

# АЭРОНАВИГАЦИЯ

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ МЕЖДУНАРОДНОГО КООРДИНАЦИОННОГО СОВЕТА «ЕВРАЗИЯ»

июнь-июль 2010

## №2 (11)



Безопасность  
полетов:  
американский опыт

Эксплуатационные  
минимумы  
аэродромов

Компетенции  
авиационного  
специалиста

# THALES

**WE MAKE THE WORLD SAFER**

**THALES INTERNATIONAL**

17, Fonvizina Str., 050051, Almaty, Kazakhstan

tel.: +7 727 258 81 61

+7 727 263 02 08

fax: +7 727 258 20 58



ООО "Фирма «НИТА», ул. Взлетная, 15 «А», Санкт-Петербург, 196210, Россия  
тел. (812) 331-9840, факс (812) 331-2405, приемная (812) 704-1813, e-mail:nita@nita.ru

**Журнал «АЭРОНАВИГАЦИЯ»**  
 № 2(11) июнь-июль 2010 года  
**Периодичность:** шесть номеров в год,

**Подписной индекс 74170**  
 в АО «КАЗПОЧТА»

**Редакционный совет**

Валерий Горбенко  
 Леонид Чуро  
 Алишер Ашуров  
 Шакир Джангазиев  
 Сергей Кульназаров  
 Анвар Махсудов

**Главный редактор**

Рэмир Нигматулин

**Шеф-редактор**

Нурлан Аселкан

**Литературный редактор**

Сергей Борисов

**Дизайн и верстка**

Татьяна Рожковская

**Техническая подготовка**

Альберт Аджимуратов

**Адрес редакции:**

050013, Алматы,  
 пр. Сейфуллина, 546 - 17  
 Тел. +7 727 255 87 47  
 Факс +7 727 273 21 31  
[spaceenergy@list.ru](mailto:spaceenergy@list.ru)

Свидетельство о постановке на учет № 9496-Ж выдано Министерством культуры и информации Республики Казахстан 12.09.2008 г.

Мнение авторов не всегда совпадает с мнением редакции.

Ответственность за содержание рекламных материалов несет рекламодатель. Перепечатка материалов, а также использование в электронных СМИ возможны только при условии письменного согласования с редакцией.

**Отпечатано в типографии**

Leader Offset Printing  
 г. Алматы, пр. Райымбека, 212а  
 тел. +7 727 256 16 16

**Тираж** 1000 экземпляров

**Учредитель и издатель**

TOO Space Energy



**НОВОСТИ АЭРОНАВИГАЦИИ** ..... 4

**БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ**  
 БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ «ПО ТРЕБОВАНИЮ» В США ПОВЫШАЕТСЯ  
*РИК ДАРБИ* ..... 10

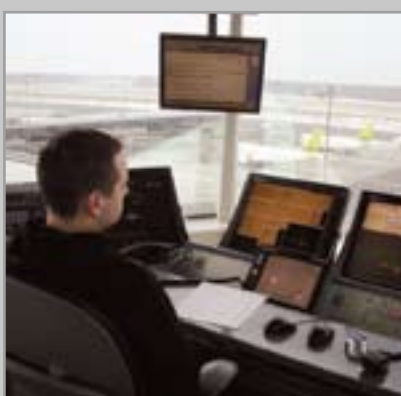
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ  
*Петр СМЫКОВСКИЙ* ..... 18

АВИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕЖДЕ ВСЕГО  
*Владимир СЕВЕРНЫЙ* ..... 24

**ЮБИЛЕЙ**  
 РГП «КАЗАЭРОНАВИГАЦИЯ» - 15 ЛЕТ! ..... 27

**ТЕХНОЛОГИИ**  
 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МИНИМУМЫ АЭРОДРОМОВ Какая методика лучше?  
*Анатолий ЛИПИН* ..... 28





**БУДУЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ  
АЭРОНАВИГАЦИИ  
СКВОЗЬ ПРИЗМУ SESAR**  
*Евгений ОБОРИН* ..... 36

**ПЕРСОНАЛ**  
ОДИН ИЗ ВЗГЛЯДОВ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПЕРСОНАЛА ОРВД  
НА ДИСПЕТЧЕРСКОМ  
ТРЕНАЖЕРЕ  
*Борис ПРИЩЕПИН*  
*А. ГОРА* ..... 42

**НОВОСТИ  
АЭРОНАВИГАЦИИ** ..... 47

**ПЕРСОНАЛ**  
КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ  
ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННОГО  
ПЕРСОНАЛА  
*Борис ПРИЩЕПИН* ..... 50

**ИСТОРИЯ**  
УЗАЭРОНАВИГАЦИЯ:  
ВСПОМНИМ, КАК ЭТО БЫЛО

От службы связи – к ЦЭРС, КРТО  
и Центру "Узаэронавигация" ..... 56

**НОВОСТИ  
АЭРОНАВИГАЦИИ** ..... 62

### СТОЛИЧНЫЙ ПОДАРОК «АТЛАНТ-СОЮЗУ» Авиакомпания получит 5 млрд рублей из московского бюджета

**В** свое время правительство Москвы призывало лишить авиакомпанию «Аэрофлот» роялти за пролет иностранных авиакомпаний по транссибирским маршрутам, поскольку это давало перевозчику преимущество перед конкурентами. Приверженность принципам свободной конкуренции не помешала московским властям выделить субсидию на 5 млрд руб. подконтрольному авиaperевозчику «Атлант-Союзу». Эти деньги компания собирается направить на погашение старых долгов.

Москва выделит «Атлант-Союзу» 5,075 млрд руб. «на возмещение затрат, связанных с перевозками пассажиров, в том числе Московского транспортного узла». В расчет субсидии включены расходы по перевозкам пассажиров в 2009 году в размере 2,4 млрд руб., в том

числе расходы по аренде, лизингу воздушных судов и авиационных двигателей, поддержанию их летной годности, приобретению авиатоплива и т.д.; по перевозкам пассажиров в 2010 году - 2,53 млрд руб., в том числе расходы на авиатопливо, аэропортовое, наземное и аэронавигационное обслуживание, бортирование, оплату труда, платежи по страхованию, говорится в пояснительной записке к проекту постановления о выделении субсидии.

При этом столичные власти потребовали от авиакомпании выполнения ряда условий. В частности, прирост налоговых отчислений в столичный бюджет за 20 лет должен превысить объем субсидии, кроме того, «Атлант-Союз» должен увеличивать количество рабочих мест.

Полученные средства авиакомпания собирается направить на рас-

четы с кредиторами. «Авиакомпания работает в сложных условиях, являющихся последствием финансовых потерь, связанных с выполнением обязательств обанкротившегося альянса AiRUnion», - отмечается в пояснительной записке.

Москва решила выделить перевозчику столь внушительную сумму даже несмотря на то, что 49% акций авиакомпании находится у частного акционера Виктора Григорьева, бывшего президента «Каскола». Правительство Москвы уже несколько лет ведет с ним переговоры о выкупе акций. Именно из-за наличия частного акционера правительство Москвы не решалось на проведение допэмиссии акций авиакомпании.

В конце 2008 года гендиректор «Ростехнологий» Сергей Чемезов и мэр Москвы Юрий Лужков отправили в Федеральную антимонопольную службу (ФАС) письмо с просьбой провести проверку «Аэрофлота» и по ее итогам поставить вопрос о лишении авиакомпании роялти за пролет иностранных авиакомпаний по транссибирским маршрутам. В письме указывалось, что «пролетные деньги» ставят в неравные условия этого перевозчика с другими. Однако до сих пор ответа ФАС по этому поводу не последовало. Вчера в ФАС отметили, что «для изучения вопроса по поводу выделения правительством Москвы субсидий потребуется дополнительная информация». «Акционер может делать со своей собственностью все, что считает нужным», - уверен гендиректор консалтинговой компании Infomost Борис Рыбак.



## СЕНАТ КАЗАХСТАНА ВЕРНУЛ В МАЖИЛИС ЗАКОНОПРОЕКТ ОБ АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Астана. 17 июня. ИНТЕРФАКС-КАЗАХСТАН - Сенат парламента Казахстана на пленарном заседании в четверг рассмотрел и принял решение направить в мажилис со своими поправками проект закона «Об использовании воздушного пространства Казахстана и деятельности авиации».

