасности, устанавливающая уровень ее соответствия определенным критериям. Целью аудита ИБ является предоставление объективной и независимой комплексной оценки текущего состояния защищенности информационной системы, позволяющей классифицировать и систематизировать угрозы ИБ и предложить рекомендации для их устранения.

Задачи, решаемые в ходе аудита ИБ:

- анализ структуры и функций используемой системы автоматизированной обработки и передачи информации;
- выделение самых значимых угроз, путей их реализации и классификация их по степени ущерба;
- составление модели потенциальных атак для реализации угроз;
- проведение теста на проникновение;
- оценка и анализ рисков и ущерба неправомерного доступа к информации;
- разработка рекомендаций и предложений по внедрению новых средств и механизмов обеспечения безопасности информации.

Этапы аудита информационной безопасности:

- сбор информации и исследование системы;
- поиск уязвимостей и «лазеек»;
- выработка рекомендаций и подготовка отчетной документации.

Результатом аудита информационной безопасности является создание документа, который содержит детальную информацию:

- обо всех выявленных уязвимостях объекта аудита;
- о критичности найденных уязвимостей;
- о последствиях в случае реализации угроз;
- о рекомендации по устранению уязвимостей.

На основании результатов аудита информационной безопасности, организация сможет выстроить грамотную систему безопасности, минимизировать возможные риски информационной безопасности, а также повысить свой авторитет в глазах партнеров и клиентов.

Аудит информационной безопасности позволит руководству организации увидеть реальное состояние информационных активов и оценить их защищенность.

Обеспечение безопасности персональных данных (ПД) представлено во многих нормативно-правовых актах и в ряде методических документов. На основе этих документов, а также по мере накопления опыта применения данных положений в реальной жизни ИТ-сообщества начинают максимально приближаться к заданным требованиям.

Например, в сети интернет, а также на профильных конференциях часто всплывают обсуждения о «четверке документов ФСТЭК», методических доку-

ментах ФСБ и роли Россвязькомнадзора в сфере защиты интересов субъектов ПД. «Специалистов-безопасников» интересует вопрос, обеспечит ли реальную защиту персональных данных соблюдение всех имеющихся в сфере безопасности ПД требований.

Главная проблема при защите информационной системы ПД в том, что при защите всеми возможными способами и при организации работы с данной системой оператору все равно неизвестно, кто, когда и зачем обращался к информации системы (из лиц, допущенных к обработке ПД). Часть таких запросов может быть в интересах криминала, а сотрудник, который делает запросы, может готовиться к увольнению и использовать полученную информацию на новом рабочем месте, т. е. происходит кража данных. Чтобы этого избежать, достаточно регистрировать запросы пользователя к информационной системе ПД, анализировать полученную информацию и принимать мер на основании данного анализа. Но сегодня не существует инструментов, которые позволят нам выполнить регистрацию запросов.

Эту проблему можно решить двумя способами:

- приложение, которое работает с базой данных, будет обладать функциями аудита доступа к ПД;
- аудит системы управления базами данных.

Но и первый, и второй способы имеют свои ограничения.

Аудит доступа к ПД – одна из самых эффективных мер безопасности. Предупрежден – значит вооружен.

На сегодняшний день существует полностью законченная методологическая база в области проведения аудита ИБ. Методология изложена в стандарте ISO 31000:2009 «Управление риском. Принципы и руководство к применению».

При приеме на работу, работодатель должен учитывать, что у будущего сотрудника фирмы есть как свои информационные активы, так и информация, которая им будет создана в процессе его рабочей деятельности. И эта информация должна быть должным образом защищена. А способы обращения с той или иной информацией должны быть оговорены в трудовом договоре.

Сам аудит ИБ проводится в несколько этапов. Вот основные из них:

- формирование контекста;
- идентификация рисков;
- анализ, оценка и управление рисками.

На первом этапе аудитор обозначает себе «границы» своей деятельности. Поскольку нет четкого определения термина «защищенность», то аудитор вправе самостоятельно выбирать границы проведения аудита, если в договоре об оказании аудиторских услуг не сказано иное.

На втором этапе аудитор проводит конкретизацию рисков, т. е. классифицирует риски, например, по типу угрозы, по величине ущерба и т. д.

Третий этап является более комплексным. Аудитор на этом этапе производит анализ рисков и их оценку. После этого он предлагает руководству меры для минимизации рисков.

На этом работа аудитора считается законченной.

По нашему мнению, аудит ИБ является неотъемлемой частью любой современной компании. На сегодняшний день система аудита развита настолько, что позволяет оценить всевозможные угрозы и выработать механизмы защиты от них.

Литература

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «О персональных данных».
2. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
3. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство.
4. Бирюков А.А. Информационная безопасность: защита и нападение. М.: ДМК Пресс, 2012. 474 с.
5. Аверченков В.И. Аудит информационной безопасности: учебное пособие. М.: ФЛИНТА, 2011. 269 с.

ЧЕЛОВЕК И ТЕХНИКА: ГРАНИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Л.А. Гончарова, М.В. Малышева

Научный руководитель – д.филос.н., проф., проф. каф. ГиСПН О.Д. Гаранина

Человечество с незапамятных времен стремилось упростить свою жизнь и свой труд с помощью разнообразных приспособлений. По мере развития цивилизации, эти приспособления также развивались, усложнялись и, в конце концов, привели к созданию техники, способной не просто решать определенные задачи, а полностью менять мир вокруг человека и влиять не только на его здоровье, но и на его внутренний мир. Сегодня техника стала неотъемлемой частью человеческого существования.

Техника, с одной стороны, помогает людям решить многие сложные проблемы их жизни – это одна грань, один аспект взаимодействия человека и техники. Однако интенсивное развитие техники, с другой стороны, сегодня поставило проблему ее негативного влияния на человека – это вторая грань, второй аспект указанного взаимодействия.

Рассмотрим более подробно содержание этих аспектов взаимодействия человека и техники и определим, что несет интенсивное развитие техники человеку – благо или зло.

Современному человеку крайне сложно представить свою жизнь без всевозможных технических изобретений, мы ежедневно используем тысячи видов техники и гаджетов: смартфоны, компьютеры, автоматизированные станки, электроприборы, экраны, аудиовидеотрансляторы и многое другое. Но мы не просто используем эти приспособления, мы доверяем им свою личную информацию, крайне ответственную работу, доверяем жизнь своих близких, и, малого того, многие изобретения мы готовы внедрить не только в свою жизнь, но и в собственное тело, и даже мозг. Современная техника способна поместить человека в другую, виртуальную реальность, воздействуя на наши органы чувств и рецепторы. Эта виртуальная реальность стала настолько похожей на действительность, что появились люди, предпочитающие жить той, идеальной, виртуальной жизнью, нежели в реальном мире [1].

Несомненно, многие достижения современной медицины открыли перед человечеством необъятные просторы для совершенствования человеческого тела и решили проблемы, которые раньше звучали как приговор. Сложнейшие операции теперь стали возможными, благодаря невероятной точности медицинской техники, обладающей во много раз превосходящими человеческие возможностями. Например, инвалидам, людям, лишенным конечностей, зрения, слуха, современная кибернетика подарила шанс вернуться в нормальную жизнь. Высокотехнологичные протезы, способные передавать непосредственно в мозг сигналы и ощущения, специализированные имплантаты в мозг, исправляющие передачу нервных импульсов, и многое другое.

Но развитие современной техники, базирующееся на активном использовании научных достижений, не остановилось лишь на создании комфортных усло-

вий жизни людей. В данный момент полным ходом идет изобретение приспособлений, совершенствующих человеческое тело и расширяющих человеческие возможности. Всевозможные вещества и протезы, увеличивающие продолжительность человеческой жизни, увеличивающие умственные и физические способности человека, стали уже не выдумкой писателей-фантастов, а реальностью.

Несомненно, что без технических достижений человек не смог бы стать властелином природы. Но обратим внимание на другую грань взаимодействия человека и техники, отражающую многообразные проявления проблемы существования человека в сотворенном им искусственном технизированном мире.

Важнейшее предназначение техники – высвобождение человека из плена природы, выход из-под власти стихийных бессознательных сил, обретение им свободы и независимости от природы. Но, избавившись от естественной природно-обусловленной детерминированности, человек в систему своего существования латентно, незаметно, но уверенно включил техническую зависимость, оказавшись во власти непредвиденных последствий технических инноваций. В их числе можно назвать ухудшение экологической ситуации, предсказуемую гибель природной среды, истощение природных ресурсов и т. д. Люди вынуждены приспособляться к специфическим условиям функционирования технических систем, связанных, например, с необходимостью разделения труда, нормированием, пунктуальностью, сменной работой, мириться с экологическими последствиями их включения в природный круговорот. Сегодня ясно, что любые технические достижения, не подвергшиеся гуманитарной экспертизе, влекут негативные для человека последствия [2].

Проиллюстрируем этот тезис. Технические устройства, выводя человека за пределы производственного процесса и значительно способствуя повышению производительности труда, порождают такие проблемы, как организация свободного времени и безработица. Комфортизация быта и жилища приводит к разобщенности людей. За усиление достигнутой на основе использования личного транспорта мобильности человек расплачивается необычайной шумовой нагрузкой, разрушающей здоровье, загазованным воздухом и загубленной природой. Медицинские технические инновации, существенно увеличив продолжительность жизни, поставили развивающиеся страны перед проблемой перенаселения и голода.

Следует также отметить, что реализуемая ныне возможность технологического вмешательства в наследственную природу создает угрозу человеческой индивидуальности, достоинству человека и неповторимости личности.

Следствием развития информационных технологий выступает деформация социальной коммуникации, особенно духовных связей: духовные ценности постепенно превращаются в безличную анонимную информацию, рассчитанную на усредненного потребителя и искажающую личностно-индивидуальное понимание действительности.

Современными исследователями замечено, что повсеместная компьютеризация включает в себе опасность нарушения естественного общения с другими людьми, порождая «дефицит человечности», возникновение психологического отчуждения и одиночества и даже ухудшения физического здоровья [3].

Конечно, рассмотренные негативные последствия экспансии техники в жизнь человека могут быть смягчены, но вряд ли их можно принципиально устранить. Утрата естественного образа жизни с его органическими ритмами, которому человек подвластен как природное существо, приводит к отрыву от природных основ жизни. Человек, по выражению Ф. Ницше, оказывается выброшенным за пределы природы, что сулит ему неизбежную гибель. Ведь даже тогда, когда помещенный в перенасыщенный технический мир человек вспоминает о своих природных корнях и стремится на «природу», он уже не может в полной мере не только слышать, но и слушать голоса, звуки и шорохи леса, и поэтому образ гуляющего в лесу человека с наушниками сегодня уже не удивляет.

Таким образом, очень важно четко разграничить, где необходимо использовать технические инновации (осуществив их социально-гуманитарную экспертизу), а где человек должен оставаться человеком при любых обстоятельствах. Без этого человечество рискует потерять не только свое лицо, но и вообще возможность существовать.

Литература

1. Техника и человек [Электронный ресурс]. – URL: http://www.0zd.ru/filosofiya/tehnika_i_chelovek.html (дата обращения 02.03.2016).
2. Гаранина О.Д. Социальные фобии миллениума: наука в образе Франкенштейна // Научный Вестник МГТУ ГА. 2012. № 182. С. 32–37.
3. Человек и техника. Демонизм технических изобретений [Электронный ресурс]. – URL: http://studme.org/43752/filosofiya/chelovek_tehnika (дата обращения 09.03.2016).

ПОНЯТИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

С.А. Герасимов, В.В. Витушкин

Научный руководитель – д.ф.н., проф., проф. каф. ГиСПН С.И. Некрасов

Виртуальность – объект или состояние, которые реально не существуют. Виртуальность рассматривается как некоторое потенциальное состояние бытия, наличие в нем определенного активного начала, предрасположенность к появлению некоторых событий или состояний, которые могут реализоваться при соответствующих условиях [1].

1. Концепции, где виртуальная реальность рассматривается как вид реальности. В этом случае идеей, лежащей в основе общефилософской концепции виртуальной реальности, является полионтичная парадигма. Она подразумевает существование множества несводимых друг к другу реальностей. Идея полионтичности разрабатывается в виртуалистике, где психика рассматривается как совокупность онтологически разнородных, не сводимых друг к другу реальностей. «Виртуальная реальность, – пишет Н.А. Носов, – реальность, независимо от ее природы обладающая следующим рядом свойств: порожденность (виртуальная реальность продуцируется активностью какой-либо другой реальности, внешней по отношению к ней...» [2].

2. Концепции, где виртуальная реальность понимается как вид бытия. В этой концепции виртуальная реальность определяется как вид бытия. Здесь можно выделить два наиболее распространенных варианта систематизации бытия, которые опираются на триадическую схему, по-разному конкретизирующую бытие. В первом случае, это ничто – творение – бытие, во втором: небытие – становление – бытие.

3. Концепции, где виртуальная реальность понимается как вид небытия. Концепция виртуальной реальности как вида небытия строится на позициях субъективного субстанциализма, вследствие чего оно и наполняется своеобразным смыслом, т. е. небытие, бытие, потенциальное бытие получает другое пространство на область небытия.

4. Информационная концепция виртуальной реальности. При исследовании информационной составляющей виртуальной реальности эффективным оказывается информационный подход. Очевидно, что информационная реальность – это лишь один из аспектов бытия. Существование информационной реальности обеспечивает и наличие своеобразной, специфической информационной формы движения материи, в основе которого лежит информационное взаимодействие.

Общенаучное, а затем и философское понятие информации было сформулировано А.Д. Урсолом, построенное на теории разнообразия У.Р. Эшби. Анализ всех существовавших определений информации позволил ему выделить два наиболее существенных признака: отражение и разнообразие (различие), в связи с чем понятие «информация» определено как отраженное разнообразие, «как существенная взаимосвязь отражения и разнообразия». Информация, будучи атрибутом материи, создает особый вид реальности, которая должна существовать как вещество и энергия не только в процессе взаимодействия, но и вне его [3].

5. Концепция по Ж. Бодрийяру. Согласно Ж. Бодрийяру, в основании виртуального лежит «идеальное преступление», устранившее исходную «иллюзию

мира». При этом ключевым словом, истоком криминальности, в данном случае является сама идеальность как установка на совершенство, а значит, некую законченность, завершенность.

Ж. Бодрийяр характеризует специфику искусственного (виртуального) посредством традиционного сопоставления его с естественным. Такое противопоставление приводит автора концепции к достаточно неутешительным выводам относительно перспектив дальнейшего существования культуры и человека в целом. Человек Виртуальный освобожден от необходимости тяжелого труда и большая часть его деятельности проходит в неподвижном сидении перед компьютером, вплоть до того, что он «занимается любовью посредством экрана и приучается слушать лекции по телевизору» [4].

Анализируя философские подходы к исследованию виртуальной реальности, можно выделить [3] следующее.

1. Понятие «виртуальная реальность» претендует на роль всеобщей философской категории. Но в представленных концепциях основную мысль несут категории «бытие» и «реальность», которые, имея статус философских универсалий, затрудняют признание универсальности и за термином «виртуальность».

2. В тех случаях, когда виртуальная реальность рассматривается как вид реальности или как вид бытия, чаще всего ее онтологический анализ строится на полионтической парадигме. При этом лишается онтологического статуса и выступает в качестве порожденной реальности, что и приводит к ее отождествлению с реальностью субъективной или идеальной.

3. Родовыми свойствами виртуальной реальности называются: порожденность, актуальность, интерактивность, дискретность и т. д. Все эти свойства не проявляются одновременно у виртуальных объектов различной природы: абиотической, биотической, психической, технической и социальной.

4. Родовым признаком всех перечисленных феноменов оказывается их информационная сущность, тогда как все приводимые ранее свойства виртуальных феноменов являются производными от нее.

5. Очевидным оказывается искажение смысла понятия «виртуального». Для адекватного определения понятия «виртуальной реальности» необходимо переосмыслить, прежде всего, понятие «виртуальное», отказавшись от ставших традиционными, но не всегда правильными его определениями.

Литература

1. Носов Н.А. Психологические виртуальные реальности. М.: 1994; Виртуальные реальности, вып. 4. – М.: 1998.

2. Носов, Н.А. Словарь виртуальных терминов // Труды лаб. виртуалистики. Выпуск 7. Труды Центра профориентации. М., 2000. С. 16.

3. Грязнова Е.В. Философский анализ концепций виртуальной реальности [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.decoder.ru/one_comment/1574/ (дата обращения 03.04.2016).

4. Закирова Т.В., Кашин В.В. Концепция виртуальной реальности Жана Бодрийяра [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vestnik.osu.ru/2012_7/4.pdf (дата обращения 03.04.2016).

ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛИТИКИ

Н.А. Юхин, А.А. Лазарева

Научный руководитель – к.ф.н., доц. каф. ГиСПН Л.Я. Мещерякова

Человеческое измерение политики – современная парадигма изучения политических явлений и процессов, рассматривающая человека как основного субъекта и объекта политики. Начальной теоретической и методологической основой данного подхода является установка на целостное исследование человека как главной ценности, а также первопричины и главной цели политики. Первичным субъектом политики является личность (индивид) [1]. Человек есть мера всех вещей, как говорили еще философы Древней Греции, в частности, Протагор. Это утверждение всецело можно применить в политике. Именно личность, ее интересы, потребности, мотивы, ценностные ориентации и цели выступают «мерой политики», движущим началом социально-политической активности народных масс, социальных групп, этнических общностей, наций, элит, организаций и институтов, выражающих их интересы [1]. Человеческое измерение политики предполагает комплексный подход к политике через изучение всей совокупности свойств человека, определяющих его политическую деятельность и поведение в обществе, проявляющихся в политической сфере, в достигнутом качестве политического бытия. Человеческое намерение политики предполагает снятие ограничений классового и формационного подходов, сопряжение их с цивилизационно-культурологическим анализом оснований политического бытия, рассмотрения личности в качестве первичного субъекта политических отношений, изучения отражения и выражения в ней всей реальной совокупности общественных отношений [2].

В демократическом, современном обществе изучение политики подчиняется разрешению грандиознейшей и надперсональной идеи – приданию политике гуманистического направления, использованию его в интересах общества и личности, всего человечества в целом.

Наиболее ярко и полно служение политики и какой-либо другой общественной деятельности обществу, личности, а также всему человечеству отображает принцип гуманизма. Данный принцип предусматривает отношение к человеку как к наивысшей ценности, уважение достоинства и право на жизнь каждой личности, свободное развитие, воплощение своих способностей, самореализацию и стремление к счастью. Гуманизм предусматривает принятие всех основных прав человека, утверждение блага личности как наивысшего критерия оценивания какой-либо общественной деятельности.

Это универсальный принцип. Планетарный принцип. Он не делит людей по классовому, национальному, расовому, кровнородственному, религиозному или любому другому подобному признаку, принципу и требует равноценно уважительного отношения к любому человеку, оказания помощи слабым или же беженцам, голодающим, любым страдающим или пострадавшим от бедствий людям.

Политика достаточно нередко понимается как место взаимодействия немалых социальных общностей, именитых политиков партий, государственных ин-

ституты и т. д. Отдельно взятый же человек в политических процессах часто изображается малозначимой единицей, которая не может повлиять или воздействовать на их развитие. Конечно, роль обычного человека, не относящегося к принятию каких-либо политических решений, в прикладной политике не стоит преувеличивать. Она может изменяться относительно исторического периода, типа государства, уровня развития демократии, порой доходя до крайне небольших величин. В любом случае, отдельно взятый человек не имеет возможности быть полностью исключенным из сферы политических отношений, так как он является их субъектом и объектом.

Человек как объект политического измерения находится в фокусе политики, когда соприкасается с ней, участвует в системе политических отношений, проявляя соответствующий уровень активности. К примеру, в сферу политического измерения попадает весь электорат, все избиратели, как участвующие, так и не участвующие в голосовании [3]. Для политологии представляет интерес конкретно политическая сторона человека, также его место и роль в политических процессах.

Человек достаточно необычная, специфическая величина политического измерения. Не всегда на нем акцентировалось внимание политологии как на самостоятельном субъекте деятельности. В различные периоды истории личность в политике оценивали по-разному. Часто принижалась ее роль, из-за власти, для которой было легче манипулировать однородной, безликой, серой массой. Впоследствии игнорирование интересов и воли определенных людей стало принципом политической практики власти, властных элит. Обезличенные существа оказывались в полной зависимости от тех групп, которым удавалось захватить рычаги власти. Общество, состоящее из людей, лишенных индивидуальности и воли, оказывается беззащитным от произвола жадных до власти людей [3].

И чем больше возьмет на себя государство, тем больше растворится своеобразие личности, тем беспомощней будет отдельный человек. А особенно это становится очевидным в условиях тоталитарного режима, где простому, обычному гражданину предопределена судьба еще одного винтика в одном общем, самодостаточном политическом механизме. Правда, в этом случае растворенный в общей массе, приниженной до наименьшей политической величины, индивид все-таки остается существом политическим, хотя и с ограниченными возможностями участия в политической жизни.

Политический человек сам по себе не является статичной величиной, а скорее отображает многообразное состояние личности, конкретно системы политических отношений. Политический человек может быть и объектом, и субъектом политики, активным или же пассивным ее агентом, также иметь к ней прямое или весьма опосредованное отношение. Под политическое внимание попадают как носители власти, так и исполнители, взаимодействующие между собой как по горизонтали, так и по вертикали. Из-за меры политического воздействия идеологических и других институтов, также от собственных субъективных установок и ценностных ориентаций человек может быть политизированным, деполитизированным или нейтральным по отношению к политике.

Политический человек показывается в разнообразных проявлениях, хотя основным предстает определение его значимости в обществе, роли. Соперниче-

ство человека за более достойное место в обществе идет через всю историю цивилизации. В наше время ее актуальность повысилась. Люди более активно выражают свое отношение к различным политическим ценностям, отстаивают свои интересы, права, борются за них. Какова причина этого?

Повышающееся внимание к политике вызвано тем, что, во-первых, политика все больше становится сферой интересов большого количества людей, так как она непосредственно затрагивает судьбы каждого из них; во-вторых, сегодня, в условиях увеличения географических границ демократии, можно наблюдать желание политиков продемонстрировать приверженность ее принципам, использовать все менее жесткие формы политического влияния на граждан; в-третьих, появившиеся в политике гуманистические тенденции вынудили представителей властных структур учитывать интересы определенных социальных групп, считаться с мнением людей; в-четвертых, модернизированные экономические и политические системы, выдвигая в фокус внимания человека, высвобождают его энергию и инициативу в бизнесе, политике и управлении.

Но одновременно в нынешнее время акцент все больше делается в сторону «коммерческого» человека, характеризующегося как «рационально ориентированный субъект экономических отношений» [3], который осуществляет свой выбор в ситуациях оперативного принятия решения. Он более мобилен в экономической сфере, быстро адаптируется к новым условиям. Хотя если стремление к коммерческому успеху достигается в любом случае, и без учета политических и иных последствий, то это может оборачиваться значительными деформациями самой личности и социальными издержками.

На основе вышесказанного делается вывод, что политическое измерение на уровне группы, личности дает возможность более реалистично оценить современное состояние политической жизни общества.

Литература

1. Ирхин Ю.В. Человеческое измерение политики. М.: Луч, 1993. 222 с.
2. Торкунов А.В. Современные международные отношения и Мировая политика. М.: Российская политическая энциклопедия, 1999. 584 с.
3. Баранов Н.А. Человек в политическом измерении [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://nicbar.ru/mikropolitika_01.htm (дата обращения 27.03.2016).

ВЛИЯНИЕ УРБАНИЗИРОВАННОГО ПРОСТРАНСТВА НА ЧЕЛОВЕКА

Д.В. Лазарева, Д.О. Яшина

Научный руководитель – к.ф.н., доц. каф. ГиСПН Л.Я. Мещерякова

Человек в урбанизированном городе находится под воздействием быстро изменяющейся среды. Новое архитектурное окружение – более концентрированная среда несет в себе особое организующее начало, которое влияет на механизмы поведения людей. Взаимодействие человека с окружающей средой становится более тесным и сложным. Ускоряются процессы внешней и внутренней активности человека. Для того чтобы определиться с тем, что в современном городе оказывает наибольшее влияние на поведение человека, необходимо выделить основные типы пространств, исходя из того, как реагирует на них человек. Первое состояние – такое поведение, когда человек передвигается в естественном темпе, не напряженно, без стрессов, руководствуясь чувством защищенности. Следующее состояние, связанное с типом среды, характеризуется тем, что человек насторожен и сосредоточен, выбирает наиболее безопасные пути следования. И третье характеризуется активным освоением среды, человек здесь двигается решительно, выбирая наиболее короткие пути, не задерживается на остановки и размышления. Цель при таком движении заключается в том, чтобы выйти на более комфортный участок. Все эти три состояния, обуславливающие формы поведения, основаны на принципах, сформированных в психике человека еще тогда, когда он впервые начинал осваивать равнины. Можно сказать, что в урбанизированном городе происходит взаимодействие все тех же пространственных архетипов и архетипов поведения, то есть пространственных форм и форм поведения, имеющих устойчивый аналог в истории человечества.

На основе общепринятой теории городская среда тоже имеет два основных типа пространства: открытые и закрытые (см. таблицу).

Тип пространства – форма поведения

Тип пространства	Характеристики пространства	Основные аспекты, влияющие на поведение	Превалирующее эмоциональное состояние	Характерные особенности поведения
Открытое	Наличие протяженных незастроенных участков, хорошая просматриваемость прилегающих территорий	Протяженность, досягаемость ориентиров и пунктов назначения	Естественное	Естественный темп движения, отсутствие напряженности и стрессовых реакций

Полуоткрытое	Чередование плотно застроенных участков и открытых территорий	Ритм изменения окружения, видимость ориентиров	Настороженное	«Рванный» темп движения (чередование ускорений и остановок), настороженность
Закрытое	Плотно застроенные территории, отсутствие больших открытых пространств, возможности обзора постоянно ограничены	Дистанции до элементов ограничения движения, видимость ориентиров	Активное	Быстрый темп движения, отсутствие остановок и размышлений, стремление выбраться на комфортный участок

Данная таблица отображает следующее: человеку в городе необходимо достаточное количество открытых пространств, но существующая плотность и высота застройки продиктована высокой деловой и творческой активностью, требующей постоянных контактов и взаимодействий. Высотные здания, с одной стороны, защищают, а с другой – давят. Человек становится замкнутым, его не покидает чувство одиночества и разобщенности.

Необходимо также отметить, что существует взаимосвязь между формой пространства архитектурной среды и поведением человека, что проявляется в особых движениях, эмоциональных состояниях, жестах, а также других действиях человека, указывающих на состояние внутреннего комфорта или дискомфорта, напряжения или расслабления, определяя форму его поведения: активную и пассивную, процесс освоения среды и отдых.

В контексте нашей темы следует подчеркнуть, что пространство должно гармонично сочетать свойства открытого и закрытого типа, «внутреннего» и «внешнего», интерьера и экстерьера, уюта и свободы. Сочетание свойств «внутреннего» и «внешнего», а также природного и урбанизированного, создает пространство, отвечающее многообразию форм поведения, регулирует процессы активности и восстановления.

Современная организация города во многом оказывает пагубное воздействие на организм человека, на его эмоциональное состояние. Монотонность жилых зданий действует на людей угнетающе. Следует обратить внимание, что цвета в современном городе также играют не последнюю роль. Каждый цвет обладает своей психологией и оказывает различное воздействие на человека. Например, красный цвет действует возбуждающе, а зеленый – успокаивает, умиротворяет. Вся значимость его заключается как раз в ежедневном и ежеминутном воздействии на жизнь каждого человека.

В заключение стоит сказать, что под влиянием урбанизированного пространства человек теряет себя в бешеном ритме большого города, а монотонность

и темные оттенки архитектуры города негативно сказываются на его физическом и эмоциональном состоянии.

Литература

1. Архитектура и эмоциональный мир человека / Г.Б. Забельшанский, Г.Б. Минервин, А.Г. Раппапорт, Г.Ю. Сомов. М.: Стройиздат, 1985. 208 с.
2. Березин М.П. Пространство – восприятие – поведение // Строительство и архитектура Ленинграда. 1975. № 7. С. 39–42.
3. Иовлев В.И. Экопсихология для архитекторов: процесс и форма. Екатеринбург: Архитектор, 1996. 304 с.

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НА МОЛОДЕЖЬ

А.А. Алишеров

Научный руководитель – к.филос.н., проф. каф. ГиСПН А.С. Козлов

Средства массовой информации оказывают огромное влияние на формирование духовности молодежи. Молодежь – это такая социальная общность, которая по максимуму использует СМИ и жадно осваивает информацию разного содержания. Молодые люди очень любознательны и хотят быть в курсе всех событий, происходящих не только в их городе, но и во всем мире.

Средства массовой информации создают двойственное, взаимоисключающее влияние на сознание и образ жизни молодого человека: с одной стороны, они выступают как фактор, стимулирующий формирование мировоззрения, здорового образа жизни у молодежи, с другой – провоцируют развитие вредных привычек, зависимостей, способствуют развитию психологического дискомфорта.

Проследим технологию этого влияния на примере телевидения. Особенность телевидения – это способность оперативно освещать ключевые события, создавать иллюзию прямого участия в них. Когда к видеоряду добавляются комментарии, то сознанию зрителя трудно с ними поспорить, поскольку реальные события только что прошли перед глазами, но не все задумываются о том, что эти события они видели не своими глазами, а глазами оператора, редактора. Более важным могло быть то, что осталось за кадром. В такой ситуации у молодых людей, не имеющих опыта и четко сложившихся ориентаций, складывается впечатление истинности информации, а возможно зародившееся сомнение относится к собственному незнанию, непониманию. Нарастающий при этом поток сведений не дает времени на размышление [1].

По данным ВЦИОМ в России каждый день смотрят телевизор 69 % молодых людей в возрасте от 18 до 24 лет. Самую отрицательную роль в восприятии играют программы по криминалу, борьбе с бандитизмом. Они порождают чувство незащищенности и страха. Это с одной стороны. А с другой стороны, становятся своего рода учебными пособиями по криминалу и пропагандой насилия. Все, что связано с базовыми ценностями, нормами морали, уходит в сторону и всячески восхваляются «деловая хватка» без признаков проявления совести, культ денег без уважения к людям, сострадания к слабым и беззащитным [2, с. 27].

Особенно заметно усердие канала НТВ по опошлению отечественной истории. Бесконечно и преувеличенно указывается на жертвы 30-х годов, но преднамеренно и равнодушно замалчиваются жертвы 90-х годов. Мы слышим «гуманистов» о высокой цене Победы и спасении страны от уничтожения, а о цене перехода к дикому капитализму – тишина. Это сопоставимые цифры. Уже прозвучало, что Александр Невский, Иван Грозный и Петр I вели страну к сталинизму, а советский человек, победивший фашизм, поднявшийся первым в космос, создавший высочайшие образцы культуры, – это «антропологическая катастрофа». Были и

такие «умозаключения», что миллионы погубленных жизней в 90-х – это цена за право читать Пастернака, что парламент расстреляли правильно, потому что бунтовщики мешали смотреть футбол и пить пиво. Извращен и опошлен даже ставший легендой подвиг защитников Бреста в телефильме «Брест: крепостные герои». Бойцы, героически противостоящие элитным дивизиям вермахта, танкам и самолетам противника, благодаря домыслам, подтасовкам и ложным комментариям представлены чуть ли не предателями, мечтающими лишь о том, чтобы сдать-ся. По сути, такие передачи нацелены на подрыв исторической памяти, на перекодировку общественного сознания, забвение великих традиций народа. Только на это нацелено стремление подвергнуть осмеянию высокие чувства патриотизма, исконные духовные ценности нации.

Многие телекомпании являются источниками пошлой информации, порнографии. По телевидению транслируется множество эротических фильмов, которые развращают, опошляют современную молодежь. Страшно то, что эту пошлость, нечистоту мы видим не только по телевидению, но и в газетах, журналах, в сети интернет – везде. Мотивируется это тем, что если какой-либо видеоролик или же фильм не сопровождается какими-либо сексуальными актами, то это непродуваемо и неинтересно. Духовное, и прежде всего нравственные издержки, не учитываются. Из уст героев сериалов звучит зов избегать любого напряжения в угоду личного удобства, денег, расслабленности как жизненных идеалов. Во всем этом видится опасность нацеленности таких передач на освобождение молодых людей от якобы угнетающих их традиций и норм морали. Так люди могут оказаться в условиях естественного отбора, а не творцами своей судьбы [1].

Позитивная направленность телевидения проявляется в стремлении раскрывать суть современных социальных изменений, дискуссиях по актуальным международным и внутренним проблемам. Это способствует выработке навыков оценки складывающихся тенденций общественного развития, умения осознанно формировать свою жизненную позицию.

Все вышеперечисленные проблемы касаются и подростков 13–15 лет, которые являются всеядной телеаудиторией, не имеющей опыта ценностной оценки. В этом возрасте им все интересно, у них появляются кумиры (певцы, актеры, спортсмены), которым они подражают. Но передач, адресованных им, на TV практически нет.

Правительства многих цивилизованных стран ввели общественные комиссии, нравственные советы в целях защиты морали на телевидении, запрещают демонстрацию насилия, сексуальных сцен. Молодежь во многом формируется по стандартам, заданным телевидением, ориентируется и мыслит в дальнейшей жизни по увиденным образцам. Отсюда важно, чтобы молодые люди умели распознавать явные и неявные пороки, увиденные с экрана. Нам важно иметь отточенное духовное зрение. «Технологичность» духовности и заключается в способности различения подлинного и фальшивого. Духовность – это ценностные ориентации, соотнося с которыми выбор поступка в жизненно важных ситуациях, личность осуществляет неприятие всего того, что делает человеческую жизнь низменной, примитивной и бездушной. Образование должно учить методологии выбора поступка в соответствии с нормами морали. Особо значимым представляется осо-

знание гражданского долга, изжитие ставшего доминировать потребительства. Доминантным должен быть приоритет разума над инстинктами. Это экзистенциальный потенциал социума.

Тривиально утверждение: молодежь – будущее страны. Но она и ее настоящее. Именно в социальном настоящем происходит становление молодого человека как личности, его духовности. Заглавную роль в данном процессе играет образование. В его системе около 6 миллионов работников. Из них преподавателей – 1,3 миллиона. Остальные – чиновники [3, с. 73]. Вот бы перевернуть эту пирамиду, и стало бы возможным личностно ориентированное воспитание и обучение. Педагогическая деятельность – это не менее важная отрасль, нежели нанотехнологии или технологии компьютерные. Да и не возможны они без воспитания и обучения. Молодым надо помочь приобрести духовный и культурный иммунитет от ложной информации, от пренебрежения ко всему отечественному, бурно пульсирующему в эфире. Что же касается телевизионных передач, то есть метафизическая надежда: всякое явление, преодолев высшую фазу своего развития, превращается в свою противоположность. К тому же при восприятии различных информационных программ средств массовой информации интерпретация ее оценки должна быть направлена не на простое созерцание, но и «вовнутрь» самосознания в качестве самоинтерпретации, как реализация сократовского требования «познай самого себя» [4].

Литература

1. Лобозеров С. Фиолетовое поколение // Лит. газета. 5–11 апр. 2006, № 14.
2. Жилавская И.В. Влияние СМИ на молодежь // Медиаобразование: от теории – к практике / сост. И.В. Жилавская. Томск: Изд-во Томск. ин-та информационных технологий, 2007.
3. Молодое поколение и телевидение / О.Н. Никитина, С.Н. Лыкова, Е.А. Таскина, Ю.С. Ночевная (результаты и выводы из исследования в Краснодарском крае, 2003 г.).
4. Манди В. В школу как в космос // Лит. газета. 2010. № 22.

СТАНОВЛЕНИЕ ЖЕНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

У.В. Комарова

Научный руководитель – к.и.н., доц., проф. каф. ГиСПН Л.И. Карпова

Первые сведения об обучении девочек в Древней Руси относятся к XI веку. В 1086 г. Анна Всеволодовна, сестра Владимира Мономаха, открыла девичье училище при Андреевском монастыре в Киеве. Дочь полоцкого князя Ефросинья, в основанных ею монастырях, обучала не только монахинь, но и женщин-мирянок. В первой половине XVI в. митрополит Даниил в своих поучениях говорил, что обучение необходимо не только монахам, но и мирянам – «отрокам и девицам». С XVII в. образование получали царские дочери и девицы из боярских семей. При Петре I в Москве и Санкт-Петербурге появились частные светские школы и пансионы, в которых обучались девочки [1].