Как следует из заключения комитета сената по экономической и региональной политике, сенаторы предлагают привести в законопроекте в соответствие с требованиями ICAO определение понятий «член летного экипажа» и «член кабинного экипажа».

Кроме того, внесена поправка, предусматривающая, что цены на услуги, оказываемые организацией, находящейся в ведении уполномоченного органа в сфере гражданской авиации, устанавливаются в соответствии с законом «О государственном предприятии».

Законопроект также дополнен нормами, устанавливающими права и обязанности пассажиров.

Как сообщал ранее министр транспорта и коммуникаций республики Абельгазы Кусаинов, документом предполагается введение ряда новых норм по регулированию деятельности гражданской авиации.

«На территории республики будут применяться обязательные для всех субъектов авиационные стандарты международных организаций гражданской авиации», - отмечал министр.

В соответствии с нормами законопроекта, авиакомпанией может называться только юридическое лицо, осуществляющее коммерче-

ские авиаперевозки пассажиров, багажа и грузов.

Согласно документу, авиакомпания должна располагать финансовыми ресурсами и имуществом для безопасной эксплуатации воздушных судов и поддержания их летной годности. При этом авиакомпании, осуществляющие регулярные полеты, обязаны иметь резервный парк самолетов и резерв финансовых средств для покрытия расходов на полеты в течение минимум одного месяца, без учета поступающих доходов от перевозок.

Кроме того, в целях развития малой авиации вводится понятие «неконтролируемое воздушное пространство» на малых высотах полета, где эксплуатанты легких и сверхлегких воздушных судов будут осуществлять полеты на основе уведомления и при этом освобождаются от аэронавигационных сборов.

При этом для обеспечения безопасности полетов малой авиации предусмотрено развитие региональных аэроклубов, которые будут нести ответственность за аварийное оповещение поисково-спасательных служб при полетах частных воздушных судов в неконтролируемом воздушном пространстве.

Документом для повышения безопасности полетов вводится сертификация технических центров по техобслуживанию и ремонту воздушных судов, приведен в соответствие с европейской практикой перечень услуг, которые бесплатно должен предлагать перевозчик пассажирам при задержках рейсов.

В этот же день сенат одобрил в первом чтении сопутствующий проект закона «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты по вопросам авиации».





### «ВОЛГА-ДНЕПР» ВВЕЛА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТРЕТИЙ ИЛ-76ТД-90ВД



«Ввод третьего Ил-76ТД-90ВД – хорошая новость для наших клиентов во всем мире, которые высоко ценят преимущества операционных и коммерческих выгод нового лайнера, – подчеркивает Коммерческий директор группы компаний «Волга-Днепр» Денис Глизнуца. – Перевозка на данном воздушном судне – уникальный продукт, который пользуется высоким спросом на мировом рынке, особенно в Европе и США. За 3 года коммерческой эксплуатации самолет полностью оправдал ожидания компании как по летно-техническим, так и по экономическим показателям. С учетом конкурентных преимуществ нового воздушного судна, а также постепенного ухода с рынка парка рамповых самолетов прежней модификации, спрос на Ил-76ТД-90ВД увеличивается с каждым годом. Таким образом, сегодняшняя практика подтверждает правильность стратегического решения, принятого в 2002 году».

#### Эксплуатация Ил-76ТД-90ВД – ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Группа компаний «Волга-Днепр» приступила к реализации программы модернизации самолета Ил-76ТД в 2002 году. В июле 2002 г. между группой компаний «Волга-Днепр» и Пермским моторным заводом было подписано соглашение о поставке двигателей для нового самолета. В 2003 г. к программе модернизации присоединились Авиационный комплекс им. Ильюшина и Ташкентское авиационно-промышленное объединение имени Чкалова. В 2004 г., в целях успешного продвижения данно-

**А**виакомпания «Волга-Днепр» осуществила ввод в коммерческую эксплуатацию третьего самолета Ил-76ТД-90ВД – нового воздушного судна, построенного по заказу группы компаний «Волга-Днепр» на Ташкентском авиационно-производственном объединении им. Чкалова. Третий Ил-76ТД-90ВД в парке авиакомпании является первым из трех самолетов данной модификации, заказанных в рамках договора купли-продажи между ООО «Волга-Днепр Лизинг» и ОАО «ОАК – Транспортные самолеты», подписанного на авиасалоне МАКС в 2007 г.

21 мая 2010 г. новое воздушное судно было внесено в свидетельство эксплуатанта авиакомпании «Волга-Днепр». 24 мая самолет приступил к выполнению первого коммерческого рейса.

Ил-76ТД-90ВД соответствует всем современным и перспективным требованиям Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и может выполнять полеты по всему миру без ограничений. Новые машины оснащены двигателями ПС-90А-76 и новейшей авионикой. «Получение третьего Ил-76ТД-90ВД – очередной шаг в реализации стратегии развития флота группы компаний, предполагающей увеличение парка до 15-20 единиц данной модификации к 2020 году, – отмечает Генеральный директор ООО «Волга-Днепр Лизинг» Андрей Пахомов. – Особенно важно, что ввод третьего самолета происходит на фоне усиливающихся во всем мире ограничений на эксплуатацию парка «старых» Ил-76. Поставка следующих двух лайнеров ожидается в 2011-2012 году».



## НАЧАЛОСЬ СОЗДАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПВО СНГ

го проекта, была основана компания «Волга-Днепр-Лизинг». 5 августа 2005 г. Ил-76ТД-90ВД выполнил первый полёт. 12 января 2006 г. самолет получил сертификат по шуму на местности, удостоверяющий, что типовая конструкция самолета соответствует стандартам Главы 4 приложения 16 ICAO. В июне 2006 года трехлетняя работа по модернизации судна была успешно завершена, и первый самолет Ил-76ТД-90ВД приступил к выполнению коммерческих полетов. Второй самолет данной модификации был введен в эксплуатацию в октябре 2007 года. К настоящему моменту на двух самолетах данной модификации, полученных ранее, авиакомпания «Волга-Днепр» выполнила более 600 рейсов в/из 87 стран мира, включая Австралию, Японию, США.

«Волга-Днепр» – международная группа компаний, специализирующаяся на чартерных и регулярных грузовых авиаперевозках. В состав группы входят две крупнейшие российские грузовые авиакомпании – «Волга-Днепр», осуществляющая чартерные перевозки сверхтяжелых и крупногабаритных грузов на рамповых самолетах Ан-124-100 и Ил-76ТД, и AirBridgeCargo, выполняющая регулярные грузовые перевозки на самолетах семейства Boeing-747. Воздушный флот группы компаний включает 10 воздушных судов Ан-124-100, 4 Ил-76ТД (из них 3 – в новейшей модификации Ил-76ТД-90ВД) и 9 самолетов семейства Boeing-747.

**В** рамках проекта единой системы ПВО СНГ началось создание аналогичных региональных структур в восточноевропейском, кавказском и центральноазиатском регионах коллективной безопасности. Об этом заявил официальный представитель ВВС России подполковник Владимир Дрик. По его словам, наиболее активно ведется работа по созданию единой системы противовоздушной обороны России и Белоруссии.

За последние 15 лет фактически удалось возродить противовоздушную оборону в Армении, Таджикистане и Киргизии, а также начать модернизацию ПВО Казахстана. Напомним, что соглашение о создании единой региональной ПВО России и Армении было подписано в феврале 2009 года. В перспективе планируется заключить аналогичные соглашения со всеми странами СНГ.

В рамках военно-технического сотрудничества в ближайшее время

планируется провести модернизацию радиолокационных станций в Таджикистане и Киргизии. Кроме того, эти страны получают запчасти и принадлежности для техники ПВО. В частности, в модернизации РЛС примет участие российская компания «НИТА». Она займется улучшением РЛС П-18 в Киргизии, а также установкой системы отображения информации в командном пункте зенитной ракетной бригады.