Взойдя на престол в 1762 году, императрица Екатерина II обещала улучшить школы, государственные законы и воспитание в стране. Для этой цели был привлечен И.И. Бецкой, который много лет провел во Франции, встречался с французскими просветителями, знакомился с учреждениями просветительного характера. Он представил Екатерине доклад об общей реорганизации в России дела воспитания детей и стал ее главным помощником. Доклад был опубликован в 1764 году под названием «Генеральное учреждение о воспитании обоего пола юношества» и получил силу закона. В нем говорилось о необходимости воспитать в России людей из всех сословий, организовав закрытые сословные воспитательно-образовательные учреждения, в которых дети должны находиться с 5 лет до 18-летнего возраста. Все это время они должны быть изолированы от окружающей жизни, чтобы не подвергаться «развращающему» влиянию простых людей.

В Петербурге 28 июня 1764 г. по проекту И.И. Бецкого был основан Смольный институт при Воскресенском Новодевичьем монастыре, названный «Воспитательным обществом благородных девиц». Институт вместе с организованным здесь же училищем для малолетних девушек недворянского происхождения («мещанским училищем») должен был стать по задумке императрицы Екатерины II центром женского образования, нацеленного на подготовку будущих «домоводок» и хозяек. Он положил начало среднему женскому образованию в России. Смольный институт был учрежден как закрытое учебное заведение для дочерей дворянской знати. Закрытость учебного заведения была главным условием и главной идеей Бецкого, который вел речь о воспитании «новой породы» людей [1].

В институт принимали дочерей дворян и готовили их для придворной и светской жизни. В программу входило обучение словесности, истории, географии, иностранным языкам, рисованию. Кроме общеобразовательных предметов нужно было научиться и всему, что должны уметь добродетельные матери: шитью, вязанию, танцам, музыке, светскому обхождению.

Обучение продолжалось 12 лет и делилось на четыре возраста по 3 года каждый. Позже, когда срок обучения сократили до 9 лет, стало три возраста.

В младшем возрасте девочек учили Закону Божьему, русскому и иностранным языкам, арифметике, рисованию, танцам, музыке и рукоделию.

Во 2-м возрасте прибавлялись история и география, в 3-м – словесные науки, скульптура, архитектура, геральдика, физика, токарное дело.

Воспитанницы последнего возраста по очереди назначались в младший класс для практического ознакомления с приемами воспитания и обучения. Уроки шли с 7 до 11 и с 12 до 14 часов, занятия чередовались с физическими упражнениями, ежедневными прогулками, играми на свежем воздухе или в залах. Воспитанницы учились круглый год, каникулы не предусматривались. Раз в три года проводились экзамены. За день до экзамена воспитанница получала билет и должна была хорошо подготовиться.

Обычной платой за содержание воспитанниц было 300 рублей в год, но за отдельных воспитанниц платили значительно больше, и эти средства шли на воспитание бедных. Более половины девочек обучались на счет благотворителей. Пансионерки императрицы носили зеленые платья, а пансионерки частных лиц – ленточку на шее, цвета, выбранного благотворителем. На торжественные собрания и любительские театральные представления приглашали представителей Императорского Двора, дипломатов, высших военных и гражданских чинов; число приглашенных иногда доходило до тысячи [2].

Преподавание было поручено двадцати четырем учительницам-иностранкам, преимущественно француженкам, т. к. русских учителей недоставало даже для мужских училищ. Естественно, что и учение шло на иностранных языках. Только Закон Божий преподавал священник, а русской грамоте учили монахини.

Наказания не допускались, и единственным средством исправления провинившихся служило «пристыжение» перед всем классом, «дабы стыд одной служил всегда к воздержанию других от подобных поступков».

Ученицы были обязаны носить особые форменные платья определенного цвета: в младшем возрасте – коричневого или вишневого цвета и белые передники. Во втором – темно-синего, в третьем – голубого и в старшем возрасте – белого.

Цели образования в Смольном институте были изменены после обследования его «Комиссией для заведения в России благородных училищ» в 1783 году, которая установила плохое знание воспитанницами русского языка и предписала увеличить число часов на его изучение, а также вести преподавание всех предметов на русском языке [2].

В 1848 году «мещанская половина» Смольного института была преобразована в Александровское училище, и в том же году в нем был открыт класс с педагогическим уклоном [3].

Следует отметить, что императрица постоянно держала в поле своего зрения все, что касалось Смольного института. Она позволяла воспитанницам писать ей письма, при посещениях знакомилась с постановкой учебного и воспитательного процесса, рассматривала рукоделия, обходила помещения, бывала на концертах и спектаклях, приезжала на богослужения в институтскую церковь.

По окончании лучшие ученицы по высочайшему указу награждались за успешную учебу золотыми медалями, получали императорские «шифры»: золотой вензель в виде инициала императрицы, который носили на белом банте с золотыми полосками.

Таким образом, становление женского образования в России началось в годы правления императрицы Екатерины II. Оно учреждалось на основе государственной инициативы, на принципах сословности и закрытости.

Литература

1. Жуков В.И. Российское образование: истоки, традиции, проблемы. М., 2001.
2. Николаева Р.П. Женское образование в России. М., 2003.
3. Шпаковская М. Политика высшего образования в Европе и России. М., 2007.

ЭТНОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И КУЛЬТУРА МЕЖНАЦИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ

Н.А. Турапина

Научный руководитель – к.филос.н., проф. каф. ГиСПН А.С. Козлов

Нации не существуют локально. Они постоянно взаимодействуют, определенным образом относятся друг к другу. Каждая народность по-своему самобытна и наделена определенными, не похожими на других качествами. Специфика проявляется в традициях, обычаях, в речи. Также это может быть народное творчество, одежда, национальная кухня и т. д. Существуют и различия по психологии людей, образу жизни. Например, исследователи отмечают приверженность национального темперамента французов, пунктуальность немцев, сдержанность и практичность англичан, индивидуализм украинцев.

Государствообразующей нацией в России является русская нация. Какая она? Когда речь заходит о России, то можно услышать самые разнообразные мнения о ее народе. Но есть то, в чем сходятся почти все иностранцы, – это загадочность «русской души». Многие иностранцы ссылаются на слова Уинстона Черчилля, сказавшего о России: «Это головоломка, обернутая в тайну внутри загадки» [1].

Русские еще в давние времена проявили замечательную способность ужиться со своими степными соседями, с азиатскими этносами. Гибкость и здравость русского духа, способность русского человека «применяться к обычаям тех народов, среди которых случается жить» отмечает М.Ю. Лермонтов. Л.Н. Толстой писал о скромности и простоте русских, их любви к спокойствию и порядку, отсутствию всего натянутого.

Каждая нация имеет свой национально-психологический склад. Все формы общественного сознания несут в себе печать культуры конкретного этноса. В национально-психологических особенностях можно выделить следующие важнейшие компоненты [2].

1. Специфические черты национального характера.
2. Некоторые особенности ума.
3. Особенности выражения чувств.
4. Отличительные черты динамики поведения как проявления национального темперамента.
5. Национальные традиции, обычаи, нравы, степень привязанности к ним.

Проживание вместе с людьми разных национальностей – объективная реальность. Данное обстоятельство ставит каждого человека перед необходимостью быть терпимым, деликатным и ответственным в отношениях с людьми других наций. Важный момент – уважительное отношение к особенным чертам, характеру людей другого этноса. Вредной является бытующая привычка подходить к оценке другого народа со своими мерками. Национальные чувства очень уязвимы. Любая обида по национальному признаку воспринимается крайне болезненно, окрашивается эмоционально и может вызвать неадекватную реакцию. На соседей могут проецироваться негативные качества, присущие самим. В критических си-

туациях люди ищут поддержку в кругу национально близких людей. Этнос как бы уходит в себя, замыкается. Начинается поиск виновных во всех бедах. И поскольку истинные причины (экономические, политические, идеологические) часто остаются скрытыми от массового сознания, то гнев обрушивается на людей другой национальности, проживающих на данной или соседней территории, или на своих, якобы предавших нацию. Так и происходит в современной Украине, которая занимает позицию русофобства. По инициативе властей закрываются русские школы, вводится запрет на ввоз литературы российской печати и авторов. В недавнем времени была принята программа «декоммунизации» Украины, целью которой является запрет на советскую символику, литературу, кинематограф, советские памятники. В рамках данной программы было принято решение о переименовании некоторых проспектов, улиц, названия которых связаны с российской или советской тематикой. Например, Московскую площадь предложено переименовать в Демеевскую, а Московский мост – в мост имени Георгия Фукса.

В результате может образоваться опасное социальное явление «образ врага», которое нередко порождает идеологию национализма.

Прогрессивные силы ведут напряженный поиск путей выхода из этнических кризисов. Суть гуманистического подхода к этническим проблемам состоит в следующем [2].

1. Отказ от национального насилия в любом виде.

2. Последовательное развитие демократии, обеспечение прав и свобод независимо от национальной принадлежности.

Национальная самобытность – явление не застывшее. Со временем оно меняется, развивается, обогащается, тем более в России, включающей в себя около 200 различных народностей. Наша страна отличается от «скучной Европы» уже тем, что там, вроде, все можно, а у нас многое нельзя, но если очень хочется, то тут возможны многие варианты.

Наш самый многонациональный город Москва. В нем сосредоточено более 100 организаций, которые объединяют людей разных национальностей. Это общины, культурные центры, общественные фонды, и даже закрытые клубы, рестораны для «своих». Существует опасение, что Москва может в ближайшем будущем повторить судьбу Парижа, в котором французов проживает меньше, чем выходцев из Северной Африки и Ближнего Востока. Сотрудники московских ЗАГСов констатируют, что в семьях, в которых муж – русский, а жена – нерусская, дети в 94 % случаев записываются русским. В обратной ситуации (жена – русская, муж – нерусский) национальность матери получают 87 % [2].

Век интернета делает актуальным вопрос о том, как должна сочетаться глобализация всех форм человеческой деятельности с национальной самобытностью. Самобытность не должна отгораживать одну нацию от другой. Чем она ярче, тем больший интерес вызывает к себе. В ней заключена самооценность любого народа. Бережное отношение к национальным особенностям – условие стабильности межнациональных отношений, сближения народов. Привести человечество к подлинной гармонии могут не принципы унификации, т. е. навязывание неких общеобязательных стандартов, или мультикультуризма, как в Западной Европе и США, а принцип симфонизма, когда каждый народ, подобно музыкальному ин-

струменту, играет в оркестре свою мелодию. Это необходимое условие поддержания мира на всей Земле. Великая возможность для взаимообогащения разных культур дается нам при межнациональном общении, ее нужно использовать разумно.

Литература

1. Сергеева А.В. Русские: Стереотипы поведения, традиции, ментальность. М.: Флинта: Наука, 2005. 81 с.
2. Козлов А.С. Этнические общности // Социология: тексты лекций. Ч. 2. М.: МГТУ ГА, 2001.

**МАРС И ЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОВЕТСКИМИ
И АМЕРИКАНСКИМИ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ**

Э.С. Бояренко

Научный руководитель – к.и.н., доц. каф. ГиСПН И.С. Бакланова

Марс представляет собой четвертую, если считать по удаленности от Солнца, планету Солнечной системы. От Земли его отличают, прежде всего, размеры – масса планеты составляет 0,107 массы Земли. Кроме того, атмосфера Марса разрежена (давление у поверхности в 160 раз меньше, чем на Земле), а вода на планете содержится лишь в замерзшем состоянии в полярных областях и под поверхностью. Температурный режим варьирует от -140 до $+20$ °С. Расстояние от Марса до Солнца в 1,5 раза больше, чем от Солнца до Земли (228 млн км против 150 млн км), и движется он по значительно более вытянутой орбите. Тем не менее орбиты обеих планет лежат в одной плоскости: угол между ними всего лишь 2° . Кроме того, период вращения Марса вокруг своей оси почти равен земному: 24 ч 37 мин 23 с, что на 41 мин 19 с больше периода вращения Земли. Таким образом, смена дня и ночи, а также смена времен года на Красной планете протекают почти так же, как и на Земле. На Марсе существуют и тепловые пояса, напоминающие земные: тропический, два умеренных и два полярных [1].

Ученые предполагают, что в далеком прошлом Марс выглядел так же, как и Земля: на планете существовала аналогичная земной атмосфера, а поверхность была покрыта такими же реками, полями и лесами. Существует теория, на основании которой относительно теплый климат на Земле и Марсе в ранние эпохи обеспечивался парниковым эффектом в их атмосферах, который создавался углекислым газом при небольшой примеси водяного пара. В данной связи возникает вопрос: в чем причины необратимых изменений, произошедших на Марсе? Уготована ли такая же судьба Земле? Исследования Марса могут внести не только немалый вклад в решение проблемы образования Солнечной системы, но и приоткрыть тайны прошлого, а возможно, и будущего колыбели человеческой цивилизации – Земли.

Первые наблюдения Марса проводились еще в древние времена, до изобретения телескопа. Это были так называемые позиционные наблюдения. Астрономы прошлого, прежде всего, стремились определить точное положение планеты по отношению к звездам. Начиная с 60-х годов XX века, человечество вступило в новую эру – эру космическую. К изучению планеты Марс приступили прежде всего первые космические державы – Советский Союз и США. В течение последних десятилетий человечество, благодаря их изысканиям, смогло узнать о далекой планете много нового. Основная масса данных была получена в результате исследований, проведенных американскими и советскими аппаратами. В то же время продолжались и наземные наблюдения. Даже просто перечень марсианских миссий позволяет судить о той огромной работе, которую провели ученые СССР и США. Были созданы пролетные аппараты «Маринер-4» (1965), «Маринер-6, -7» (1969), «Марс-4»

(1974); искусственные спутники «Маринер-9» (1971), «Марс-2 и -3» (1971), «Марс-5» (1974), «Фобос-2» (1989), «Марс-Глобал-Сервейер» (1997, продолжает работать и сейчас); посадочные аппараты «Марс-6» (1974), «Викинг-1 и -2» (1976), «Марс-Пасфайндер» с марсоходом «Соджорнер» (1997). Таким образом, были получены более точные данные, составившие основу современных представлений о поверхности, внутреннем строении и атмосфере Марса [2].

Однако начало исследования Марса космическими аппаратами ознаменовалось рядом трагических событий. Первой Автоматической Межпланетной Системой (АМС), стартовавшей к Красной планете, стал советский космический аппарат «Марс-1». Полет начался 1 ноября 1962 года. К сожалению, этот полет стал и первой крупной неудачей советских ученых, т. к. «Марс-1» сошел с заданной траектории. 10 августа 1971 года в Советском Союзе были запущены еще два космических аппарата – «Марс-2» и «Марс-3». Соответственно 27 ноября и 2 декабря они не только смогли достигнуть Марса, но и были благополучно выведены на околопланетные орбиты. Спускаемый аппарат «Марс-3» должен был осуществить посадку на поверхность планеты. Во время прохождения атмосферы он смог передать определенную информацию на Землю, однако в момент посадки связь оборвалась [3, 4, 5].

Первое десятилетие исследования Марса советскими АМС завершилось полетом четырех отечественных космических аппаратов: «Марс-4», «Марс-5», «Марс-6» и «Марс-7», стартовавших в период с 21 июля по 9 августа 1973 года. Серьезной неудачей ознаменовался полет «Марса-4». Данный аппарат так и не смог попасть на орбиту планеты. Он прошел в 2200 км от ее поверхности. Самой же благополучной из аппаратов данной серии оказалась экспедиция «Марса-5». Он, в отличие от «Марса-6» и «Марса-7», достиг околопланетной орбиты в удовлетворительном рабочем состоянии. Тем более что спускаемый аппарат «Марс-7» так и не смог выйти на посадочную траекторию [3, 4, 5].

В 60-е годы исследованиями Марса при помощи космических аппаратов стали активно заниматься и США. Но американские ученые, так же, как и советские, потерпели ряд серьезных неудач. Из четырех первых «Маринеров», отправленных к Красной планете, ни один не выполнил заданной программы: «Маринер-3» до планеты не добрался вообще. Остальные проследовали по пролетной траектории. Неудачным оказался запуск и восьмого «Маринера». Поэтому аппарат данного класса под номером девять должен был объединить выполнение полетных задач обоих космических аппаратов. Более успешным оказался проект «Викинг». «Викинг 1» стартовал 20 августа 1975-го года и вышел на орбиту Марса 19 июня 1976 года. «Викинг-2» – соответственно 9 сентября 1975 года и 7 августа 1976 года. Исследованием планеты эти аппараты занимались не один год. «Викинг-2» прекратил свое существование 25 июля 1978 года, а «Викинг-1» – 17 августа. Американские ученые смогли успешно реализовать также проекты создания марсоходов. 4 июля 1997 года на поверхности Марса стал работать марсоход «Пасфайндер», а в январе 2004 года – марсоходы «Спирит» и «Оппортьюнити». Последний из них – «Оппортьюнити» – продолжает изыскания и в настоящее время [3, 4, 5].

В результате исследований советскими и американскими космическими аппаратами было получено много важных, достаточно точных сведений о Марсе,

прежде всего это касается многочисленных снимков поверхности планеты. Ученые провели изыскания в области исследования межпланетной плазмы, ионосферы и атмосферы. Были изучены также механические свойства, химический состав, намагниченность грунта. На протяжении нескольких последних десятилетий осуществлялись многочисленные метеорологические и сейсмические наблюдения. Тем не менее ученым так и не удалось дать точный ответ на вопрос о катастрофе, которую пережил Марс в далеком прошлом, и о реальности ее повторения, теперь уже и для Земли.

В настоящее время исследования Красной планеты находятся на стадии поиска следов жизни на Марсе, мониторинга радиационной обстановки на пути будущих экспедиций и определения вопроса: может ли планета быть пригодной в будущем для существования жизни. Все эти задачи обсуждаются в проектах, разрабатываемых в настоящее время, в частности, в проекте «ЭкзоМарс» [5].

Литература

1. Все о планете Марс. Режим доступа: <http://x-mars.narod.ru/index.htm> (дата обращения 16.03.2016).
2. Долгая дорога к Марсу. Режим доступа: http://ussrlife.blogspot.ru/2013/08/blogpost_26.html (дата обращения 16.03.2016).
3. Изучение Марса. Режим доступа: <http://ency.info/earth/izuchenie-kosmosa-avtomaticheskimi-apparatami/98-izuchenie-marsa> (дата обращения: 16.03.2016).
4. Космические исследования Марса. Режим доступа: <http://galspace.spb.ru/index35.html> (дата обращения 16.03.2016).
5. Современные исследования Марса: хроника последних событий. Режим доступа: http://www.e-reading.club/chapter.php/1024953/77/Maran_-_Astronomiya_dlya_chaynikov.html (дата обращения 16.03.2016).

«СЕРЕБРЯНАЯ ПТИЦА» ЭЙГЕНА ЗЕНГЕРА

Д.Д. Володин

Научный руководитель – к.и.н., доц., проф. каф. ГиСПН Л.И. Карпова

В годы Второй мировой войны в Германии было создано множество проектов. Одни были абсурдны. Другие же опередили свое время и даже в наши дни они поражают воображение. Один из таких проектов – орбитальный бомбардировщик доктора Зенгера.

В августе 1945 года заместитель наркома вооружений Василий Рябиков сформировал комиссию для изучения немецкой ракетной техники. Было образовано несколько групп, которые отбыли в Германию и приступили к сбору документации и изучению техники в Берлине, Тюрингии и на ракетном полигоне в Пенемюнде. В составе одной из групп работал инженер Алексей Исаев, известный проектом ракетного самолета-истребителя «БИ». В свое первое посещение Пенемюнде он в компании сослуживцев ворошил всякий бумажный мусор, пытаясь найти хоть какие-нибудь документы, связанные с ракетами «Фау». Поиски были безуспешными – работники полигона уничтожили все архивы. Но однажды Исаев чисто случайно наткнулся на тонкую папку. Это был доклад, помеченный красной полосой и надписью «Streng Geheim» – «Строго секретно». Впоследствии еще несколько экземпляров доклада, озаглавленного «Дальний бомбардировщик с ракетным двигателем», были обнаружены специальными разведывательными группами союзников.

Автором отчета, поразившего советского конструктора, был Эйген Зенгер, знакомый советским военспецам благодаря книге «Техника ракетного полета», опубликованной в 1933 году. Зенгер придумал концепцию летательного аппарата, предвосхитившего американский «Спейс шаттл» и нашу систему «Энергия-Буран».

Австрийский ученый Эйген Зенгер родился в 1905 году. В 1929 году Зенгер окончил Высшую техническую школу в Вене и начал свою научную работу. В апреле 1931 года молодой инженер-ученый начал серию экспериментов с ракетными двигателями. В течение 5 лет он смог усовершенствовать регенеративно охлаждаемый ЖРД, охлаждение которого осуществлялось собственным топливом, которое циркулировало вокруг камеры сгорания. Этот двигатель Зенгер планировал использовать в своем бомбардировщике. В 1933 году Зенгер издает книгу «Техника ракетного полета», в ней он изложил идею бомбардировщика-антипода.

Этим проектом сразу же заинтересовались германские военные. Были составлены копии доклада и разосланы наиболее крупным ученым в этой области. В будущем эти копии и попадут к союзникам. К 1939 году было завершено строительство лабораторий, цехов, испытательных стендов и административного здания института, где д-р Зенгер с опытными сотрудниками начал осуществлять сложную десятилетнюю программу исследований и экспериментов. Планировалось создать самолетный ракетный двигатель с тягой 100 тонн и максимально возможной скоростью истечения газов. В данную программу также входило: создание помп и другого оборудования для ракетного двигателя, изучение вопросов

аэродинамики самолета при скоростях полета в пределах чисел Маха от 3 до 30, разработка сверхзвуковой стартовой катапульты.

Бомбардировщик разрабатывался как сверхзвуковой стратосферный аппарат. Фюзеляж был сильно «зализан» и являлся несущим (частично выполнял функции крыла), крылья были короткими и клиновидными. Имелось и горизонтальное хвостовое оперение, расположенное в самом конце фюзеляжа. Топливо размещалось в двух больших баках, по одному на каждой стороне фюзеляжа за крылом в хвостовой части. Баки с кислородом были расположены также по одному на каждой стороне фюзеляжа, но впереди крыла. Силовая установка состояла из огромного ракетного двигателя тягой 100 тонн, расположенного в хвостовой части фюзеляжа и работающего на жидком кислороде и керосине. Кроме того, имелись еще два вспомогательных ракетных двигателя, которые размещались по бокам основного.

Пилот находился в гермокабине в передней части фюзеляжа. Для планирующего приземления предусматривалось трехстоечное шасси. В центральном отсеке фюзеляжа размещался бомбоотсек. Никакого оборонительного вооружения устанавливать на самолет не планировалось, потому что на таких высотах и при таких скоростях оно не требовалось.

Взлет самолета должен был осуществляться с горизонтального рельсового пути длиной около 3 км, при помощи мощных стартовых ускорителей, которые развивали бы скорость самолета до 500 м/с. По теоретическим расчетам Зенгера, скорость космического бомбардировщика могла достигать 6 000 м/с, а максимальная высота полета 260 км. Посадочная скорость бомбардировщика равнялась 140 км/ч, что позволяло принять ракетоплан любому из существующих аэропортов тех лет. Также было разработано 3 варианта полета.

Первый вариант предусматривал старт бомбардировщика в Германии, выход его в ближний космос и полет по ниспадающей баллистической траектории до точки бомбометания и посадкой в точке-антиподе. Так как эти точки приходились на район Австралии или Новой Зеландии, ракетоплан неизбежно был бы потерян вместе с пилотом. Да и бомбометание с очень большой высоты при использовании обычных бомб было очень неэффективным. При этом рассматривался вариант с возможным пикированием на цель и последующим катапультированием пилота. В этом случае достигалась бы наивысшая точность бомбометания.

По второму варианту, космический бомбардировщик должен был достичь точки бомбометания, отбомбиться по цели, после чего развернуться на 180 градусов и вернуться на место запуска. При старте ракетоплан должен был разогнаться до скорости 6 370 м/с и достичь высоты в 91 км. В таком режиме полета по баллистической траектории на удалении в 5 500 км от места старта скорость его должна была упасть до 6 000 м/с, а высота полета снизиться до 50 км. Еще через 950 км осуществлялось бомбометание, после чего самолет за 330 секунд выполнял разворот радиусом в 500 км и возвращался назад. Скорость машины после выхода из разворота составляла бы 3 700 м/с, а высота полета – 38 км. На расстоянии в 100 км от точки старта уже на территории Германии скорость самолета составляла бы 300 м/с, а высота полета – 20 км. Последующий этап планирования и посадки был идентичен обычному.

При этом варианте Зенгер рассматривал режим «волнообразного планирования», который напоминал траекторию камня, отскакивающего от водной поверхности. При планировании из космоса ракетоплан должен был несколько раз отразиться от плотных границ атмосферы, значительно увеличивая расстояние возможного полета. Для того чтобы осуществить такой режим, орбитальный бомбардировщик Зенгера должен был развить скорость в 7 000 м/с и достигнуть высоты полета в 280 км на удалении в 3 500 км от места старта. Первое снижение и «отскок от атмосферы» на высоте 40 км должно было произойти на расстоянии в 6 750 км от места старта. Девятое планирование и «отскок» происходили бы на расстоянии в 27 500 км от места старта. Через 3 часа 40 минут полета ракетоплан, полностью обогнув Землю, должен был приземлиться на аэродроме в Германии. Расчетная точка бомбометания находилась при таком режиме на очередном снижении к границам атмосферы.

Однако к 1942 году стало ясно, что невозможно реализовать проект в условиях военного времени. И немецкое военное командование остановило разработку проекта доктора Зенгера в пользу баллистических ракет Вернера фон Брауна.

Доктор Зенгер так и остался обычным инженером-конструктором. Он взялся за работу над проектом прямоточного воздушно-реактивного двигателя для Института планеризма.

После войны работы Зенгера получили признание в научном сообществе. В 1950 году он был избран президентом Международной академии астронавтики. А немецкие инженеры, работающие в области космонавтики и ракетной техники, отметили вклад ученого тем, что назвали его именем проект аэрокосмической системы многоразового использования «Зенгер-2», но работы над ним были приостановлены после крушения шаттла «Колумбия».

Литература

1. Шунков В. Самолеты Германии Второй мировой войны; Харвест 2003.
2. Интернет-энциклопедия военной авиации. Режим доступа: <http://www.prosamolet.ru> (дата обращения 3.04.2016).
3. Журнал Популярная механика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.popmech.ru> (дата обращения 3.04.2016).
4. Журнал Военное обозрение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.topwar.ru> (дата обращения 3.04.2016).

ЭВОЛЮЦИЯ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

П.М. Зайцев

Научный руководитель – к.и.н., доц., проф. каф. ГиСПН Л.И. Карнова

История авиации неразрывно связана с эволюцией авиационных двигателей. В данной работе представлены лишь основные вехи, повлиявшие на ход этой эволюции.

Идеи создания летательного аппарата в конце XIX века связывали с использованием парового двигателя. Успешные полеты с использованием такого типа двигателей были осуществлены только на дирижабле Анри Жиффара в 1852 году. Также были осуществлены попытки применения паровых двигателей на самолетах в 1883 году русским «авиационным первопроходцем» Александром Федоровичем Можайским [1], в 1890 году французским инженером Клеманом Адером и в 1894 году британским изобретателем Хайремом Максимумом. Но многие из них оказались весьма неудачными, да и конструкция и надежность двигателей оставляли желать лучшего. Вскоре от использования паровых двигателей в авиации отказались.

После изобретения в конце XIX века поршневого двигателя внутреннего сгорания, который был успешно применен на дирижаблях в Германии и Франции, инженеры-авиаторы быстро разглядели потенциалы нового типа двигателей и взяли его себе на вооружение.

Первым авиационным поршневым двигателем по праву можно считать двигатель, установленный на свой самолет Flyer братьями Райт. Для его разработки Уилбер и Орвилл обратились к нескольким производителям, но ни один из них не смог удовлетворить запросы в весе установки. После этого братья попросили помощи у механика из своего магазина, Чарли Тэйлора, который предоставил им готовый результат уже через 6 недель [1].

Авиационный бум по установке поршневых двигателей на самолет, начавшийся в Европе, подхватили авиаторы Франции. Первые полеты на своих самолетах с новым типом двигателей были совершены Альберто Сантес-Дюмоном в 1906 году, братьями Вуазен в 1908 году и Луи Блерио в 1909 году. Вскоре тенденция создания самолетов с поршневыми двигателями распространилась на Германию и на Великобританию. В связи с тем, что авиация продемонстрировала многоцелевую и военную эффективность в этих странах, там начались активные работы по увеличению мощности двигателей.

В России до 1917 года двигателестроение было представлено всего несколькими заводами, производившими зарубежные двигатели по лицензии [2]. В 20-х годах начались разработки первых отечественных авиационных двигателей в новообразованном винтомоторном отделе ЦАГИ, а также в НАМИ. Первый отечественный двигатель М-11 конструкции Аркадия Дмитриевича Швецова был собран в 1926 году. Конструкция оказалась настолько удачной, что двигатель выпускался последующие 30 лет, до конца эры активного развития поршневых двигателей.

С целью быстрее развития отечественного авиационного двигателестроения было принято решение о приобретении лицензий на наилучшие зару-

бежные образцы. Это позволило советским ОКБ использовать зарубежный опыт для разработки новых двигателей. Вскоре отечественное авиационное двигателестроение вышло на международный уровень, и даже превзошло его. Примером этого служит разработанный в 1950 году в ОКБ Владимира Алексеевича Добрынина двигатель ВД-4К. Он стал в тот период самым мощным и экономичным поршневым двигателем, аналогов которому в мире не было. По четыре таких двигателя устанавливались на межконтинентальном бомбардировщике Ту-85.

Интенсивное развитие поршневых двигателей закончилось к началу 50-х годов XX века. Авиация, в большинстве своем военная, требовала все больших и больших мощностей, которые выжать из поршневых двигателей было уже просто невозможно. Так настала эра реактивного двигателя, идея создания которого зародилась еще в конце XIX – начале XX века у Константина Эдуардовича Циолковского, Фридриха Артуровича Цандера и некоторых других ученых. В этот период появились идеи и об использовании воздуха в создании реактивной тяги, которую пытались осуществить в схеме мотокомпрессорного двигателя. Первую мотокомпрессорную реактивную установку спроектировал, собрал и продемонстрировал в полете румынский ученый Анри Коанда. Полет состоялся 10 декабря 1910 года.

В 1928 году английский инженер Фрэнк Уиттл, отец турбореактивного авиационного двигателя, приступил к его разработке. 16 января 1930 года он зарегистрировал патент на первый в мире работоспособный турбореактивный двигатель. Первый английский реактивный самолет Gloster E.28/39 с двигателем JETS W.1 (Whittle № 1) Уиттла на борту поднимается в воздух 15 мая 1941 года. Однако Уиттл не был первым, кто применил свою разработку на практике. Первопроходцем оказался немецкий инженер Ханс-Йоахим Пабст фон Охайн (его двигатель был запатентован позже). Самолет He 178 с установленным на нем двигателем конструкции Охайна поднялся в воздух 27 августа 1939 года [2].

У истоков отечественного реактивного авиационного двигателестроения стояли такие выдающиеся личности, как Борис Сергеевич Стечкин, Архип Михайлович Люлька, Владимир Васильевич Уваров.

В 1929 году академик Стечкин заложил основы теории воздушных реактивных двигателей. Архип Михайлович Люлька приступил к созданию турбореактивного двигателя в 1937 году, в 1941 году было начато изготовление двигателя ТРД-1. В этом же году Архип Михайлович запатентовал схему двухконтурного турбореактивного двигателя.

Профессор Владимир Васильевич Уваров создал школу инженеров и ученых «турбинистов», внесших существенный вклад в развитие отечественного авиационного двигателестроения.

В 1943 году Архип Михайлович Люлька возобновил работы по созданию турбореактивного двигателя. Первым отечественным двигателем его конструкции стал ТР-1. Этот двигатель прошел государственные испытания в 1947 году. Он имел основные черты современных двигателей: осевой компрессор, кольцевую камеру сгорания и одноступенчатую турбину [3].

В последующие годы усовершенствование авиационных двигателей во всем мире осуществлялось по следующим направлениям: увеличение мощно-

сти и топливной экономичности, уменьшение шума и сокращение выбросов вредных газов.

Литература

1. Карпова Л.И. История авиации и космонавтики. Ч. I. М.: МГТУ ГА, 2013.
2. Авиадвигателестроение. Энциклопедия. М.: Авиамир, 1999.
3. Знаменитые авиаконструкторы. М.: Вече, 2004.

ЭКРАНОПЛАНЫ, ОПЕРЕДИВШИЕ ВРЕМЯ

С.Ю. Лебедев

Научный руководитель – к.и.н., доц., проф. каф. ГиСПН Л.И. Карпова

Появление первых аэропланов подтолкнуло к развитию наблюдений за поведением самолета на разных режимах полета. Так, некоторые пилоты стали замечать особое поведение самолета вблизи поверхности земли (приблизительно 20 метров). Особенно это проявлялось при взлете и посадке, и авиаторы сразу невзлюбили этот аэродинамический эффект, так как он мешал нормальному управлению самолетом. Явление назвали «эффектом влияния земли», а позже – «экраным эффектом». Одной из первых отечественных работ, посвященных влиянию земли на аэродинамические свойства крыла, была экспериментальная работа Б.Н. Юрьева. В период 1935–1937 гг. комплекс экспериментальных и теоретических исследований в этом направлении провели Я.М. Серебрянский и Ш.А. Биячуев в ЦАГИ. Примерно в этот же период проведен ряд теоретических исследований видными зарубежными учеными: А. Бетцем, К. Визельсбергом. Результаты этих исследований позволили дать качественную оценку влияния экранного эффекта на аэродинамические характеристики низколетящего крыла. В частности, было показано, что подъемная сила крыла растет, причем тем больше, чем ближе крыло к земле; также уменьшается сопротивление и изменяется продольный момент. Существует предположение, что первый действующий экраноплан был построен финским инженером Т. Карио. Зимой 1932 г. над замерзшей поверхностью озера он испытал экраноплан, буксируемый аэросанями. В 1939 г. американский инженер Д. Уорнер, работая над быстроходными катерами, предложил проект судна с системой несущих воздушных крыльев [1]. Также обширные работы выполнялись в 40-х годах И. Тронгом. Были построены два катера-экраноплана, но полученные результаты не удовлетворили заказчика, и работы свернули.

После второй мировой войны стало ясно, что армии необходима замена скоростным катерам и эсминцам, которые способны наносить неожиданные удары по противнику. Одной из таких «замен» и стали экранопланы. В СССР к теме экранопланостроения подошли с особым усердием, ведь было необходимо перебрасывать войска через океан к берегам вероятного противника быстро и незаметно. Также экранопланы должны были играть роль ударных эсминцев – наносить молниеносные ракетные удары по береговой инфраструктуре и корабельным группировкам противника [1].

Начиная с 1970-х годов все разведки мира активно следили за ничем не примечательным Каспийским морем. Вскоре стало ясно, что страна Советов создала новое и поистине эффективное оружие – экраноплан. Но вернемся к истокам разработки экранопланов в СССР.

Первая машина СМ-1, использующая экранный эффект, совершила свой первый полет 22 июля 1961 года. Машина впечатлила партийную комиссию, и было дано добро на постройку следующей машины-экраноплана СМ-2. Работы велись под руководством талантливого инженера Ростислава Алексеева в горь-

ковском ЦКБ по СПК. СМ-2 демонстрировали лично Никите Сергеевичу Хрущеву, который оказался весьма доволен новой машиной. После столь удачного начала проекта в 1962 году Алексеев начал создание экраноплана КМ для ВМФ, а в 1964 – машины Т1 для ВДВ [2].

В 1966 году КМ вышел на госиспытания, для которых были построены специальные стенды и база в Каспийске, Дагестане. На американцев КМ произвел неизгладимое впечатление – аппарат длиной более 100 метров и взлетной массой 544 тонны был назван Каспийским Монстром – именно так ЦРУ расшифровало буквы КМ (корабль-макет).

Вскоре, в 1972 году, был разработан экраноплан «Орленок» – первый экраноплан, заступивший на вооружение авиации ВМФ СССР. Всего было произведено 5 таких машин, первая из которых потерпела аварию 22 ноября 1974 года, и все последующие машины выполнялись из модифицированных сплавов. На основе этих аппаратов была сформирована отдельная 11-я авиагруппа экранопланов ЧФ. В 1987 году совершил первый полет наследник КМ – тяжелый ударный экраноплан «Лунь». После завершения испытаний в 1990 году он был передан в опытную эксплуатацию в ВМФ. Экраноплан «Лунь» был вооружен 8-ю противокорабельными ракетами «Москит». Также был заложен второй корабль этого класса, который после распада СССР планировалось переоборудовать в спасательное судно-госпиталь. Но этим планам не суждено было сбыться – строительство заморозили на стадии в 75 % [2].