В настоящее время решается вопрос о поставках Армении, Белоруссии, Казахстана и Узбекистана запчастей для систем ПВО. Поставками займется российский концерн ПВО «Алмаз-Антей». Не исключено, что специалисты концерна также проведут ремонт зенитных ракетных комплексов С-300ПС, стоящих на вооружении Белоруссии. На октябрь 2010 года намечена командно-штабная тренировка участников единой системы ПВО СНГ.





### В ШЕРЕМЕТЬЕВО НАЧИНАЕТСЯ СТРОИТЕЛЬСТВО НОВОГО ТЕРМИНАЛА ДЕЛОВОЙ АВИАЦИИ

**В** Международном аэропорту Шереметьево началась подготовка к строительству специализированного терминала для обслуживания пассажиров деловой авиации (Терминал А). Терминал А обеспечит пассажирам высокий уровень сервиса и комфортное ожидание рейса. Работы по возведению нового терминала проводит ООО «Авиа Групп».

Возведение Терминала А является частью стратегического мастер-плана аэропорта Шереметьево по

реконструкции и модернизации северного сектора аэропорта, созданию новых аэровокзальных комплексов, объектов инфраструктуры и сервиса.

Терминал бизнес авиации будет иметь общую площадь 2700 кв. м и пропускную способность до 75 тыс. пассажиров в год, что позволит вывести пропускную способность аэропорта Шереметьево в области деловой авиации на новый уровень, обеспечивая международные стандарты качества обслуживания элитных пассажиров. В перспективе к 2030 году

ожидается рост деловой авиации в Шереметьево до 36 тыс. взлетно-посадочных операций ежегодно.

На настоящий момент компанией «Авиа Групп» выполнена архитектурная концепция проекта, готова документация по инженерной инфраструктуре объекта. Особое внимание уделяется разработке и согласованию внутренней планировки помещений, размещению и подключению оборудования служб пограничного и таможенного контроля, службы авиационной безопасности.



В настоящее время проводятся подготовительные строительномонтажные работы по защите и выносу существующих инженерных сетей, находящихся на территории участка строительства нового АВК. Также завершено устройство строительного городка, временных дорог, временного электроснабжения и водоснабжения строительной площадки. Производятся работы по планировке земельного участка.

В июле-августе 2010 года планируется начать работы по возведению здания. Расчетный срок строительства Терминала А составляет 12 месяцев.

Напомним, что в середине 90-х годов аэропорт Шереметьево первым в России открыл Центр деловой авиации. В 2010 году этому уникальному подразделению исполняется 15 лет. Аэропорт Шереметьево предоставляет комплексный и индивидуальный подход к обслуживанию пассажиров бизнес-авиации, который распространяется и на обслуживание членов экипажей и клиентов аэропорта (представителей авиакомпаний, встречающих/провожающих лиц).

Международный аэропорт Шереметьево - один из крупнейших российских аэропортов в части обеспечения регулярных международных авиаперевозок. В настоящее время на территории Шереметьево расположено пять пассажирских терминалов.

Терминалы D, E, F, расположенные на юге, образуют объединенный аэровокзальный комплекс с пропускной способностью до 25 млн пассажиров в год. Южный АВК станет эффективной площадкой для деятельности

хаба альянса Sky Team и других перевозчиков. Единая чистая зона и зона до регистрации позволит пассажирам беспрепятственно и с комфортом передвигаться между тремя терминалами.

В ближайшей перспективе планируется строительство третьей ВПП и развитие новой летной зоны севернее существующих границ. Действующий на севере аэропорта терминал В пройдет поэтапную реконструкцию и будет объединен с новым терминалом С в один большой терминал с пропускной способностью более 40 млн пассажиров ежегодно.

Также в этом секторе будет сооружен специализированный терминал А для обслуживания пассажиров деловой авиации общей площадью 2,7 тыс. кв. м и пропускной способностью до 75 тыс. пассажиров в год.

ООО «Авиа Групп» - дочернее предприятие аэропорта Шереметьево, созданное в 2006 году. Приоритетная задача «Авиа Групп» - развитие инфраструктуры аэропорта для увеличения объемов деловой авиации.

С момента начала работы предприятия были построены современный и удобный ангар и реконструирован существующий ангар АНТЦ для стоянок воздушных судов с предангарными площадями. В результате аэропорт добавил 25 стоянок ВС бизнес-авиации и возможности для проведения технического обслуживания ВС. Также разработан и начинается реализация проекта нового Терминала А для обслуживания пассажиров деловой авиации.

В Терминале А разместятся магазины Duty Free, объекты государственных структур, серверные и служебные



помещения. В Терминале предусмотрены:

- просторный зал прилёта и вылета;
- 2 VIP комнаты ожидания вылета;
- 2 VIP переговорных комнаты, оборудованных всем необходимым для проведения переговоров;
- конференц-зал, комната отдыха;
- бар с видом на аэродром.

Во всех помещениях Терминала предусмотрен доступ в Интернет через wi-fi.

На привокзальной площади будет расположена охраняемая автомобильная парковка.

Управление Терминалом «А» будет осуществляться ООО «Авиа Групп».



# Безопасность полетов при перевозках «по требованию» в США повышается

**РИК ДАРБИ**

Журнал Всемирного фонда безопасности полетов  
AEROSAFETYWORLD



**Д**анные по авиационным происшествиям в 2009 году при перевозках по части 121 Федеральных авиационных правил (FARs) носят неоднозначный характер.

Хотя происшедшая в феврале 2009 года катастрофа с человеческими жертвами самолета Bombardier Q400[ij] авиакомпании Colgan Air поколебала уверенность авиационной отрасли и пассажиров в безопасности полетов, тем не менее, исходя из

предварительных данных Национального управления по безопасности на транспорте США (NTSB)[ii], этот год можно считать относительно благополучным. Коэффициент аварийности с человеческими жертвами при перевозках по части 121 Федеральных авиационных правил (FARs) составил 0,01 на 100 000 вылетов (см. таблицу 1). При местных перевозках по части 135 FARs авиационных происшествий с человеческими жертвами не было.

В 2009 коэффициент аварийности всех авиационных происшествий при регулярных перевозках по части 121 был 0,26 на 100 000 вылетов, превысив уровень 0,19 в 2008 году. Показатель нерегулярных перевозок в 2009 году на 100 000 вылетов составил 2,66, а в 2008 году он был равен 4,83. В 2009 году количество авиационных происшествий при регулярных перевозках по части 121 составило 26, превысив уровень 2008 года – 20.

<b>Авиационные происшествия (АП), количество человеческих жертв и аварийность в гражданской авиации США в 2009 году</b>								
	АП		Кол-во жертв		АП на 100 000 летных часов		АП на 100 000 вылетов	
	All	Fatal	Total	Aboard	All	Fatal	All	Fatal
<b>Перевозчики США по FARs, часть 121</b>								
Регулярные перевозки	26	1	50	49	0,149	0,006	0,255	0,010
Нерегулярные перевозки	4	1	2	2	0,753	0,188	2,663	0,666
<b>Перевозчики США по FARs, часть 135</b>								
Местные перевозки	2	0	0	0	0,685	-	0,353	-
Перевозки «по требованию»	47	2	17	14	1,63	0,07	-	-
<b>Авиация общего назначения США</b>	1474	272	474	465	7,20	1,33	-	-
<b>Гражданская авиация США</b>	1551	275	534	530	-	-	-	-
<b>Перевозчики, не зарегистрированные в США</b>	7	2	2	2	-	-	-	-

FARs = Федеральные авиационные правила США

Примечания: Все данные предварительные.

Информация о летных часах и вылетах подготовлена Федеральным авиационным управлением США (FAA).

Информация о летных часах при перевозках «по требованию» по FAR, часть 135, подготовлена FAA.

Информация о вылетах при перевозках «по требованию» по FARs, часть 135, отсутствует.

Количество АП и человеческих жертв по данным категориям не обязательно равно сумме в графе «Граждан-

ская авиация США», из-за того, что в столкновениях могли участвовать ВС разных категорий

Авиакомпании, осуществляющие перевозки по FARs, часть 135, ранее назывались регулярными или нерегулярными. В настоящее время такие перевозки называются, соответственно, «местными» или «по требованию». В FARs, часть 135, говорится о чартерах, аэротакси, воздушном туризме и скорой медицинской помощи с больными на борту.