Другим направлением в развитии машин, использующих экранный эффект, стали экранолеты Роберта Бартини, а впоследствии и машины «ЭКИП» Льва Щукина. Роберт Бартини предложил идею создания комбинированной машины, имеющей свойства как самолета-амфибии, так и экраноплана, к тому же обладающей вертикальным взлетом и посадкой. В 1963 году Бартини проводил продувки моделей экраноплана СВВП-2500 в форме квадратного крыла с взлетной массой 2500 тонн в трубах ЦАГИ, что подтвердило возможность создания подобной машины.

Но сначала было решено воплотить в жизнь противолодочный СВВП экранолет ВВА-14. Работы начались в 1965 году на Ухтомском вертолетном заводе, а затем перемещены на завод Г.М. Бериева в Таганрог. После смерти Роберта Бартини в 1974 году работы продолжались в течение двух лет. Были произведены испытательные взлеты и посадки на воду. В ходе исследований выяснилось, что экранный эффект действует даже на большей высоте, чем было рассчитано для этой машины. Наблюдались сложности и при маневрировании, для исправления которых требовалась переделка экранолета, поэтому работы по проекту свернули [2].

Разработки Бартини были продолжены в 80-х годах XX века конструктором Львом Щукиным в объединении «ЭКИП». Разработанная им машина носила название Л4-2. Это был бескрылый дисковидный экранолет с активным управлением течения пограничного слоя, что давало возможность применять тела с плохим аэродинамическим качеством, но с большими объемами и грузоподъемностью. Исходя из проектных ТТХ, аппарат имел полезную нагрузку в 200 тонн, просторный грузовой отсек и дальность 8600 км, практический потолок в

10000 метров при взлетной массе 600 тонн. В расчетах этой машины были впервые применены композитные материалы, скрывающие машину от радаров. Также были реализованы уникальные мультитопливные двигатели. Они работали на водороде, керосине и специальном водно-эмульсионном топливе, созданном для этого аппарата. Это топливо состояло из эмульгатора (его состав неизвестен), низкокалорийного керосина и 10–58 % воды (в зависимости от режима работы). Топливо обладало очень высоким октановым числом равным 85. Но из-за перестройки проект был заморожен, а вскоре финансирование было прервано. Лев Николаевич Щукин сильно переживал за судьбу проекта и после многочисленных попыток продолжить проект на личные средства умер от сердечного приступа в 2001 году (на 69 году жизни). Тем не менее были построены две таких машины [2].

Западные компании также совершали попытки построить свои машины, такие как Boeing "project PELICAN" – тяжелый десантный экраноплан для переброски войск в места локальных конфликтов. Стоит отметить, что перед разработкой этого проекта в конце 90-х годов XX века представители «Боинг» посетили базу в Каспийске и осмотрели экраноплан «Орленок».

Экранопланы и экранолеты имеют полное право занять свою нишу в современной авиации, как военной, так и в гражданской, в качестве удобного, быстрого, а главного безопасного транспорта. Например, ЦКБ по СПК разрабатывает экранопланы на основе проекта «Волга-2» для заказчика из КНР. Также производится линейка легких экранопланов АКВАГЛАЙД. ЦКБ по СПК готовится к выпуску первых грузопассажирских экранопланов грузоподъемностью 60–200 тонн, а в перспективе дойти до 2000 тонн. Корпорация «Сухой» разрабатывает средние экранолеты. Малые экранопланы строят различные частные фирмы.

За рубежом известны несколько проектов в КНР, за основу которых взяты советские наработки ЦКБ Алексева. На западе все проекты тяжелых экранопланов свернуты.

Тем не менее будем верить в то, что новейшие технологии дадут мощный импульс развитию экранопланов и экранолетов.

Литература

1. Белавин Н.И. Экранопланы. Ленинград: Судостроитель, 1968.
2. Петров Г.Ф. Гидросамолеты и экранопланы 1910. 1999.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАНЕТЫ МАРС

Е.В. Рачинская

Научный руководитель – доц. каф. ГиСПН Н.А. Суворов

Марс – четвертая по удаленности от Солнца и седьмая по размерам планета Солнечной системы. Масса Марса составляет 10,7 % массы Земли, а средний линейный диаметр – 0,53 диаметра Земли. Ускорение свободного падения на экваторе равно 3,711 м/с². У планеты Марс есть два спутника: Фобос и Деймос. День на Марсе длится чуть более 24 часов (время, необходимое, чтобы Марс совершил один полный оборот вокруг своей оси). Марс совершает полный оборот вокруг Солнца (год на Марсе) за 687 земных суток.

Температура на планете колеблется от –153 °С на полюсе зимой и до более +20 °С на экваторе в полдень. Средняя температура составляет –50 °С.

По данным НАСА на 2004 год атмосфера Марса состоит на 95,32 % из углекислого газа; также в ней содержится 2,7 % азота, 1,6 % аргона, 0,13 % кислорода, небольшая доля водяного пара и 0,08 % угарного газа [1].

Рельеф Марса обладает многими уникальными чертами. Марсианский потухший вулкан, гора Олимп – самая высокая известная гора на планетах Солнечной системы, а долины Маринер – самый крупный известный каньон длиной почти 5 000 километров. Если такой каньон вырыть поперек Соединенных Штатов Америки, то он протянется от Тихого океана до Атлантического.

Марс является твердой планетой, известной как планета земного типа. Твердая поверхность Марса подвержена изменениям, таким как извержение вулканов, удары небесных тел, движение земной коры, а также атмосферным явлениям, таким как пылевые бури. Марс красный, потому что в его почве много окиси железа. Этот минерал отражает красные лучи, поэтому и окрашен в такие цвета. Другими словами, почва Марса содержит очень много ржавчины.

30 июля 2008 года АМС «Феникс» отыскал воду в одном из образцов марсианского грунта. В грунте аппарат нашел два минерала – карбонат кальция и листовые силикаты, которые образуются на Земле при контакте с водой в жидком виде. Но это еще не все: исследуя атмосферу над местом посадки, метеостанция «Феникса» зафиксировала что-то подобное снежинкам. Они падали с марсианского неба и испарялись на высоте около 4 километров над поверхностью. Новые открытия ученых доказывают, что некоторое количество воды есть в атмосфере Марса, а на поверхности она могла быть в далеком прошлом [2].

Марсоход Opportunity своей новой находкой доказал, что на Марсе когда-то была вода, которую могли бы употреблять как люди, так и другие существа, живущие ныне на нашей планете. Opportunity проводил эксперимент по выявлению алюминия, железа, калия. Вследствие этого была найдена глина, которая могла сформироваться только от воздействия большого количества пресной и пригодной для питья воды [2].

Колонизация Марса. В силу относительно небольшого расстояния до нашей планеты и природных характеристик, Марс наряду с Луной является самым вероятным кандидатом на основание колонии людей в обозримом будущем.

Марс – планета, путешествие к которой с Земли требует наименьших энергетических затрат, если не считать Венеры. Путешествие по самой экономичной полуэллиптической орбите требует около 9 месяцев полета.

В качестве целей колонизации Марса называются следующие [3].

1. Создание постоянной базы для научных исследований самого Марса и его спутников, в перспективе – для изучения пояса астероидов и дальних планет Солнечной системы.
2. Промышленная добыча ценных полезных ископаемых.
3. Решение демографических проблем Земли.
4. Основной целью является создание «Колыбели Человечества» на случай глобального катаклизма на Земле.

Основным ограничивающим фактором является прежде всего крайне высокая стоимость доставки колонистов и грузов на Марс.

На текущий момент и ближайшее будущее, очевидно, актуальна только первая цель. Ряд энтузиастов идеи колонизации Марса считает, что при больших первоначальных затратах на организацию колонии, в перспективе, этот путь ведения исследований окажется в целом экономически эффективнее, чем отправка возвращаемых экспедиций или создание станций-поселений для работы вахтовым методом. Кроме того, в перспективе Марс может стать удобным полигоном для проведения масштабных научных и технических экспериментов, опасных для земной биосферы.

Что касается добычи полезных ископаемых, то, с одной стороны, Марс может оказаться достаточно богат минеральными ресурсами, причем из-за отсутствия свободного кислорода в атмосфере возможно наличие на нем богатых месторождений самородных металлов, с другой – на текущий момент стоимость доставки грузов и организации добычи в агрессивной среде настолько велика, что никакое богатство месторождений не обеспечит окупаемости добычи.

Для решения демографических проблем потребуется переброска с Земли населения в масштабах, несопоставимых с возможностями современной техники. Сейчас все это можно рассматривать лишь умозрительно, как перспективу на отдаленное будущее.

Литература

1. Марс. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Марс> (дата обращения: 02.04.2016).
2. Была ли жизнь на Марсе? Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/15102> (дата обращения 02.04.2016); Режим доступа: <http://ikpik.ru/149-agentstvo-nasa-obnaruzhilo-na-marse-sledy-pitevoy-vody.html> (дата обращения: 04.04.2016).
3. Колонизация Марса. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Колонизация_Марса (дата обращения 02.04.2016).

**АКТУАЛЬНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗГЛЯДОВ
М.В. ЛОМОНОСОВА**

П.А. Мазур

Научный руководитель – д.филол.н., проф., проф. каф. ГиСПН К.Н. Панферов

Процветание государства Ломоносов связывал с укрощением самодержавия и расширением экономических функций государства.

Ломоносов выделяет главные экономические проблемы, подлежащие разработке [1]:

1. О размножении и сохранении русского народа.
2. Об истреблении праздности.
3. Об исправлении нравов и о большем народе просвещении.
4. Об исправлении земледелия.
5. Об исправлении и размножении ремесленных дел и художеств.
6. О лучших пользах купечества.
7. О лучшей государственной экономии.
8. О сохранении военного искусства во время долговременного мира.

Одной из идей было «Сохранение и размножение русского народа, в чем состоит величество, могущество и богатство всего государства, а не в обширности, тщетной его обитателей... Умножай народ, и доходы прирастают» [1].

Поскольку Россия страна большая, он также предлагал затронуть вопросы земледелия и развития промышленности. Деятельность именно в этих областях (особенно в земледелии и производстве) экономической жизни страны М.В. Ломоносов считал главным источником богатства. Это очень здраво, поскольку огромные территории при грамотном использовании могут принести огромную пользу как обществу, так и экономике государства.

Привлечение рабочей силы из-за границы – здесь, я думаю, он предлагал перенять опыт, при котором можно рационально использовать свои силы, плюс технологии, которые, в конечном счете, способствовали росту экономики.

Если в чем-то мы отстаем, то не надо говорить о том, что у России особый путь, русская душа загадка (как сейчас модно слышать из СМИ), а просто, глядя на западные страны, признавать ошибки, анализировать, исправлять и двигаться дальше.

Развитие собственного производства тоже одна из важных задач, которая предполагает быть независимой от других стран и не тратить деньги на приобретение западных технологий, что в свою очередь будет возможно направить деньги в более нужную часть какой-то отрасли, но это будет возможно при общей образованности русского народа.

Одной из важнейших проблем, стоявших перед Россией того времени, которой М.В. Ломоносов уделял большое внимание, была проблема просвещения русского народа. Он считал, что при помощи просвещения народа, развития образования можно превратить Россию в передовую страну, преодолеть отсталость,

невежество, избавиться от пороков быта, социальных и нравственных язв, поднять русское самосознание, сделать доступными науку и искусство для широких народных масс, укреплять государство, повышать благосостояние народа, развивать культуру и искусство.

Ломоносов и сам внес вклад в искусство, конкретнее в литературу. Вот, например, одно из его стихотворений «Я знак бессмертия себе воздвигнул» [2]:

Устами движет бог; я с ним начну вещать.

Я тайности свои и небеса отверзу,

Свидения ума священного открою.

Я дело стану петь, неведомое прежним!

Ходить превыше звезд влечет меня охота,

И облаком нестись, презрев земную низкость [2].

Литература

1. М.В. Ломоносов полное собрание сочинений. Москва; Ленинград, 1952.
2. М.В. Ломоносов. Стихотворения. М.: Советская Россия, 1985.

СОВРЕМЕННЫЙ ТЕРРОРИЗМ И ЕГО ПРИЧИНЫ

А.О. Сидорова

Научный руководитель – к.э.н., доц., доц. каф. ГиСПН Л.И. Купрюхина

Современный терроризм можно отнести к глобальным проблемам современности. Сегодня проявление действий террористических организаций можно отметить в различных государствах. Противостоять терроризму одному государству уже невозможно. Следует объединить усилия всего мирового сообщества, выработать адекватные меры борьбы с терроризмом, которые должны выполняться всеми государствами.

Можно отметить различные причины возникновения терроризма.

1. Религиозная. Религиозный терроризм – одна из самых древних форм терроризма, основанная на религиозном неравенстве (различии), разных религиозных представлениях и традициях. На данный момент является социально-политическим «оружием», способом воздействия на человечество и причиной многих войн.

2. Политическая. Основными пунктами, провоцирующими политический конфликт, являются:

- неправильная политика государства;
- столкновение и разногласие политических интересов двух государств;
- противоречащие нынешнему укладу жизни граждан нововведения;
- репрессии со стороны правящей элиты в сторону, не разделяющую данную политику;
- внутривнутриполитические конфликты (конфликты внутри самой правящей элиты).

Можно отметить, что чаще всего именно неправильные политические действия, неправильная политика провоцируют теракты.

3. Социальная и экономическая.

Если рассматривать *социально-экономические* причины, то основной причиной можно считать низкий уровень жизни в стране. Людям легче пойти на какие-либо противоправные действия, включая террористическую деятельность, чем ждать помощи от государства. Люди идут на свой страх и риск зарабатывать деньги на терроризме.

Экономические. Терроризм – это огромная бизнес-сеть, приносящая немалые доходы, иногда большие, чем доходы по нефтебизнесу. Контрабанда, торговля оружием, людьми.

Наиболее характерные черты личности террористов следующие.

1. Комплекс неполноценности. Является причиной агрессии. Человек, который, по мнению окружающих, «ничего собой не представляет», гораздо больше мотивирован совершить тот или иной противоправный, но заметный поступок, дабы доказать свою исключительность и силу.

2. Низкая самоидентификация. Террористическая группировка дает человеку, который не может до конца понять, кто он и какая его социальная функция, функцию дополняющего и выполняющего свои действия фактора общего дела.

3. Самооправдание. Человек склонен показать, что он тоже значим. Неважно, какими действиями.

4. Личностная и эмоциональная незрелость. Присущий террористам абсолютизм, максимализм, идеализация, приводящие к полному поверхностному восприятию реальности и политическому дилетантизму.

К основным же причинам терроризма можно отнести:

– противоречия в политической, экономической, социальной, идеологической, этно-национальной и правовой сферах, их неминуемое обострение;

– нежелание отдельных лиц, групп и организаций пользоваться принятой для большинства общества системой уклада жизни и стремление в получении преимуществ путем насилия;

– использование террористических методов отдельными лицами, организациями, государствами для достижения политических, экономических и социальных целей.

Вывод

1. Терроризм можно победить лишь общими усилиями стран, желающих и способных с ним бороться.

2. Уничтожать только террористические группировки и отдельных террористов – не эффективно.

3. Нет террористов «хороших» (борющихся за независимость и т. д.) и «плохих» (борющихся против кого-то).

4. У терроризма нет и не может быть национального лица, религии, не может быть целей, которыми можно оправдать действия террористов.

5. Ужесточение срока наказания террористов во всех странах, в том числе – приговаривать к смертной казни.

Литература

1. Введенская Т.Ю., Дзигумская Е.А. Международный терроризм: психологический аспект [Электронный ресурс]. – URL: <http://psyfactor.org/terror2.htm> (дата обращения 10.04.2016).

2. Терроризм: причины его возникновения и методы борьбы с ним [Электронный ресурс]. – URL: <http://art.ioso.ru/seminar2004/projects/kochetkov.htm> (дата обращения 03.10.2016 г.).

3. Шегаев И.С. Терроризм: история и причины возникновения // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 463–465.

**УПРАВЛЕНИЕ МАНИПУЛЯТОРОМ
НА ОСНОВЕ СВЕТОВОГО СЕНСОРА
С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

Р.В. Зимин

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц., зав. каф. ВМ Ю.И. Дементьев

Из фильмов и книг нам знакомы термины «киборг», «виртуальная реальность» и «искусственный интеллект». Эти термины кажутся нам такими далекими и фантастичными, что представить их сегодня в виде практической разработки бывает очень сложно. Особенно сложно представить их все вместе, в виде одной практической работы.

В данной работе рассмотрим один из таких примеров. Пусть у нас есть сенсор и манипулятор. Сенсором будет фоторезистор, он определяет степень освещенности. Манипулятором будет микросервопривод, он по поданному на него напряжению будет определять угол поворота вала. Чтобы они стали единым целым, между ними должна оказаться программа управления. Данная программа будет получать от сенсора данные, обрабатывать их и отправлять манипулятору, а он по этим данным поворачивать вал на определенный угол. Но если программа управления будет просто написана человеком, то говорить про «искусственный интеллект» и «киборгов» не представляется возможным. Поэтому на помощь приходят «эволюционные вычисления».

Эволюционные вычисления – это совокупность подходов к решению проблемы поиска (оптимизации), в основе которых лежат идеи, почерпнутые из эволюции в живой природе. Существующие методы эволюционных вычислений берут за основу идеи Дарвина. Одна из этих идей гласит: выживает наиболее приспособленный. Однако в сочетании с другой идеей – идеей изменчивости видов, первая идея превращается в идею естественного отбора. Еще одна идея – это идея наследственности. Наследственность же обеспечивает последовательное улучшение существующих решений за счет изменчивости и естественного отбора, о чем подробно рассказано в [1, 2].

В статье [3] были применены эволюционные вычисления для нахождения оптимального пути в условиях сложного рельефа местности. В данной работе мы применим тот же метод для управления манипулятором.

С помощью «эволюционных вычислений» не нужно будет писать программу управления манипулятором. Ее можно будет получить в результате эволюции. В виртуальном мире будут развиваться виртуальные организмы (аниматы). Для этого нужно разработать две модели: модель виртуального мира и виртуальную модель организма. После чего реализовать их в программном виде. В результате эволюции будет получена программа управления манипулятором.

Модель виртуального мира представляет собой набор внешних и внутренних правил по отношению к виртуальному организму. Эти правила описывают, что происходит с организмом при выполнении тех или иных действий организма.