Источник: Национальное управление по безопасности на транспорте США (NTSB)

**Таблица 1**

Среди всех авиационных происшествий при перевозках по части 121 два были классифицированы NTSB как тяжелые (см. таблицу 2).[iii] Таким образом, имело место сокращение по сравнению с 2008 годом, когда зафиксировано три авиационных происшествия и уменьшение среднего показателя до 2,4[iv] за предыдущие девять лет, начиная с 2000 года. С 2008 года, наблюдалось увеличение серьезных авиационных происше-

ствий и происшествий с причинением травм.

В 2009 году показатель тяжелых авиационных происшествий при перевозках по части 121 (на 100 000 вылетов) снизился до 0,11 по сравнению с коэффициентом 0,16 в 2008 году, достигнув среднегодового уровня 0,13 в период с 2000 по 2008 годы. В 2009 году по сравнению с 2008 годом количество серьезных авиационных происшествий и про-



**АП и коэффициенты аварийности при перевозках по FARs, часть 121,  
по классификации NTSB в 2000-2009 годах**

	АП				АП на миллион летных часов			
	тяжелые	серьезные	с травмами	повреждения ВС	тяжелые	серьезные	с травмами	повреждения ВС
2000	3	3	20	30	0,109	0,109	1,093	1,475
2001	5	1	19	21	0,281	0,056	1,067	1,179
2002	1	1	14	25	0,058	0,058	0,810	1,446
2003	2	3	24	25	0,114	0,172	1,374	1,431
2004	4	0	15	11	0,212	0,000	0,794	0,583
2005	2	3	11	24	0,103	0,155	0,567	1,238
2006	2	2	7	22	0,104	0,104	0,363	1,142
2007	0	2	14	12	0,000	0,102	0,713	0,611
2008	3	1	8	16	0,157	0,052	0,419	0,838
2009	2	3	15	10	0,111	0,167	0,833	0,556

FARs – Федеральные авиационные правила США; NTSB – Национальное управление по безопасности на транспорте США

Примечание: Классификация NTSB:

**Тяжелое АП** - АП, удовлетворяющее любому из 3 условий: разрушение ВС по FARs, часть 121, или многочисленные жертвы, или 1 жертва и существенное повреждение ВС по FARs, часть 121.

**Серьезное АП** - АП, удовлетворяющее, по крайней мере, 1 из 2 условий: одна жертва без существенного повреждения ВС по FARs, часть 121, или, по крайней

мере, одна серьезная травма и существенное повреждение ВС по FARs, часть 121.

**Травматизм** - результат АП без человеческих жертв с нанесением, по крайней мере, одной серьезной травмы и без существенного повреждения ВС по FARs, часть 121.

**Повреждение** - результат АП без человеческих жертв или серьезных травм, но с существенным повреждением любого из ВС.

Источник: Национальное управление по безопасности на транспорте США

**Таблица 2**

исшествий с причинением травм возросло.

Несмотря на авиационное происшествие с самолетом авиакомпании Colgan Air, коэффициент аварийности с человеческими жертвами в 2009 году при регулярных перевозках по части 121 составил 0,01, что соответствует среднегодовому показателю за предыдущие девять лет (см. таблицу 3). Текущий коэффициент аварийности для всех авиационных происшествий при регулярных перевозках по части 121 в настоящее время равен 0,26, что ниже среднегодового показателя за предыдущие девять лет – 0,31.

Если не учитывать человеческие жертвы, последовавшие за угоном самолетов 11 сентября 2001 года, то окажется, что в данной категории коэффициент аварийности происше-

ствий с человеческими жертвами за предыдущие девять лет в среднем составлял 1,33, то есть был больше, чем одно авиационное происшествие с человеческими жертвами в 2009 году. Всего в данную категорию вошли 26 авиационных происшествий в 2009 году по сравнению со среднегодовым показателем за предыдущие девять лет – 33, конечно, без учета ситуации 2001 года.

Если сравнить коэффициент аварийности с человеческими жертвами при нерегулярных перевозках по части 121 в 2009 году с показателями за другие годы этого десятилетия, то окажется, что по уровню безопасности он занимает пятое место (см. таблицу 4).

Коэффициент 0,67 на 100 000 вылетов можно сравнивать со среднегодовым показателем за предыдущие

девять лет – 0,26. В любом случае он ниже уровня 2008 года. Общий коэффициент аварийности при местных перевозках по части 135 в 2009 году был равен 0,35 на 100 000 вылетов, что говорит об улучшении дел по сравнению с 2008 годом – 1,22 и по сравнению со среднегодовым показателем за девять лет – 1,00 (см. таблицу 5).

В 2009 году было два авиационных происшествия по данной категории, что также лучше, чем семь происшествий за предыдущий год и лучше среднегодового показателя за предыдущие девять лет – 5,67.



**Травмы и коэффициенты травматизма пассажиров при регулярных перевозках по FARs, часть 121, в 2000-2009 годах**

	АП		Жертвы		АП на 100 000 летных часов		АП на 1 000 000 миль		АП на 100 000 вылетов	
	всего	с жертвами	всего	на борту	всего	с жертвами	всего	с жертвами	всего	с жертвами
2000	49	2	89	89	0,280	0,011	0,0069	0,0003	0,443	0,018
2001	41	6	531	525	0,216	0,012	0,0053	0,0003	0,348	0,019
2002	34	0	0	0	0,203	-	0,0049	-	0,331	-
2003	51	2	22	21	0,302	0,012	0,0073	0,0003	0,499	0,020
2004	23	1	13	13	0,126	0,005	0,0030	0,0001	0,213	0,009
2005	34	3	22	20	0,182	0,016	0,0043	0,0004	0,312	0,027
2006	26	2	50	49	0,139	0,011	0,0033	0,0003	0,245	0,019
2007	26	0	0	0	0,137	-	0,0032	-	0,242	-
2008	20	0	0	0	0,108	-	0,0026	-	0,195	-
2009	26	1	50	49	0,149	0,006	0,0036	0,0001	0,255	0,010

FARs – Федеральные авиационные правила США  
Примечание: данные за 2009 год предварительные.  
Данные по летным часам, милям и вылетам подготовлены FAA.

Данные по террористическому нападению 11 сентября 2001 включены в общее количество АП и жертв, но не

**Таблица 3**

учтены при расчете коэффициентов аварийности. В эти данные также не включены жертвы, погибшие не на борту этих воздушных судов.

Источник: Национальное управление по безопасности на транспорте США

**АП, жертвы и коэффициенты аварийности при нерегулярных перевозках по FARs, часть 121, в 2000-2009 годах**

	АП		Жертвы		АП на 100 000 летных часов		АП на 1 000 000 миль		АП на 100 000 вылетов	
	всего	с жертвами	всего	на борту	всего	с жертвами	всего	с жертвами	всего	с жертвами
2000	7	1	3	3	0,853	0,122	0,0188	0,0027	1,689	0,241
2001	5	0	0	0	0,762	-	0,0167	-	1,533	-
2002	7	0	0	0	1,225	-	0,0265	-	3,012	-
2003	3	0	0	0	0,517	-	0,0113	-	1,462	-
2004	7	1	1	1	1,002	0,143	0,0215	0,0031	2,915	0,416
2005	6	0	0	0	0,885	-	0,0186	-	2,728	-
2006	7	0	0	0	1,138	-	0,0243	-	3,619	-
2007	2	1	1	1	0,321	0,161	0,0069	0,0034	1,030	0,515
2008	8	2	3	1	1,464	0,366	0,0325	0,0081	4,832	1,208
2009	4	1	2	2	0,753	0,188	0,0166	0,0041	2,663	0,666

FARs – Федеральные авиационные правила США  
Примечание: данные за 2009 год предварительные.  
Данные по летным часам, милям и вылетам подготовлены FAA.