Например, пусть у организма есть параметр S . Этот параметр описывает его внутреннее состояние. Организм может жить, например, только при $0 < S \leq 20$, иначе он умирает. Как только этот параметр выходит за этот диапазон, программа реализующая модель виртуального мира, удаляет данную модель виртуального организма, таким образом, организм умирает в виртуальном мире. Также у организма есть еще один параметр O , этот параметр описывает степень освещенности (внешнее состояние окружающей среды). Организм может сделать одно из 3 действий: закрыться, полуоткрыться и открыться. При каждом действии организма, его состояние S уменьшается на единичку (затраты на действие). В зависимости от степени освещенности и действия его состояние S меняется по следующим правилам (рис. 1).

		освещённость		
		0 (темно, ночь)	1 (средняя освещённость)	2 (максимальная освещённость)
ПОЛОЖЕНИЕ	1 (закрыто)	+0	+0	+0
	2 (полуоткрыто)	+0	+1	+2
	3 (открыто)	+0	+2	+4

Рис. 1. Изменение состояния организма

Модель виртуального организма представляет собой алгоритм поведения. Этот алгоритм определяют то, каким образом организм принимает решение, какое действие сделать ему в определенной ситуации. В нашем примере состояние организма описывается двумя параметрами: S (внутреннее состояние организма) и O (внешнее состояние организма). Алгоритм поведения организма представляет собой вероятностный выбор. Есть три числа: p_1, p_2, p_3 ($p_1 + p_2 + p_3 = 1$), где p_1 – вероятность закрыться, p_2 – вероятность полуоткрыться, p_3 – вероятность открыться.

Модель эволюции в виртуальном мире будет представлять собой прохождения тестов. Шаг за шагом тесты будут усложняться. У организма есть начальное состояние, мы взяли его $S_0 = 10$. Организм должен пройти тест – делая правильные действия. Если он проходит тест, то остается живым и может размножиться, оставив тем самым потомков. Если он не проходит тест – то он погибает. Таким образом, через несколько поколений будет получен нужный организм (программа управления манипулятором).

Следующим этапом будет превращение полученного организма в полноценного «киборга». Для этого будут нужны следующие комплектующие: Arduino Uno, Breadboard Half, кабель USB (A — B), фоторезистор, микросервопривод FS90, батарейка Крона + кабель питания от батарейки Крона, конденсатор электролитический на 220 мкФ, резисторы на 10 кОм, соединительные провода, бумага, палочка в виде зубочистки.

Проведя 42 теста, по 14 тестов для трех видов организма: необученный, немного обученный организм и обученный организм, мы можем увидеть следующие усредненные результаты.

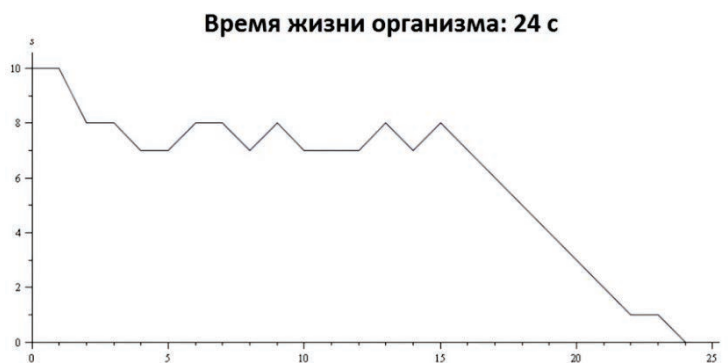


Рис. 2. Необученный организм

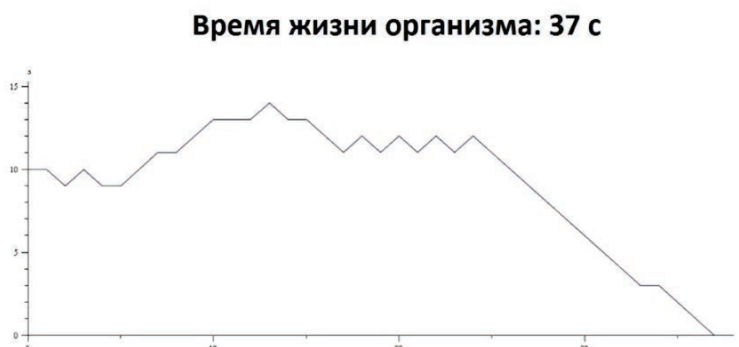


Рис. 3. Немного обученный организм

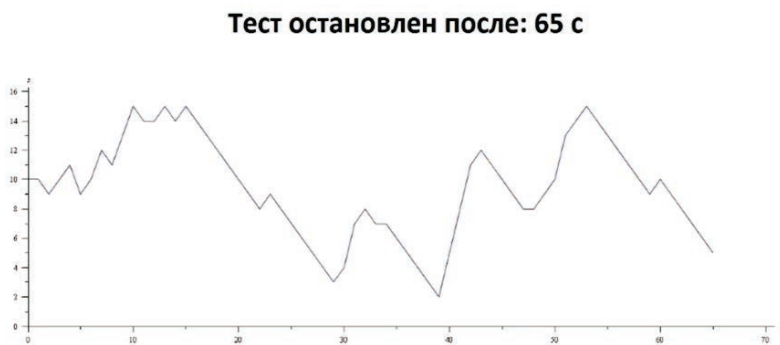


Рис. 4. Обученный организм

На рис. 2 и 3 организм не достаточно обучен и «умирает», на рис. 4 организм полностью обучен и может «жить» бесконечно долго, поэтому тест был остановлен. Программа управления манипулятором успешно получена в результате эволюционных вычислений.

Литература

1. Потапов А.С. Технологии искусственного интеллекта. Глава 5. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. 218 с.

2. Емельянов В.В., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Теория и практика эволюционного моделирования. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 432 с.

3. Дементьев Ю.И., Зимин Р.В. Эволюционный метод нахождения оптимального пути в условиях сложного рельефа местности // Научный Вестник МГТУ ГА. 2015. № 220. С. 130–136.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАРАМАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС

Е.С. Быкова, В.Д. Козлов

Научный руководитель – ст. преподаватель каф. физики Т.М. Ильасова

Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) – физическое явление, которое было открыто Евгением Константиновичем Завойским в Казанском государственном университете. Завойский заметил, что монокристалл CuCl_2 , который был помещен в постоянное магнитное поле, поглощает радиоволны в микроволновом диапазоне [3].

Открытие электронного парамагнитного резонанса нашло разнообразное применение в физике, химии и биологии, так как в основе метода ЭПР лежит резонансное поглощение электромагнитного излучения неспаренными электронами, помещенными в магнитное поле. В частности, ЭПР является основным методом прямого обнаружения и идентификации свободных радикалов и металлов переменной валентности, которые имеют неспаренный электрон на молекулярной орбитали [2].

Парамагнетизм и электронный парамагнитный резонанс

Парамагнетиками называются вещества, атомы которых в отсутствие внешнего магнитного поля имеют отличный от нуля магнитный момент \vec{p}_m . Существование этого магнитного момента связано как с орбитальным движением электронов в атомах, так и со спиновыми магнитными моментами этих электронов [3].

В отсутствие внешнего магнитного поля векторы \vec{p}_{mi} различных атомов совершают тепловое движение, ориентированы в пространстве совершенно беспорядочно, так что намагниченность парамагнетика равна нулю. При внесении парамагнитного вещества в магнитное поле магнитные моменты атомов ориентируются в направлении линий индукции магнитного поля \vec{B} . Таким образом, парамагнетик намагничивается в направлении внешнего магнитного поля.

Во внешнем магнитном поле энергетические уровни атома расщепляются на подуровни вследствие квантования проекции магнитного момента. Разница энергии электронов

$$\Delta E = E_2 - E_1 = \mu_B \cdot g \cdot B,$$

где μ_B – константа, называемая магнетоном Бора; g – фактор Ланде (зависит от состояния атома).

У атома, помещенного в магнитное поле, спонтанные переходы между подуровнями одного и того же уровня маловероятны. Однако если на парамагнетик, кроме постоянного магнитного поля, действует переменное магнитное поле $\vec{B}(\nu)$, то в этом случае оно будет перебрасывать электроны с нижних уровней на верх-

ние, затрачивая на это часть своей энергии. Необходимым условием таких переходов является совпадение частоты электромагнитного поля с частотой поглощаемого при этом фотона, соответствующего разности энергий между расщепленными подуровнями: $h\nu = \Delta E$. Наблюдаемое при этом поглощение энергии электромагнитного поля называют электронным парамагнитным резонансом (ЭПР).

Явление электронного парамагнитного резонанса наблюдается в различных веществах, содержащих парамагнитные частицы: молекулы, атомы, ионы, радикалы, обладающие магнитным моментом, обусловленным неспаренными электронами. Наиболее распространено применение метода ЭПР на частицах с чисто спиновым магнитным моментом [4].

Применение ЭПР в биологических исследованиях

Еще в конце 20-х годов известный американский биохимик Леонор Михаэлис высказал предположение, что в ходе окислительно-восстановительных процессов, протекающих в живой клетке, в качестве промежуточных продуктов биохимических реакций должны возникать свободные радикалы – молекулы с неспаренными электронами [1]. Если в ходе химических превращений (например, вследствие окислительно-восстановительных реакций или разрыва химических связей) у молекулы оказывается нечетное число электронов, то такая молекула приобретает свойства парамагнетика [2]. В сложных биологических системах, состоящих из огромного числа разных молекул, относительное содержание парамагнитных молекул невелико. Связано это, в частности, с тем, что большинство свободных радикалов обладают повышенной реакционной способностью [1]. Свободные радикалы легко вступают в химические реакции с различными внутриклеточными соединениями, в результате чего их время жизни оказывается, как правило, очень коротким. Поэтому традиционными магнитометрическими методами было практически невозможно следить за химическими превращениями парамагнитных молекул в сложных биологических системах [2]. Положение изменилось с появлением метода ЭПР, позволившего избирательно детектировать и изучать электронное строение различных парамагнитных частиц. Одно из медико-биологических применений метода ЭПР заключается в обнаружении и исследовании свободных радикалов. Так, например, спектры ЭПР облученных белков позволили объяснить механизм образования свободных радикалов и в связи с этим проследить за изменениями первичных и вторичных продуктов радиационного поражения.

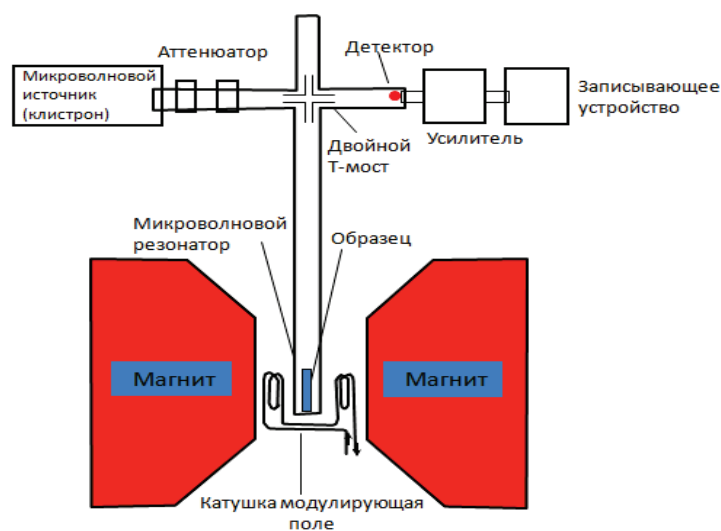
ЭПР широко используют для изучения фотохимических процессов, в частности фотосинтеза. Методом ЭПР исследуют канцерогенную активность некоторых веществ. С санитарно-гигиенической целью метод ЭПР используют для определения концентрации радикалов в воздушной среде [2].

Сравнительно недавно специально для изучения биологических молекул был предложен метод спин-меток, сущность которого состоит в том, что с молекулой исследуемого объекта связывается парамагнитное соединение с хорошо известной структурой. По спектрам ЭПР находят положение такой спин-метки в молекуле. Вводя метки в различные части молекул, можно установить располо-

жение различных групп атомов, их взаимодействия, изучать природу и ориентацию химических связей и обнаруживать молекулярное движение. Присоединение к молекуле не одной, а нескольких спин-меток, например двух, позволяет получить сведения о расстояниях меченых групп и их взаимной ориентации [2].

Кроме того, с помощью метода ЭПР впервые были исследованы механизмы действия ионизирующих (радиоактивных) излучений на живые организмы. Под действием радиации происходит образование молекул ионов и свободных радикалов, которые обладают парамагнитными свойствами.

ЭПР широко используют для изучения фотохимических процессов фотосинтеза, он сыграл решающую роль в обнаружении оксида азота в клетках и тканях различных микроорганизмов и животных. Это связано с тем, что ион оксида азота содержит неспаренный электрон и обладает парамагнитными свойствами. Устройство ЭПР-спектрометра представлено на рисунке.



Устройство ЭПР-спектрометра

Основными частями любого спектрометра ЭПР являются [2]:

- 1) источник радиочастотного излучения;
- 2) магнит, создающий магнитное поле;
- 3) система, позволяющая подвести радиочастотное излучение и сконцентрировать его на образце;
- 4) схема, позволяющая зарегистрировать поглощение радиочастотного излучения.

В целом, исследования биологических объектов методом ЭПР имеют широкую область применений.

Литература

1. Блюменфельд Л.А., Воеводский В.В., Семенов А.Г. Применение электронного парамагнитного резонанса в химии. М.: Изд-во СО АН СССР, 1962.
2. Блюменфельд Л.А., Тихонов А.Н. Электронный парамагнитный резонанс // Соросовский образовательный журнал. 1997. № 9. С. 91–99.

3. Электронный парамагнитный резонанс. Режим доступа:
<http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/405.html>

4. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. М.: Высшая школа, 2000.
С. 292–298.

КАТУШКА ТЕСЛА

Р.С. Гаврюшин, А.А. Комаров
Научный руководитель – к.т.н., доц. каф. физики
А.Н. Разумовский

Никола Тесла – физик, инженер, изобретатель. Он открыл переменный ток, флуоресцентный свет, беспроводную передачу энергии, построил первые электрические часы, турбину, двигатель на солнечной энергии. Он включал и выключал электродвигатель дистанционно, в его руках сами собой загорались электрические лампочки и еще множество изобретений, которые до сих пор не могут объяснить законы электродинамики [1].

А теперь поговорим о самой катушке Тесла. На страницах газет, телевидении и в интернете можно увидеть множество информации, которая описывает принцип работы катушки Тесла. А правда ли все это? Нас очень заинтересовал данный прибор, и мы решили самостоятельно изготовить эту катушку и провести с ней опыты, наглядно показывающие ее работу. Катушка Тесла, или как его еще называют трансформатор Тесла, изобретена в 1891 г. Николой Тесла [2].

Существует много теорий объяснения работы данного устройства. Мы рассмотрим несколько из них. Первый – это принцип качелей.

Работу катушки Тесла можно объяснить на примере обыкновенных качелей. Если их раскачивать в режиме принудительных колебаний, то максимально достигаемая амплитуда будет пропорциональна прилагаемому усилию. Так и с трансформатором Теслы – в роли качелей выступает вторичный колебательный контур, а в роли прилагаемого усилия – генератор. Их согласованность («подталкивание» строго в нужные моменты времени) обеспечивает первичный контур или задающий генератор (в зависимости от устройства) [3]. А теперь, как считал сам Тесла, для их объяснения привлекал представление об эфире, а именно то, что между первичной и вторичной обмоткой возникает эфирный ветер. Современная физика не приемлет такие объяснения. И мы не будем вдаваться в подробности. А теперь, когда мы поняли, как это работает, давайте посмотрим, из чего же состоит наша катушка [4].

Используемые материалы:

- труба пластмассовая на 38 мм – для корпуса катушки;
- проволока медная 0,11–0,15 мм, для витков вторичной обмотки ($N = 1000$);
- медная проволока 4 мм ($N = 4$) для первичной обмотки;
- радиатор, для охлаждения транзисторов;
- источник питания 12 В, мощностью 7 Вт и с выходным током 0,58 А;
- другое.

На рис. 1 предоставлена схема, по которой была собрана данная катушка.

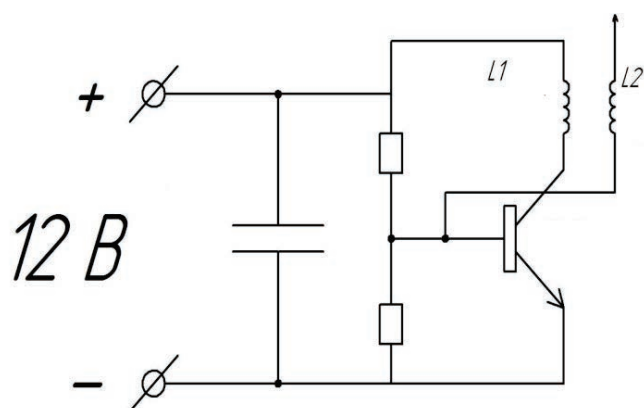


Рис. 1

Видите, все не так уж и сложно, сделать ее может любой, было бы желание и терпение. Какие же опыты мы могли с ней проводить?

Во время работы катушка Тесла создает красивые эффекты, связанные с образованием различных видов разрядов.

Демонстрация дугового разряда. При прикосновении к катушке начинает выходить разряд, который в длину достигает 1–2 мм. Мощность источника, напрямую зависит от длины разряда (рис. 2).

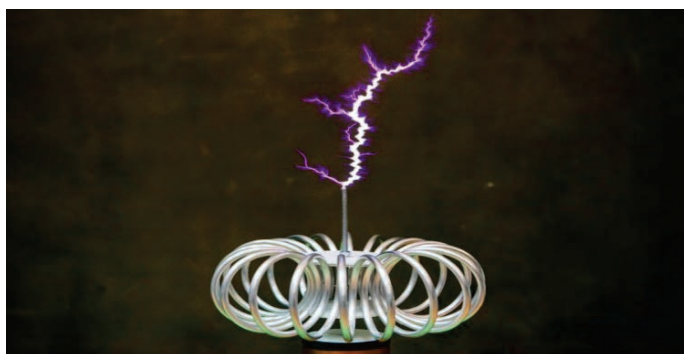


Рис. 2. Демонстрация дугового разряда

Свечение ламп дневного света (ЛДС). При поднесении лампы к катушке, лампа начинает светиться. Это объясняется тем, что вокруг катушки есть электрическое поле (рис. 3).

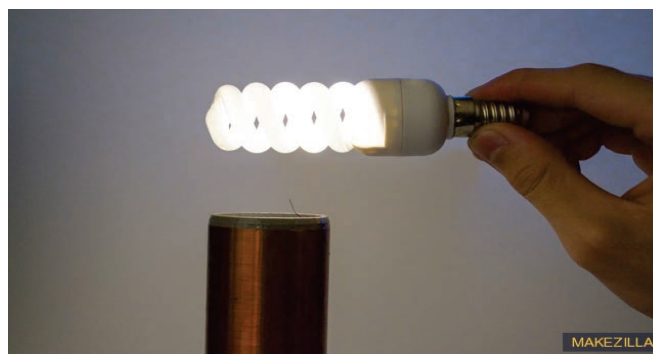


Рис. 3. Свечение ламп дневного света (ЛДС)

Плазма-шар. При поднесении шара к разряду, внутри шара образуется несколько дуговых разрядов (рис. 4).

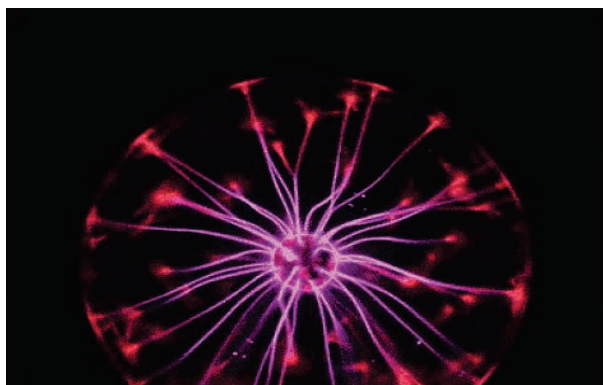


Рис. 4. Свечение плазма-шара

Литература

1. Никола Тесла. Рассекреченная история. М.: Эксмо, Яуза, 2009.
2. Титаны XX века. Власть над миром Никола Тесла. М.: Алгоритм, 2013.
3. Тесла: человек из будущего / М. Чейни; пер. с англ. Н. Л. Сизовой. М.: Эксмо, 2010. 480 с.
4. Сейфер Марк. Никола Тесла. Повелитель Вселенной / перевод с англ. Е. Моисеевой. М.: Эксмо, Яуза, 2009. 608 с.
5. Рисунки взяты из статьи «Никола Тесла».

ТЕХНОЛОГИЯ NFC, ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

К.К. Докин

Научный руководитель – к.т.н., доц., проф. каф. физики С.М. Новиков

Технология связи на малых расстояниях NFC (Near Field Communication) – коллективная разработка компаний NXP Semiconductor и Sony – представляет собой сочетание нескольких существующих и реализованных бесконтактных технологий радиочастотной (РЧ) идентификации и связи. NFC предназначена для обмена различной информацией, например, номерами телефонов, изображениями, медиафайлами или ключами цифровой авторизации между двумя расположенными на малом расстоянии устройствами с поддержкой NFC [1]. Это могут быть не только любые портативные устройства, но и смарт-карты или считывающие устройства RFID. Данная технология может использоваться в качестве ключа доступа к данным или сервисам, например, безналичная оплата или электронный замок.

Скорость передачи данных составляет до 424 кбит/с на расстоянии примерно равном 8–10 см. В отличие от существующих технологий бесконтактной связи на данном диапазоне частот, которые позволяют передавать информацию только от активного устройства пассивному, технология NFC обеспечивает обмен между двумя активными устройствами (при условии, что они равноправны). Благодаря этому, NFC можно использовать для доступа к устройствам радиочастотной идентификации RFID.

Применение NFC

NFC находит следующее применение:

- эмуляция карт (устройство NFC ведет себя как существующая пассивная бесконтактная карта);
- режим считывания (устройство NFC является активным и считывает пассивную RFID-метку, например для интерактивной рекламы);
- режим P2P (два устройства NFC вместе связываются и обмениваются информацией).

Возможны и другие повседневные применения, такие как приведенные в работе [2]:

- мобильная оплата проезда в общественном транспорте – расширение существующей бесконтактной инфраструктуры;
- мобильные платежи – устройство действует как платежная карта;
- электронная доска – мобильное устройство используется для чтения RFID-меток, с уличных досок для объявлений, чтобы мгновенно получать доступ к привлекшей информации;
- спаривание Bluetooth – для соединения устройств Bluetooth 2.1 и выше, поддерживающих NFC, достаточно сблизить их и разрешить соединение;
- электронная покупка билетов (авиабилеты, билеты на концерт и другие);

- карты путешественника;
- удостоверения личности;
- мобильная торговля;
- электронные ключи – ключи от дома/офиса, ключи гостиничного номера и т. д.;
- для конфигурирования и инициализации других беспроводных соединений, таких как Bluetooth, Wi-Fi или Ultra-wideband.

Принцип работы NFC

В основе NFC лежит индуктивная связь [3]. Частота работы – 13,56 МГц, скорость передачи — 106 кбит/с (возможны 212 кбит/с и 424 кбит/с). При обмене с активным устройством оба устройства равноправны и выступают в качестве пиллинговых.



Принцип обмена по технологии NFC

За счет индуктивной связи между активным устройством и меткой, метка (пассивное устройство) воздействует на активное, что схематично изображено на рисунке. Изменение импеданса прослушиваемого устройства вызывает изменение амплитуды или фазы напряжения на антенне активного устройства, которое он обнаруживает. Это явление называется модуляцией нагрузки. Оно выполняется при частоте в 848 кГц.

Режимы работы NFC

В NFC определено три основных режима работы:

- пассивный (эмуляция смарт-карты, пассивное устройство ведет себя как бесконтактная карта одного из существующих стандартов);
- передача между равноправными устройствами (при этом за счет собственного источника питания у активного устройства можно использовать NFC даже при выключенном питании пассивного устройства);
- активный режим (чтение или запись).

NFC в авиации

Предприятия авиатранспортной отрасли связывают с NFC большие надежды. Так, Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA) при участии GSMA проверила пригодность этой технологии для основных этапов (регистра-

ция пассажиров, прохождение досмотра) и определила плюсы ее внедрения для авиаотрасли [4]. Однако совместный проект компаний SITA и Orange продемонстрировал, что для дальнейшего продвижения использования NFC в авиатранспортной отрасли необходимо выработать ряд стандартов. Сейчас над этим идет активная работа.

Внедрение технологии NFC внесет огромный вклад в развитие пассажирских авиатерминалов. Возрастет пропускная способность и скорость работы пунктов регистрации, скорость посадки пассажиров на борт ЛА. При условии, что любой посадочный талон (вне зависимости пассажира или сотрудника) будет оснащен электронным чипом NFC, многократно будет увеличена степень безопасности.

Дополнительные предложения по внедрению NFC в авиации

В дополнение к вышперечисленному в данной работе предлагается оснастить технологией NFC наземную спецтехнику аэропортов. В наилучшем случае, вкупе с NFC необходима установка системы ГЛОНАСС. Каждому работнику должна быть выдана RFID-метка или какое-либо аналогичное пассивное устройство. В свою очередь, каждая единица спецтехники обязана иметь NFC – активное устройство, синхронизирующееся с ГЛОНАСС-трекером. Введение данной конструкции приведет к более точной, контролируемой работе персонала. В любой момент будет возможна проверка базы данных о персонале, использующем данную технику некоторое время ранее. При работе NFC в совокупности с ГЛОНАСС-трекером, может быть реализовано мгновенное отслеживание местоположения машины и ее пройденный маршрут [5]. В дополнение ко всему, с введением технологии NFC-ключа, возможно более жесткое отслеживание закреплённости спецтехники за персоналом.

Литература

1. Near Field Communication. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication (дата обращения 21.02.2016).
2. NFC – коммуникация ближнего поля. Режим доступа: <http://infocom.uz/>
3. 2012/12/18/nfc-kommunikaciya-blizhnego-polya/ (дата обращения 26.02.2016).
4. Технология NFC в смартфонах и ее практическое использование. Режим доступа: <http://www.ixbt.com/mobile/nfc-2013.shtml> (дата обращения 13.03.2016).
5. Возможная революция NFC в авиатранспортной отрасли. Режим доступа: <http://www.ato.ru/content/vozmozhnaya-revolyuciya-nfc-v-aviatransportnoy-otrasli> (дата обращения 16.03.2016).

ТЕХНОЛОГИЯ СВЕТОВОДОВ

М.В. Малышева

Научный руководитель – д.т.н., проф., проф. каф. физики С.К. Камзолов

Любая сфера жизнедеятельности: производственная, социальная, культурно-бытовая – требует организации освещения помещений. В относительных единицах электроэнергия, затрачиваемая на освещение, может показаться незначительной, но в абсолютных цифрах представляет собой весьма внушительную величину. Более того, по мере развития производительных сил доля энергии, затрачиваемой на освещение, возрастает. Именно поэтому ведущие архитекторы развитых стран считают особенно актуальным вопрос правильной организации естественного освещения.

Системы солнечного освещения (ССО) позволяют максимально увеличить количество солнечного света во внутренних помещениях жилых и общественных зданий, одновременно обеспечивая значительное снижение электроэнергии, расходуемой на освещение [1]. ССО – это система, позволяющая улавливать солнечный свет через купол, расположенный на крыше, и направлять его вниз по системе световодов. Нанесение на внутреннюю поверхность световода многослойной полимерной пленки с высоким уровнем отражения (99,7 %) видимого спектра естественного света обеспечивает передачу света на расстояния до 20 и более метров без искажения спектральных составляющих.

Запатентованная конструкция состоит из расположенного на крыше светособирающего купола, выполненного из ударопрочного материала с высоким сроком службы, обеспечивающего эффективный забор солнечной прямой и рассеянной радиации, а также перераспределение и формирование его в направлении последующей передачи по световодам; флешинга, выполняющего функции адаптера под различные типы кровли, обеспечивающего герметическое соединение кровли со светособирающим куполом; световода, представляющего собой набор стыкуемых алюминиевых прямолинейных или изогнутых труб, покрытых внутри многослойной зеркальной полимерной пленкой, обеспечивающей внутреннее отражение передаваемого светового потока до 99,7 % в видимой части спектра солнечного излучения; диффузора, устанавливаемого в потолке освещаемого помещения и обеспечивающего диффузное рассеивание естественного света внутри этого помещения [2].

Для передачи световых потоков относительно малой мощности используют оптическое волокно – сочетание стеклянного волокна с защитным покрытием, являющимся конструктивным элементом [3].

Принцип действия оптоволоконна основан на законе Снеллиуса: если при пересечении границы двух сред скорость света во второй среде выше, чем в первой, луч отклоняется от нормали на больший угол. При увеличении угла падения, угол преломления будет увеличиваться, пока преломленный луч не совпадет с перпендикуляром или угол отражения не станет критическим [4].

Угол преломления более 90° означает, что луч не выйдет за пределы стекла и останется внутри стеклянного бруса, то есть он не преломится, а отразится от

границы стекла с воздухом. Это явление называется полным внутренним отражением.

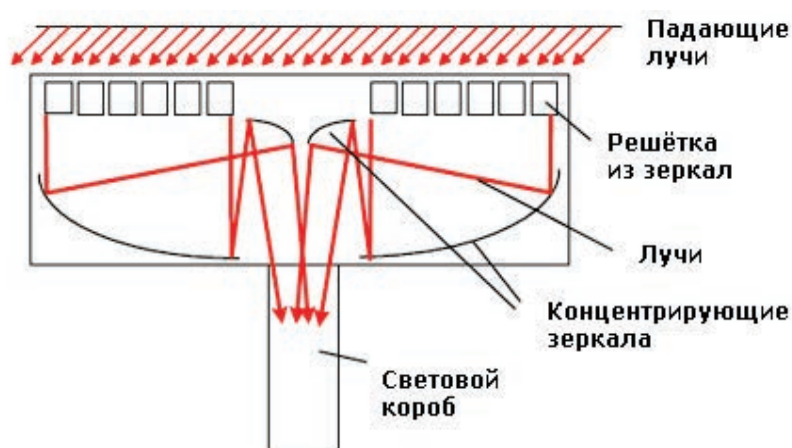
Свет, поступаая с одного конца в тончайшее стекловолокно под очень большим углом, в дальнейшем вынужден распространяться вдоль этого волокна, не покидая его пределов, раз за разом отражаясь от его стенок, поскольку угол его падения не достаточен, чтобы вырваться за его пределы, благодаря чему на противоположном конце выход оптического сигнала практически не теряет интенсивности.

Конструктивно такое оптоволокно состоит из ядра, оптической оболочки и защитной оболочки. Ядро оптоволокна пропускает световой сигнал, а оптическая оболочка обеспечивает полное внутреннее отражение света в ядре и его прохождение по всей длине. Защитная оболочка предназначена для защиты ядра и оптической оболочки от внешних воздействий.

Система солнечного освещения – коммерчески наиболее успешная разновидность устройств, проводящих естественный свет внутрь затемненных помещений. Более полутора миллионов таких устройств уже установлено в мире, их производство ежегодно удваивается, продолжается поиск путей повышения эффективности и технологичности световодных систем. Один из способов повышения эффективности приведен на рисунке. Здесь солнечный свет дополнительно собирается системой из плоских и параболических зеркал.

Главные преимущества световодов естественного света очевидны.

1. Экономия электроэнергии.
2. Экологичность, снижение выбросов CO₂.
3. Отсутствие необходимости в постоянном обслуживании.
4. Длительный срок службы.
5. Легкое интегрирование в структуры существующих и новых строений, применимость в зданиях самого различного назначения.
6. Исключение теплопотерь в зимнее время и перегрева помещений летом.
7. Визуальный комфорт, обеспечиваемый в освещаемых помещениях за счет немигающего, ровного светового потока с естественным спектром.
8. Польза для физического и психологического состояния человека.
9. Повышение продаж в торговых залах в зонах, освещенных дневным светом.



Система зеркал, увеличивающая световой поток в световод (иллюстрация SSP, SunCentral)

Правда, когда мы говорим об этих преимуществах, то имеем в виду развитые страны, где понимание этих процессов давно уже стало частью общественного сознания. В нашей стране световоды пока не получили ни внимания, ни распространения [5]. Причин тому несколько.

1. Дешевая электроэнергия.
2. Меньшее количество солнечных дней, во всяком случае, в средней полосе России.
3. Более суровый климат.
4. Недостаток публикаций о световодах в СМИ.
5. Относительно высокая стоимость самих световодов и услуг по их установке.

Литература

1. Технология передачи естественного (солнечного) света по световым каналам [Электронный ресурс]. Режим доступа: energosovet.ru/entech.php?idd=111.
2. Системы солнечного освещения Solatube [Электронный ресурс]. Режим доступа: energosovet.ru/Image/entech/Solar3.pdf.
3. Оптоволоконная связь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/143197>
4. Оптоволоконная связь [Электронный ресурс]. Режим доступа: tadviser.ru/index.php/
5. Световод [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/2684/СВЕТОВОД
6. Световод [Электронный ресурс]. Режим доступа: iricond.ru/index.php/information/item/28

«ОРГАНИЧЕСКАЯ» ЭЛЕКТРОНИКА. OLED-ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Н.А. Турапина

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц. каф. физики С.Н. Спасибкина

Органическая электроника – область прикладной науки, связанной с синтезом, изучением характеристик и применением органических молекул или полимеров, которые обладают уникальными электронными свойствами, такими, например, как проводимость. В отличие от обычных неорганических проводников и полупроводников, органические электронные материалы построены из полимерных материалов, основанных на углероде. По сравнению с материалами, используемыми в традиционной неорганической электронике, материалы органической электроники имеют сравнительно низкую стоимость, что делает их применение еще более привлекательным.

Традиционно самые известные неорганические проводящие материалы германий и кремний. Начиная с открытия проводимости, исследования сосредоточились прежде всего на неорганических проводящих материалах только за несколькими исключениями. Исследования ученых показывали, что некоторые органические соединения также могли проводить электрический ток. Например, уже в 1862 году английский химик Генри Лезэби обнаружил самый ранний известный органический проводящий материал – полианилин, который он получил анодным окислением анилина в серной кислоте.

Почти через сто лет в 1977 году американские химики Алан Хигер, Алан Мак-Диармид и Хидэки Сиракава опубликовали свои исследования, где показали, что при окислении галогенами полиацетилена (один из видов пластмасс) этот материал может проводить электрический ток почти как металл. Это открытие и другие фундаментальные исследования в области органических полимеров способствовали развитию органической электроники, которая комбинирует разработки в физике твердого тела и молекулярной физике, органической и неорганической химии и наук о материалах, электроники и печатного дела. В 2000 году основатели прорывного направления Алан Хигер, Алан Мак-Диармид и Хидэки Сиракава получили Нобелевскую премию по химии «За открытие проводимости в полимере» [1].

Созданные таким образом проводящие пластмассы недавно подверглись дальнейшему развитию для применений в промышленности. В 1987 первое органическое диодное устройство было произведено в корпорации Eastman Kodak Чингом В. Таном и Стивенем Ваном Slyke. Технология для пластмассовой электроники, построенной на тонких и гибких пластмассовых основаниях, была разработана в 1990-х.

Конечно, в настоящее время технология использования органических материалов несовершенна и находится на этапе поиска: она не может предложить пока ничего, кроме тончайших гибких пластин, способных рассеивать свет всей своей поверхностью, потребляя при этом совсем небольшое количество энергии, и солнечных батарей большой площади при весе всего в пару десятков грамм [2]. Но процесс поиска еще не завершен!

Аббревиатура OLED произошла от английского словосочетания Organic Light-Emitting Diode, что означает органический светодиод. Органический светодиод представляет собой полупроводниковый прибор, изготовленный из органических соединений, эффективно излучающих свет при прохождении через них электрического тока. Органические светодиоды OLED структурно состоят из слоев тонкопленочных полимеров: эмиссионного и проводящего. При подаче на анод положительного напряжения начинается движение электронов от катода к аноду – происходит отдача электронов в излучающий слой, где они рекомбинируют с дырками, носителями положительного заряда проводящего слоя вблизи анода, движущимся им навстречу. Процесс рекомбинации сопровождается снижением энергии электронов, что и приводит к излучению. При этом наблюдается свечение диода. В качестве материала анода обычно используется оксид индия, легированный оловом. Он прозрачен для видимого света и имеет высокую работу выхода, которая способствует инжекции дырок в полимерный слой. Для изготовления катода часто используют материалы, такие как алюминий и кальций, так как они обладают низкой работой выхода, способствующей инжекции электронов в полимерный слой.

На сегодняшний день OLED-технология находит применение в различных отраслях. Так, например, OLED-дисплеи широко применяются в мобильных телефонах, GPS-навигаторах. Органические дисплеи встраиваются в цифровые фотоаппараты, автомобильные бортовые компьютеры, коммерческие OLED-телевизоры и т. д. В принципе, органические светодиоды можно интегрировать куда угодно, даже в мебель, пол, или стены, или, например, в одежду в качестве встроенного пейджа. Также некоторые производители авионики внедряют OLED-дисплеи в авиацию. Например, разрабатывается кабина самолета, которая будет оснащена новым типом дисплеев.