**Таблица 4**

Источник: Национальное управление по безопасности на транспорте США

**АП, жертвы и коэффициенты аварийности при местных перевозках по FARs,  
часть 135, в 2000-2009 годах**

	АП		Жертвы		АП на 100 000 летных часов		АП на 1 000 000 миль		АП на 100 000 вылетов	
	всего	с жерт- вами	всего	на борту	всего	с жерт- вами	всего	с жерт- вами	всего	с жерт- вами
2000	12	1	5	5	3,247	0,271	0,2670	0,0223	1,988	0,166
2001	7	2	13	13	2,330	0,666	0,1624	0,0464	1,254	0,358
2002	7	0	0	0	2,559	-	0,1681	-	1,363	-
2003	2	1	2	2	0,627	0,313	0,0422	0,0211	0,349	0,175
2004	4	0	0	0	1,324	-	0,0855	-	0,743	-
2005	6	0	0	0	2,002	-	0,1312	-	1,138	-
2006	3	1	2	2	0,995	0,332	0,0645	0,0215	0,528	0,176
2007	3	0	0	0	1,028	-	0,0651	-	0,506	-
2008	7	0	0	0	2,385	-	0,1508	-	1,215	-
2009	2	0	0	0	0,685	-	0,432	-	0,353	-

FARs – Федеральные авиационные правила США

Примечание: данные за 2009 год предварительные.

Данные по летным часам, милям и вылетам подготовлены FAA.

Данные по террористическому нападению 11 сентября 2001 включены в общее количество АП и жертв, но не

учтены при расчете коэффициентов аварийности. В эти данные также не включены жертвы, погибшие не на борту этих воздушных судов.

Источник: Национальное управление по безопасности на транспорте США

**Таблица 5**



**АП, жертвы и коэффициенты аварийности при перевозках «по требованию» по FARs, часть 135, в 2000-2009 годах**

	АП		Жертвы		АП на 100 000 летных часов	
	всего	с жертвами	всего	на борту	всего	с жертвами
2000	80	22	71	69	2,04	0,56
2001	72	18	60	59	2,40	0,60
2002	60	18	35	35	2,06	0,62
2003	73	18	42	40	2,49	0,61
2004	66	23	64	63	2,04	0,71
2005	65	11	18	16	1,70	0,29
2006	52	10	16	16	1,39	0,27
2007	62	14	43	43	1,54	0,35
2008	58	20	69	69	1,81	0,62
2009	47	2	17	14	1,63	0,07

FARs – Федеральные авиационные правила США

Примечание: данные за 2009 год предварительные. Данные по летным часам подготовлены FAA. В 2002 году FAA изменила свою систему оценки перевозок «по требованию». Аналогичным образом изменена оценка перевозок с 1992 по 2002 годы. В 2003 году FAA вновь пересмотрела оценочные данные с 1999 по 2002 годы.

**Таблица 6**

Авиакомпании США, осуществляющие перевозки по FARs, часть 135, ранее назывались регулярными или нерегулярными. В настоящее время такие перевозки называются, соответственно, «местными» или «по требованию». В FARs, часть 135, говорится о чартерах, аэротакси, воздушном туризме и скорой медицинской помощи с больными на борту.

Источник: Национальное управление по безопасности на транспорте США (NTSB)







Данные по перевозкам «по требованию» по части 135 в 2009 году также свидетельствуют об улучшении ситуации в области авиационных происшествий с человеческими жертвами (см. таблицу 6). Коэффициент 0,07 на 100 000 летных часов — при этом информация о вылетах отсутствует - примерно в десять раз меньше уровня 2008 года и значительно ниже показателей за предыдущий десятилетний период. Средний коэффициент за предыдущие девять лет составил 0,51.

Коэффициент аварийности всех авиационных происшествий по данной категории равен 1,63 на 100 000 летных часов и является третьим по уровню безопасности полетов за 10-летний период; он также лучше среднегодового показателя за предыдущие девять лет – 1,94.

В 2009 году было два авиационных происшествия с человеческими жертвами при перевозках «по тре-

бованию» по части 135, для сравнения - в 2008 году их было 20. Вновь этот показатель ниже любого года из предшествующих девяти лет, среднегодовое количество происшествий в которых составило 17,11. Общее количество авиационных происшествий было также меньше, чем в любой год за предыдущий 10-летний период, при этом количество жертв на борту также сократилось.

[i] Самолет авиакомпании Colgan Air, выполнявший стыковочный рейс 3407 с компанией Continental, свалившись на крыло, потерпел катастрофу при заходе на посадку в аэропорт Буффало, штат Нью-Йорк. 49 человек погибли на борту и один на земле.

[ii] Информация NTSB приводится на сайте:  
[www.nts.gov/aviation/Stats.htm](http://www.nts.gov/aviation/Stats.htm)

[iii] Классификация NTSB:



**Тяжелое авиационное происшествие** – авиационное происшествие, отвечающее любому из трех следующих условий: разрушено воздушное судно, выполняющее перевозки по части 121 Федеральных авиационных правил (FARs); были многочисленные человеческие жертвы; была одна человеческая жертва и нанесено существенное повреждение воздушному судну, выполняющему перевозки по части 121 FARs

**Серьезное авиационное происшествие** – авиационное происшествие, отвечающее одному из двух следующих условий: была одна человеческая жертва без нанесения существенного повреждения воздушному судну, выполняющему перевозки по части 121 FARs; была причинена, по крайней мере, одна серьезная травма и нанесено существенное повреждение воздушному судну, выполняющему перевозки по части 121 FARs

**Авиационное происшествие с причинением травм** – авиационное происшествие с причинением, по крайней мере, одной серьезной травмы и без нанесения существенного повреждения воздушному судну, выполняющему перевозки по части 121 FARs

[iv] Все коэффициенты в настоящей статье являются средними.

Статья на английском языке находится по адресу:  
[http://flightsafety.org/asw/apr10/asw\\_apr10.pdf](http://flightsafety.org/asw/apr10/asw_apr10.pdf) (стр. 50-53)

Перевод подготовлен **Д.Н. Тарасевичем**, директором международных программ Партнерства «Безопасность полетов»

FOR IMMEDIATE RELEASE: 15 June 2010

## **CANSO CEOS DISCUSS VOLCANIC ASH – CALL FOR STRONGER EUROPEAN SAFETY REGULATOR**

CANSO, the Global Voice of ATM, has held a discussion on the fallout from the volcanic ash situation in Europe. This was the first time the CEOs of ANSPs from across the globe have been gathered together to discuss this issue.

The Session, at CANSO's Global ATM Summit in Oslo, was moderated by David Learmount of Flight International, and the panel consisted of David McMillan, the DG of Eurocontrol, Jeff Poole of IATA, Richard Deakin, the CEO of NATS, Dan Smiley of the FAA and CANSO Operations Manager, and Doug Johnson of the London Volcanic Ash Advisory Centre. In a summary of the discussions, a call for a stronger European Safety Regulator was made.

Mr Johnson presented the role of the VAAC and explained the modelling of the ash cloud distribution. He was followed by David McMillan, who made a strong defence of the decisions taken at the time to close European airspace.

Jeff Poole argued that there are 500 active volcanoes at present around the world, which aircraft safely deal with, and that there was a «staggering complacency» by some European Governments and Institutions to deal with the problem, especially over the first weekend. He concluded by suggesting that the development of a network manager in Europe might be a positive element of the whole episode, along with a greater appreciation on the part of politicians of the role of aviation.

Richard Deakin suggested that the modelling proved to be quite accurate although more sampling data would have been useful. He suggested that communications were difficult when there were 27 different definitions of safety regulations, and that a firm European regulatory approach was required. Finally, Dan Smiley gave a summary of Alaska volcanic contingency plan, which sets out a detailed response to a volcanic event, involving all actors and making responsibilities and communications lines very clear.

Several CEOs spoke from the floor, including Ásgeir Pálsson from ISAVIA, and Eamonn Brennan of the IAA, two ANSPs (Iceland and Ireland) who were particularly affected by the ash. Mr Pálsson made it clear that more understanding of the safe limit for ash density was needed, and that «random test flights achieve nothing», while Eamonn Brennan called for a stronger show of leadership from EASA, the European Safety Agency. Dieter Kaden of DFS pointed out that engine manufacturers were still not taking a lead, and that warranties and insurance for engines were still being removed by manufacturers from aircraft flying close to ash. And Paul Riemans of LVNL explained that the FAB EC nations were ready to introduce an Alaskan-style contingency plan but that this was blocked by politicians.

Several of the speakers noted that the levels of knowledge and coordination had improved considerably since the event, and that if it reoccurred then things would be done differently.

Commenting on the debate, CANSO Director General Graham Lake said;

«Today was an example of CANSO at its best, bringing together the leaders of the air navigation industry to discuss solutions and lessons learned from the volcanic ash cloud. The level of contributions from all the speakers was outstanding, and I want to thank David McMillan, Jeff Poole, Dan Smiley and Richard Deakin in particular, along with Doug Johnson and David Learmount, for leading the session. Only CANSO has brought together such a distinguished panel in the presence of so many ANSPs to discuss this vital problem of volcanic ash, and it shows once again that the Association is taking a leading role in tacking airspace issues around the world».

**For more information please contact:**

Chris Goater  
Director of Communications

0031 (0)23 568 5380  
chris.goater@canso.org

**CANSO** – The Civil Air Navigation Services Organisation – is the global voice of the companies that provide air traffic control, and represents the interests of Air Navigation Services Providers worldwide. CANSO members are responsible for supporting over 85% of world air traffic, and through our Workgroups, members share information and develop new policies, with the ultimate aim of improving air navigation services on the ground and in the air. CANSO also represents its members' views in major regulatory and industry forums, including at ICAO, where we have official Observer status.

# Некоторые аспекты обеспечения безопасности полетов



**Петр СМЫКОВСКИЙ,**

инженер-инспектор по безопасности полетов  
ГП «Белаэронавигация»

В своем обращении к участникам различных совещаний по безопасности полетов, состоявшихся в разных странах, в том числе в городах стран Союза независимых государств, под эгидой Международной организации гражданской авиации президент Совета ICAO доктор Ассада Котайт отметил - в течение многих лет уровень безопасности полетов в авиации находится на высочайшем уровне, а число авиационных происшествий и инцидентов продолжает неуклонно сокращаться.

**О**днако в последнее время наблюдается рост числа происшествий на взлетно-посадочных полосах (ВПП) и вблизи них.

Стремясь повысить уровень безопасности на ВПП, ICAO приступила к реализации программы с целью побудить государства к выполнению уже разработанных международных стандартов, рекомендуемой практики и правил. Наибольшую обеспокоенность вызывают проблемы в области радиотелефонной фразеологии, знания используемого в авиации языка, процедур управления воздушным движением (УВД), стандартов и предъявляемых к оборудованию технических требований, аэродромных визуальных средств и карт, правил производства полетов и знания обстановки.

Прилагаются усилия в плане дальнейшего совершенствования положений и рекомендаций ICAO в упомянутых областях, а также в направлении выработки осведомленности о важной роли человеческого фактора в повышении уровня безопасности полетов.

Особое место в оценке человеческого фактора занимает деятельность специалистов управления воздушным движением - независимо от занимаемой должности. Все из них - начиная с рядового диспетчера заканчивая начальником службы - должны в совершенстве владеть обстановкой (ситуацией), складывающейся в так называемой области (зоне) ответственности. Одним из элементов полного владения ситуацией является понимание всех видов опасности, которые могут возникнуть в процессе

выполнения своих обязанностей по обеспечению безопасного движения воздушных судов. Потеря контроля над ситуацией является сопутствующим фактором множества авиационных событий.

Примеров в этом направлении можно привести бесчисленное количество, в том числе - о несоблюдении соответствующей фразеологии радиообмена. Случай, происшедший 15 июля 2005 года в зоне ответственности Минского района полетной информации, красноречиво об этом свидетельствует. Как можно оценить действия диспетчера, когда экипаж дважды докладывает ему об установлении «Squawk», предназначенного для другого борта, а диспетчер на это не реагирует? Конечно же, совершенно понятно, что в данном случае про-

изошла потеря контроля за ситуацией не только со стороны диспетчера, но и руководителя смены.

Потеря контроля над ситуацией в сочетании с плохим качеством связи может привести к непоправимым последствиям.

С учетом сказанного следует отметить, что в системе управления воздушным движением непосредственно на рабочем месте имеется целый ряд отвлекающих моментов, которые могут ухудшить понимание ситуаций. Ситуаций, которые зависят не только от действия или бездействия диспетчера управления воздушным движением (УВД), но и от решений старшего диспетчера, руководителя полетов (на-

влекающие моменты - чтение газет, просмотр телевидения, и так далее.

Руководитель полетов должен пользоваться картами, где четко обозначены его действия перед инструктажем, на инструктаже и на разборе. Эти карты предназначены для того, чтобы определить готовность специалистов к УВД: готов ли диспетчер к работе в физическом плане (состояние диспетчера, его вид и т.д.); доведена ли до диспетчера необходимая информация по обеспечению полетов; как понял диспетчер задачу по особенностям обеспечения полетов; соответствует ли подготовка диспетчера выполнению стоящих задач; соответствуют ли РТС и другие средства

Стресс может быть определен как состояние умственной или эмоциональной подавленности в результате жесткого внешнего влияния. К его симптомам могут относиться ускорение сердцебиения, повышение кровяного давления, напряжение мускулов, раздражительность и депрессия. Диспетчер воздушного движения, вне всякого сомнения, в «зоне риска». Большинство диспетчеров находятся в течение рабочего дня в состоянии постоянного стресса, поскольку они стараются точно сбалансировать игру «оркестра», с которым можно сравнить работу аэропорта, систему УВД.

Когда человек переживает сложности в личной жизни, то ему следует



чальника смены), КРС службы, другого подразделения. Например: пиковые часы воздушного движения при нормальной работе КРС, когда руководители несут ответственность за то, чтобы рабочая нагрузка не утомляла диспетчера, доводя до состояния потери контроля за ситуацией.

Естественно, в иных случаях потеря контроля ситуации диспетчером и руководством смены, может произойти от потери внимания к обслуживанию воздушного движения.

Практикой доказано – управление воздушным движением - это бригадный метод работы. Во многих ситуациях для решения определенных функций по УВД требуется помощь коллег. Специалист должен сделать все так, чтобы его внимание было направлено только на выполнение своих служебных обязанностей, а не на от-

для выполнения стоящих задач.

У большинства семейных людей, работающих полное время, возникает проблема, которую я бы назвал «двойной жизнью». В этом смысле профессия диспетчера воздушного движения ничем не отличается от множества других.

Однако с учетом того, что работа диспетчеров связана с психофизическими нагрузками и стрессами, специалисты по управлению воздушным движением сами должны следить за тем, чтобы события или какие-то особенности их частной жизни не мешали отдыху перед началом очередной смены. В противном случае сочетание приобретенной в результате скользящего графика усталости и, внешнего стресса (проблем в личной жизни, иных не связанных с профессией неурядиц) может привести к трагедии, к авиационной катастрофе.

хорошо подумать над тем, стоит ли приступать к выполнению своих оперативных обязанностей.

Работа по управлению воздушным движением в подобном состоянии может иметь весьма серьезные последствия. Об этом должен помнить любой руководитель, начальник смены. Он также должен помнить, что большинство авиационных событий происходит именно по вине человека, а не машин.

## Связь.

Связь - это искусство и техника эффективного использования слов для передачи информации. В обычном разговоре дома, на деловых совещаниях и по телефону мы часто используем различные взаимозаменяемые





слова для передачи одних и тех же самых понятий. Но это абсолютно неприемлемо в отношении речевой электросвязи, применяемой в авиации. Очень важно иметь возможность для передачи команд и информации пилотам в наиболее сжатой форме с использованием минимального числа слов в кратчайший период «эфирного» времени, обеспечивая, в то же время, полное их понимание.