В настоящее время ведется активная работа по разработке и внедрению в нашу жизнь новых полезных и интереснейших устройств. Несомненно, в ближайшем будущем электронная бумага сможет найти множество применений. Эта технология отображения информации основана на электрофорезе и разработана для имитации обычной печати на бумаге. Как считают эксперты, расцвет рынка OLED-технологий наступит в лучшем случае через 10–15 лет. Но производители световой продукции уже начали экспериментировать.

В недавнем времени корпорация Philips совместно с дизайнерами разработала несколько необычных решений. Например, необычное зеркало. Этот OLED-девайс – самый доступный на сегодняшний день продукт для потребителя. Когда органическая светодиодная пластинка выключена, в нее можно смотреться, как в зеркало. В интерьере его можно использовать в качестве элемента декора, разместив так, чтобы она что-то подсвечивала.

Еще одна новинка в виде лампы Edge создана британским дизайнером Амандой Левет. Она поставила перед собой задачу показать, что технология, которая пока еще находится в зачаточном состоянии, уже сейчас способна изменить наши представления об освещении. Органические светодиоды позволяют получить немерцающий, небликующий и не выделяющий тепло свет, в результате чего потребитель получает ровный световой поток. Аманда Левет создала эффектив-

ный и аскетичный с точки зрения дизайна продукт. Однако пока стоимость подобной лампы также слишком высока и составляет несколько тысяч евро.

Ожидается, что на смену OLED-дисплеям в перспективе развития могут прийти более эффективные и экономичные дисплеи TMOS-технология (Time-Multiplexed Optical Shutter – «оптический затвор с временным мультиплексированием»), которая использует инерционность сетчатки человеческого глаза.

Заглядывая в будущее, английские инженеры из компании CPI разработали концепт лайнера, который стал легче, прочнее и дешевле в обслуживании своих предшественников. Вместо окон пассажиры увидят OLED дисплеи, на которые будут транслироваться изображения с камер, установленных на фюзеляже [3].

Панорамный вид небес, показанный на рисунке, позволит путешественникам почувствовать себя участниками нового и захватывающего приключения. Возможность выбора вариантов освещения в зависимости от времени суток позволит пассажирам легче адаптироваться к изменениям часового пояса. Возможно, что в ближайшем будущем данные авиалайнеры найдут широкое применение в авиаперевозках пассажиров.



Панорамный вид
из окон авиалайнера

Компания Rockwell Collins разрабатывает систему, которая поможет пилотам выполнять руление по аэродрому в условиях плохой или нулевой видимости. Это повысит уровень безопасности полетов. Однако для внедрения данной технологии необходимо преодолеть ряд недостатков, одним из которых является небольшой срок работы, так как дисплей в кабине пилота должен работать длительное время в режиме максимальной яркости. На данный период времени OLED-дисплеи проходят испытания в лабораториях компании [4]. Однако преимущества внедрения столь прогрессивных технологий очевидны!

Литература

1. Мырнин В.Н. Органическая и печатная электроника: на волне успеха // Полимерные материалы. URL: <http://www.lkmportal.com/articles/organicheskaya-i-pechatnaya-elektronika-na-volne-uspeha>
2. Органическая электроника – Artkomi Journal. Интернет-журнал. URL: <http://artkomi.ru/organicheskaya-elektronika>
3. Новый дизайн самолетов – будущее пассажирской авиации. URL: <http://www.lovebitcoin.life/novyyj-dizajn-samoletov-budushhee-passazhirskoj-aviacii/>
4. Кабина следующего поколения: новые технологии в дисплеях и системах синтетического видения. URL: <http://www.ato.ru/content/kabina-sleduyushchego-pokoleniya-novye-tehnologii-v-displayah-i-sistemah-sinteticheskogo?sea=16142>

**Секция «Иностранный язык как элемент
профессионально-значимых качеств специалистов
в области гражданской авиации»**

THE «COLD» PROBLEM OF CIVIL AVIATION

Д.П. Саиджанов

Научный руководитель – к.п.н., доц., зав. каф. СЯП Е.В. Черняева

What does the cold problem mean? The cold problem is icing. Icing is one of the most dangerous phenomenon which affects flight safety. Why is it so dangerous? There are few reasons, first of all ice accretion increases weight of an aircraft; secondly it reduces lift and angle of attack. And the last one is cracks appear on airframe. That is why it is so important to research this phenomenon. But it is very problematic because ice accretion is chaotic and multifactorial process, which depends on altitude, airspeed, temperature of the air, water content etc.

Why is ice formed? What conditions lead to this? Ice is formed on aircraft structures and surfaces when super-cooled droplets impinge on them and freeze. Accretion is possible only in thermodynamic equilibrium systems, which mean that sum of heat, must be zero. Small and narrow objects are the best collectors of droplets and ice. Ice accretion occurs at low temperatures, the range of temperatures varies between -40 and -10C .

So what methods can be used for solving these problems? There are too many methods but all of them have one great disadvantage they are very expensive and require a lot of natural experiments. But progress doesn't stop and now we have computers with huge amount of possibilities. The solution of problem is computer modeling.

Computer model can show us how ice affects an aircraft, changing the aerodynamic characteristics and even visualize all of it. But the problem is to get adequate values which depend on boundary conditions, equations and accuracies of initial data. Therefore this task isn't still solved. But research work goes on and one day the phenomenon like ice will be studied.

Литература

1. Messinger B. L. Equilibrium temperature of an unheated icing surface as a function of airspeed // J. of the Aeron. Sciences. 1953. V. 20, N 1, p. 29–42.
2. Kreith F., Black W. Z. Basic heat transfer // Harper & Row, Publishers, Inc. New York, 1980, 512 p.

CRISIS COMMUNICATION AS A PART OF AIRLINES PR ACTIVITIES

К.А. Гаспарян

Научный руководитель – к.п.н., доц., зав. каф. СЯП Е.В. Черняева

First of all, let us address to the concept of crisis communication. So, what is crisis communication? Crisis communication is a sub-specialty of the public relations profession that is designed to protect and defend an individual, company, or organization facing a public challenge to its reputation.

Even if the idea of crisis communication is clear, there still might be a question – why would airlines actually need that sub-specialty of PR? And proving the airlines` actual necessity in crisis communication I would like to say that, as we all know, air and ground disasters jeopardize an airline`s financial status, threaten its reputation for safety, and create havoc throughout the airline industry. Their impacts affect both business and leisure travelers, airport and airline officials, ground crews, and union officials. That are those exact events for airlines to respond to and consequently those exact reasons why airlines should know and, what is more important, implement crisis communication principles.

The objective of crisis communication is to mitigate potential reputational damage by providing credible, accurate information about an unfolding crisis situation as rapidly as possible and to demonstrate that the organization is responding in a professional, planned and appropriate manner. A key challenge is to maintain public confidence in the company, and in its leadership team.

Researches have shown that the key attributes of effective leadership include communicating in an open way, admitting mistakes; collaborative behavior in finding solutions to problems; a caring relationship with employees; showing respect for different cultures and – most important of all – aligning words with actions.

The second principle is **speed of response**.

In the era of state-of-the-art technologies when eyewitnesses and participants are able to upload pictures, videos and commentary about aviation incidents as soon as they develop, airlines no longer have the luxury of time to assemble a crisis team, to gather and verify information and navigate an extended approval process before issuing an initial statement. Today, the airline should aim to issue its first comment, acknowledging that it is aware of the incident, within 15 minutes. The practicality of issuing a statement so quickly means that online channels are the best solution. While the use of Twitter is popular but not universal among airlines, this has become the de facto standard for rapid communication in a crisis and allows instant updates to be posted as new information becomes available.

The third principle is **accepting responsibility**.

After an accident or serious incident, the airline and other parties involved should accept responsibility for managing the consequences of the event, and this should be the focus of their communications response. This does not imply accepting liability or culpability for the accident itself, but means that the airline will provide humanitarian support for any survivors, and for the families and loved ones of the passengers and crew members. Specific actions which the airline could communicate may include activating an emergency call center; opening a family reception center; providing short-term fi-

nancial assistance to affected families; sending trained Family Assistance volunteers to help families; or memorial activities.

The fourth principle is **appropriate messaging**.

The content and tone of public statements, particularly in the early stages of a crisis, is critical in positioning the airline as a responsible, well-managed organization which is «doing the right thing». Statements should acknowledge the facts and describe the actions taken to date, while expressing concern for those affected.

The fifth principle is **knowing the audiences**.

It is easy to become fixated on the demands of the news media after an accident or major incident, but an airline and other involved parties will need to communicate with multiple other audiences.

Marketing and advertising campaigns should be thoroughly reviewed, to check that they do not contain inappropriate messaging or images – for example, a promotional campaign featuring an aircraft type, or a route, which has just been involved in an accident.

The next principle is **maintaining credibility**.

One of the key objectives for any organization in a crisis must be to establish – and maintain – credibility. This will ultimately depend on the audience's perception of the honesty and sincerity of the statements which are made, and whether they truthfully reflect the way the organization is responding to the event – in other words, that there is no «credibility gap» between words and actions.

The seventh principle is **expressing regret**.

In some countries (for example, Japan or other Asian societies), a formal «apology» is expected from parties involved in any incident which causes damage, inconvenience or distress to others – regardless of whether they were to blame for the event. Companies which fail to express regret or sympathy for those affected can expect to be severely criticized, particularly if there has been loss of life or serious injuries.

The eighth principle is **coordinating with other parties**.

Journalists usually highly attuned to discrepancies or inconsistencies between statements made by different parties involved in any major news story, particularly a fatal accident where issues of cause or «blame» will be a major factor in the coverage. The airline should not reveal details of the investigation, but there is a wealth of other information it can legitimately provide – for example, factual details about the flight; the aircraft and engine combination; the airline's operations and history; its training and maintenance capabilities. The airline should also stress that it will fully cooperate with the investigative authorities, and that it has complete faith in the ability of the investigative bodies to determine the causes of the accident.

Литература

1. IATA. Crisis Communications and Social Media: a Best Practice Guide to Communicating in an Emergency. Canada, 2014. P. 5–10.
2. Pocheptsov, George G. The Theory of Communication. Moscow: Refl Book, 2006. P. 485–490.
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Crisis_communication.
4. <http://www.instituteforpr.org/crisis-management-and-communications/>

Секция «Здоровый образ жизни, комплекс ГТО,
профессиональная подготовка»

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СНИЖЕНИЯ ВЕСА

Е.В. Рачинская

Научный руководитель – к.п.н., доц. каф. физвоспитания О.В. Везеницын

Каждому человеку хоть раз в жизни приходила мысль о том, что ему не мешало бы похудеть. Выбрав для себя понравившуюся диету, он начинает ее соблюдать. Продержавшись пару дней, очень часто человек, так сказать, «срывается» и возвращается к обычному режиму питания. Почему так происходит? Все потому, что мы подсознательно понимаем – худеть нам, в общем-то, и не особо нужно. Мы вполне нормально выглядим и без всяких там диет.

Чтобы удостовериться в том, что вам нужно сбросить лишние килограммы, необходимо вычислить ваш индекс массы тела.

$$ИМТ = \frac{\text{масса тела в кг}}{(\text{рост в метрах})^2} \quad (1)$$

К примеру, девушка весом 58 кг и ростом 1,75 м будет иметь индекс массы тела равный 18,93 [1]. По международной классификации массы тела, представленной в таблице, ее вес находится в пределах нормального.

Международная классификация массы тела

Дефицит массы	<18,50
Выраженный дефицит массы	<16,00
Недостаточная масса тела	16,00–18,49
Норма	18,50–24,99
Избыточный вес	>25,00
Предожирение	25,00–29,99
Ожирение	>30,00
Ожирение первой степени	30,00–34,99
Ожирение второй степени	35,00–39,99
Ожирение третьей степени	>40,00

Если ваш вес попал в категорию избыточного веса и ниже, то вам однозначно нужно худеть.

Чтобы начать этот процесс, вам необходимо определить и устранить причину, из-за которой вы набрали вес. Существует 4 основные причины набора веса [2].

1. Неправильное питание.
2. Генетика.
3. Привычка переедать.
4. Непрерывные диеты.

Чтобы похудеть раз и навсегда необходимо изменить свое отношение к питанию. Правильное питание и спорт – залог красивой фигуры и хорошего здоровья. Соблюдение основных правил правильного питания должно выполняться на протяжении всей жизни. Но есть некое различие между правильным питанием для поддержания веса и правильным питанием для снижения веса. При похудении нужно есть часто, добавить больше белка в свой рацион, потреблять калорий меньше, чем вы тратите на свою жизнедеятельность и тренировки, исключить все быстрые углеводы из питания и есть их только до 6 вечера. Рекомендуемая норма калорий в это время 1200–1400 [3].

Основой стабильного веса является такая закономерность: энергетическая ценность продуктов должна соответствовать энергетическим затратам организма. Для поддержания стабильного веса рекомендуется употреблять 2000–2400 ккал в день.

Также нужно помнить о сбалансированном режиме питания, т. е. 4–5 приемов пищи. Проведя небольшой опрос у студентов своего потока, я выяснила, что мы, представители молодежи, питаемся крайне не сбалансированно. Утром не успеваем, в столовой частые очереди, да и к тому же там очень жирная, калорийная пища, вот и приходится есть что попало, покупая еду из «автоматов». А вечером наедаемся до отвала, что способствует набору веса. Выйти из положения можно, если брать еду из дома, как и делают многие студенты.

Также нужно не забывать пить воду (1,5–2 литра воды в день), ведь недостаточное количество воды замедляет расщепление жиров, а это значит, что происходит замедление обмена веществ.

Ну и, конечно же, нужно помнить о физической активности. Чем она выше, тем быстрее и эффективнее вы худеете. В идеале нужно заниматься спортом каждый день. К примеру, чередованием силовых тренировок и кардионагрузок. Если занятия в тренажерном зале вам не подходят, а бегать вы не любите, можно заняться каким-нибудь видом спорта (бокс, плавание, фехтование, теннис, биатлон, гимнастика и т. д.). Также можно записаться на танцы. Помните, что всего одночасовая тренировка после тяжелого трудового дня вызовет гормон радости и удовлетворенности и тем самым снимет психоэмоциональную нагрузку с мозга.

Итак, для того чтобы похудеть, вам надо правильно питаться и уделять время физической активности. Выполнение двух этих принципов на протяжении всей жизни обеспечит вам красивое тело и прекрасное здоровье.

Литература

1. Режим доступа: <http://www.xl-s.ru/calculate> (дата обращения 10.05.2016).
2. Ресита Лин-Жене. Искусство правильного питания. М.: Эксмо, 2013, 320 с.
3. Темплар Ричард. Правила снижения веса. М.: Альпина нон-фикшн, 2015, 216 с.

- А**
Абросимов Д.С. 48
Алишеров А.А. 181
Аникаев К.П. 84
Ашнокова З.С. 84
- Б**
Бармотин А.Д. 84
Блинникова Е.Д. 158
Боков Е.С. 39
Борисова А.В. 30
Бояренко Э.С. 190
Бугинов А.В. 108
Быкова Е.С. 212
- В**
Васильева М.А. 119
Виноградова Е.М. 81
Витушкин В.В. 173
Волков С.С. 18
Володин Д.Д. 193
Волынчук А.И. 55
Воробьева П.В. 128
Воронин Я.И. 55
- Г**
Гаврюшин Р.С. 216
Ганькина О.К. 116
Гаспарян К.А. 229
Герасимов С.А. 173
Гиззятуллин В.В. 7
Гончаров Д.В. 158
Гончарова Л.А. 170
Гусарова А.Р. 122
- Д**
Дамакальщиков А.А. 92
Докин К.К. 219
Дырда Д.С. 131
- Е**
Евтеев У.С. 134
Евтюхов Н.С. 111
Ерхова А.А. 58
Ефисько В.О. 10
- З**
Зайцев П.М. 196
Заяц М.А. 45
Зимин Р.В. 208
- И**
Иванкин И.Г. 63
- К**
Каныгин А.Б. 94
Катрук И.С. 114
Кигурадзе Г.Т. 87
Ковалева А.З. 13
Козлов В.Д. 212
Кокорев Ф.С. 116
Комаров А.А. 216
Комарова У.В. 184
Конев А.А. 45
Корнийчук И.П. 136
Костиков А.А. 42
Курочкин Д.А. 131
- Л**
Лавров А.С. 97
Лазарева А.А. 175
Лазарева Д.В. 178
Лебедев С.Ю. 199
- М**
Мазур П.А. 204
Мальшева М.В. 170, 222
Маркин В.В. 100
Мартиросян В.Т. 66
Марькина О.С. 103
Мелешников А.М. 48
Моторьгин Д.Е. 33, 51, 61
- Н**
Назаров Н.И. 111
Новичков М.Д. 68
Нурмухаметова А.А. 13
- О**
Орлова К.А. 139
- П**
Павлова В.И. 127
Писанкина А.Д. 139
Погорельский Ф.С. 136
Попов А.С. 45
Пшеничников А.И. 116
- Р**
Рачинская Е.В. 202, 231
Рева Н.Ю. 71
Рыбина А.М. 149
Рыжова Е.Г. 167
Рязанцева Е.А. 139
- С**
Саиджанов Д.П. 228
Самусевич Е.А. 125
Семенова М.А. 144
Сидорова А.О. 206
Сирбо В.А. 105
Слепцова В.В. 36
Собина П.А. 89, 167
Соловцова Е.М. 152
Соловьев А.А. 15
Сорокина К.И. 164
Стройкина О.В. 18
Сытова А.Г. 164
- Т**
Тангова А.А. 147
Тепляков А.С. 21
Тимонин А.Л. 24
Трофимов А.В. 74
Трусова Е.И. 27
Трусова М.В. 155
Турапина Н.А. 187, 225
- Ф**
Филатов И.Е. 161
Фролов С.В. 76
- Х**
Хомяков С.А. 108
- Ц**
Цюра А.В. 79
- Ч**
Чеботарев А.Д. 167
- Ю**
Юхин Н.А. 175
- Я**
Яшина Д.О. 178

Подписано в печать 19.12.2016 г.
Формат 60×84/8 Усл.печ.л. 27,2 Заказ № 36
Тираж 60 экз.

Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского
125167, Москва, 8-го Марта 4-я ул., дом 6А
Тел.: 8 (495) 973-45-68 E-mail: mail@phzhukovskogo.ru