Чтобы избежать возможности передачи неверного значения слов, ICAO разработала стандартную фразеологию, внося достойный вклад в обеспечение безопасности маневров как в воздухе, так и на земле. ICAO также приняла Стандарты в отношении языковой подготовки для связи между пилотами и диспетчерами. Когда специалист овладевает фразами, применяющимися в области управления воздушным движением, он должен уметь передать эти сообщения соответствующему пилоту. Очень часто на одной и той же частоте работают несколько воздушных судов, используя позывные с похожим произношением. Когда создается такая

ситуация, необходимо использовать полный позывной.

Иногда позывной воздушного судна, несмотря на то, что он другой, звучит по радио одинаково. Если так случается, то диспетчер обязан передать команду воздушному судну о временном изменении радиопозывного в интересах безопасности полетов.

При использовании различных типов позывных может возникнуть необходимость отмечать их соответствующим образом в плане полетов, на мониторе. В конкретных фразах должны использоваться определенные ключевые слова. Например, слово «разрешаю», используется только для разрешения на взлет или посадку, и его не следует применять в качестве команды для пересечения ВПП или РД.

Также слово «взлет» обычно используется во фразах типа «взлет разрешаю» или «немедленно взлетайте». Использование четкой терминологии для связи может в немалой степени сократить случаи неверного понимания.

Важно отметить, что в настоящее время в этом отношении имеются

различия между государствами.

Например, стандартная фраза ICAO для вывода воздушных судов на ВПП произносится «выруливать на исполнительный старт» или «выйти на исполнительный для ожидания». Но в некоторых государствах предлагается применение других фраз, например - «занять положение для ожидания» - или «рулить до места ожидания». В стандартной фразеологии ICAO «рулить до места ожидания» означает запрещение выезда на ВПП. Мы видим, что в результате этих различий может возникнуть непонимание и в настоящее время ICAO активно ищет способы приведения этих терминов в соответствие друг другу. При выдаче разрешений с определенными условиями для устранения случаев непонимания требуется особенно тщательно подходить к фразам радиобмена. Такие фразы, как «за садящимся воздушным судном» или «вслед за вылетающим воздушным судном» не применяются для движения, влияющего на использование рабочих ВПП. Это можно сделать только в том случае, когда данный диспетчер и пилот оба



видят воздушное судно или транспортное средство.

Условные разрешения выдаются в следующем порядке и состоят из позывного воздушного судна, условий, разрешения, краткого описания условий. Например: «Эйр Канада-453», вы находитесь за «Бае-146» на прямой, следуйте за ним».

Часто авиадиспетчеры дают пилотам тщательно построенные схемы направления движения с использованием надлежащей фразеологии, а в ответ получают от пилота лишь «понял». Однако пилот обязательно должен повторять некоторые команды для подтверждения правильного их понимания. При маневрах на ВПП к этим командам относятся разрешения и инструкции по выходу, посадке, взлету, ожиданию, пересечению или движению в обратную сторону по ВПП - вне зависимости от ее рабочего или нерабочего состояния. Дополнительное время, используемое для обеспечения полного взаимопонимания, дает возможность добиться более высокого уровня безопасности полетов.

Теперь, когда мы установили значение использования надлежащей фразеологии и повтора полученных команд, хотел бы обратить внимание на другой тип ошибок, которые приводят к неправильно пониманию в процессе связи: ошибки при повторе пилотом команд и их неправильное восприятие на слух.

Необходимо, чтобы диспетчеры всегда внимательно слушали повтор разрешений и команд. Ошибка при повторе команды случается в том случае, если диспетчер УВД дает разрешение или команду пилоту, а пилот повторяет услышанное неправильно.

В качестве примера: прочитайте эту фразу и попытайтесь уловить ошибку:

Команда «Начинайте руление к ВПП один три по РД «папа» и «ноябрь». Когда пилот повторяет команду: «Понял, полоса один три через РД «ноябрь», то пропускает часть разрешения, содержащуюся во фразе, - «РД «папа». Если вы не заметили ошибку во время повторения пилотом команды, то становитесь жертвой другой ошибки, о которой речь пойдет

ниже. В этом случае диспетчер, не услышавший ошибки при повторении его команды пилотом, подтверждает неправильную команду. Это является примером ошибки в результате нерасслышанного повтора команды. Диспетчер считает, что его команду повторили правильно, но на самом деле он лишь подтверждает ошибку.

Необходимо быть внимательными к тому, что называется «ошибка, обусловленная ожиданием». Это просто означает, что мы часто слышим или, по крайней мере, думаем, что мы слышим то, что ожидаем услышать. Это может произойти с пилотами, диспетчерами, водителями транспортных средств и любым сотрудником, занятым обеспечением радиотелефонной связи.

В качестве иллюстрации приведу следующий сценарий. В крупном международном аэропорту «Боинг-737» и «Сессна-210» получают команду занять очередь и ожидать на разных, но пересекающихся ВПП. Б-737 получает разрешение на взлет, экипаж подтверждает это. К несчастью, пилот «Сессны», ожидая услышать команду «взлет разрешаю» для своего борта,





начинает взлет, не поняв полностью смысла передачи.

Диспетчер не обратил внимания на дублирование команды от двух различных воздушных судов. Оба самолета встретились на пересечении ВПП, и только включение пилотом B-737 двигателей на опасный форсаж позволило этим воздушным судам избежать столкновения. Расстояние до точки столкновения составляло лишь 30 м.

Это приводит нас к следующему вопросу в части фразеологии радиообмена - языковым принципам. Важно сохранять постоянную и устойчивую скорость речи. Чтобы сократить время для разъяснения или исправления невнятных или быстро произнесенных команд, диспетчеру следует говорить понятно и отчетливо произносить каждое слово.

Следует обратить внимание на месторасположение микрофона для обеспечения четкого и беспрепятственного речевого потока.

Использование надлежащей фразеологии, распознавание похожих звуков позывных, осведомленность о том, кто допустил ошибки и о том, как избежать их помогает повысить уровень безопасности в воздушном пространстве и на борту в условиях эксплуатации аэропортов.

Авиация может стать более эффективной и безопасной за счет применения простых, но действенных методик. Чаще всего проблемы связи возникают в результате одного или двух следующих факторов, таких как использование нестандартной фразеологии, недостаточное знание языка.

Эти недостатки в области связи приводят к неправильному пони-

манию пилотами намерений УВД и наоборот. Четкая, понятная и своевременная связь является непременным условием создания и обновления элементов «совместно используемой общей картины», необходимой для сохранения осведомленности о ситуации. Приведу несколько способов обеспечения правильного восприятия переданных сообщений:

- использование стандартной фразеологии при вопросах и подтверждениях;
- повторение инструкций и Правил - нужно помнить: употребление слова «понял» (roger или wilco) не является повторением команды;
- использование полного радиопозывного - при первоначальной связи и неразборчивости;
- необходимость рассеивания любых возникающих сомнений до на-



чала выполнения процедуры, выдачи команды.

Следует помнить - если язык, на котором ведется передача, не является родным для диспетчера и пилота, то в случае употребления разговорной речи нужно говорить настолько медленно и понятно, насколько это необходимо для обеспечения полного понимания. Если фразеология затруднена - образец ее держите под рукой.

## Оборудование

Диспетчеры воздушного движения буквально окружены электронным оборудованием. Если мы взглянем на рабочее место диспетчера, то увидим панели связи, экран РЛС, следящие за ВПП компьютеры, экраны, на ко-

торые выводятся данные о погодных условиях и массу других приборов, которые являются для диспетчеров необходимыми инструментами эффективного выполнения работы. В начале смены необходимо выполнить некоторые мероприятия для обеспечения безопасности полетов.

Перед началом смены следует проверить все оборудование, чтобы убедиться в его исправности. В ходе таких проверок необходимо убедиться в нормальной работе всех световых индикаторов и рабочем состоянии всех приборов связи.

Если диспетчерский пункт на вышке оборудован РЛС наземного движения или прочими усовершенствованными системами направления и контроля движения, то такое оборудование следует проверить, чтобы убедиться в его работоспособности. Лучше обнаружить неисправность до начала смены, чем ждать до того момента, когда возникнут трудности и произойдет инцидент.

После завершения проверки оборудования до начала смены следует зарегистрировать все обнаруженные неисправности в журнале технического обслуживания для проведения ремонта. Эта базовая система рекомендовала себя как эффективное средство передачи информации о неисправностях в соответствующую ремонтную службу.

Также важно регулярно проверять все визуальные средства аэродрома, чтобы обеспечить их надлежащее функционирование и упростить замену. Эта задача обычно выполняется сотрудниками аэродромной службы, но у нас она в большей части выполняется руководителем полетов.

В обычных условиях диспетчеры работают с различным оборудованием, помогающим осуществлять безопасное движение воздушных судов на территории аэродрома и в полете.

Когда нет наземного оборудования или оно находится в нерабочем состоянии в ходе производства полетов в условиях плохой видимости, то совершенно необходимо, чтобы все воздушные суда и транспортные средства сообщали об освобождении рабочей ВПП. Это должно озна-

чать, что транспортное средство или воздушное судно покинуло соответствующую зону ожидания на ВПП, и только после этого ВПП считается свободной.

Для передвижения в условиях плохой видимости требуется соблюдение особых предосторожностей, поскольку почти всегда в такой обстановке владение ситуацией ухудшается. Для службы УВД предпочтительнее подробно информировать пилота об условиях по ходу руления, чем допустить выкатывание воздушного судна на (за) ВПП. При необходимости можно принять решение о выделении машины сопровождения.

Необходимо всегда применять хорошо отработанные процедуры управления ресурсами смены, службы; использовать все имеющиеся в наличии ресурсы, разделив на всех объем работы и обеспечив возможность для всех членов смены, службы высказать свое мнение. Важно избегать спонтанных решений, которые являются серьезным препятствием для правильной оценки ситуации.

Они могут быть вызваны непреодолимым желанием очутиться в другом месте или быстрее выполнить поставленную задачу. К примеру, простое желание скорее добраться до дома также может побудить к выполнению задачи в спешке. А это чревато нежелательными последствиями.

В заключении предлагаю для применения на практике один из главных моментов во взаимоотношениях, это - откровенность между руководителем и подчиненным. Ведь не секрет, что одной из наиболее полезных функций руководителя любого ранга является сбор данных об упущениях в работе подчиненных. И не для поиска виновного, а для внесения корректив, исключающих нарушения - сам специалист, не боясь о том, что он будет наказан, откровенно должен признавать свои ошибки, не ожидая, пока их выявят другие.

При надлежащей уровне такой открытости безопасность только выиграет, и многие упущения во фразеологии радиообмена и в технологии работы не повторяются. ■



# АВИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕЖДЕ ВСЕГО



**Владимир СЕВЕРНЫЙ,**  
еженедельник «Мегаполис», Алматы

**С** трашная авиакатастрофа под Смоленском, в результате которой погиб президент Польши Лех Качиньский и 87 членов правительственной делегации, потрясла весь мир. После того как люди немного оправились от шока, уверен, у каждого, кто привык летать, а не ездить поездом, в голове поселилась тревожная мысль: «Раз уж президентские самолеты падают, то что говорить о нас, простых смертных пассажирах?!» Как быть нам, как чувствовать себя и о чем думать, собираясь в дальнюю дорогу? В надежных ли авиаруках находится наша судьба? Как оснащены наши аэродромы? Соответствуют ли они международным требованиям безопасности, и что конкретно предпринимается в целях авиационной безопасности авиапассажиров в нашей стране?

Напомню читателям «Мегаполиса»: президентский самолет Ту-154М потерпел катастрофу в субботу, 10 апреля, при заходе на посадку в Смоленске. В результате авиакатастрофы погибли президент Польши Лех Качиньский, его супруга Мария, другие высокопоставленные чиновники, офицеры и общественные деятели страны.

Уже совершенно точно известно, что оборудование и двигатели президентского Ту-154 до столкновения с землей находились в отличном рабочем состоянии, в воздухе на борту самолета пожара или взрывов не было. Специалисты полагают, что роковую ошибку мог допустить экипаж самолета. Несмотря на полученное предупреждение авиадиспетчера о плохой видимости в районе военного аэродрома «Северный» и рекомендацию «следовать на запасной аэродром», командир воздушного судна почему-то все равно принял решение садиться. Почему это произошло, пока для всех остается загадкой.

- Во время снижения по глиссаде в условиях сильного тумана пилоты вышли на взлетно-посадочную полосу, - рассказывает наш источник в Смоленске. - Однако при подлете экипаж определил, что самолет «не попадает в точку приземления». В этот момент командир корабля, возможно, и допустил ту роковую ошибку. Он включил форсаж, качнул самолет вправо и одновременно попытался набрать высоту с разворотом. В результате лайнер «просел», крылом зацепил макушки деревьев, после чего потерял управление и рухнул на землю...

По мнению следствия, если бы пилот, включив форсаж, начал просто набирать высоту по прямой, то были бы все шансы избежать столкновения с землей и спастись. Но этого, к великому сожалению, не произошло. А накануне вице-премьер России Сергей Иванов еще раз заявил, что «диспетчеры предупреждали пилотов о необходимости уходить на запасной аэродром, что подтверждается расшифровками переговоров».

Газета Dziennik опубликовала интервью с бывшим командиром президентского борта полковником Гжегожем Петручком, который был отстранен от полетов после того, как в августе 2008 года отказался выполнять приказ Качиньского идти на посадку в Тбилиси во время бури и взял курс на Баку. В том рейсе, кстати, Аркадиуш Протасюк был вторым пилотом. По словам Петручка, летчиков, перевозящих VIP-персоны, учат не поддаваться прессингу со стороны важных пассажиров и действовать согласно инструкциям. «Каждый должен заниматься своим делом - пироги печь пирожник, а сапоги тачать сапожник», - заметил польский полковник. По этой аналогии самолетом должен управлять опытный пилот, а регулировать его

движение в воздухе - не менее опытный авиадиспетчер. Почему летчик не прислушался к советам авиадиспетчера и не ушел на запасной аэродром, пока тоже остается загадкой.

## ОТ ЧЕГО И ОТ КОГО ЗАВИСИТ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ?

Ответ на конкретный вопрос пытаюсь найти в разговоре со специалистами авиации. Мнения разные, но практически все мои собеседники склоняются к одной классической формуле - решение заходить или не заходить на посадку в условиях плохой видимости какого-либо аэродрома должен принимать командир воздушного судна - и никто другой. Все остальные службы работают в режиме «рекомендаций и профессиональных советов».

Специалисты утверждают, что, находясь в 1,5 км от взлетно-посадочной полосы, «президентский самолет действительно предпринял резкое вертикальное снижение, в результате чего опустился ниже глиссады, начал заход с большим левым креном, игнорируя команды диспетчера держать высоту и горизонтальное положение. Облачность в районе аэродрома «Северный» была слишком низкой - от 100

до 400 м при допустимом для захода на посадку минимуме в 1000 метров. Столкновение с восьмиметровой березой произошло на расстоянии 1,2 км от полосы аэродрома. В этот момент самолет должен был находиться, как минимум, на высоте 60 метров. Страшной трагедии могло бы не произойти, если бы командир экипажа четко следовал профессиональным советам и указаниям авиадиспетчера и руководителя полетов».

Сложные метеоусловия и для наших аэродромов не редкость. То туман, то низкая облачность, то сильный боковой ветер. Прибывающим в аэропорты Астаны и Алматы лайнерам включая литерные руководители полетов тоже довольно часто предлагают отправиться на запасной аэродром. К примеру, самолет генерального секретаря ООН Пан Ги Муна недавно вместо Астаны приземлился в Караганде.

Отправлять самолеты на запасной аэродром не прихоть авиадиспетчеров и руководителя полетов, а жизненная необходимость. В их деле превыше всего - безопасность пассажиров и экипажа. Летчик генсека ООН принял совершенно правильное решение, уходя на запасной аэродром. Если он профессионал и четко дает оценку своим действиям, никто не может на

него давить и тем более приказывать сажать самолет во что бы то ни стало.

## САМОЛЁТ-ЛАБОРАТОРИЯ UP-K3501

Итак, абсолютно все пассажиры хотят быть уверенными в квалифицированной работе пилотов, надежности самолёта и в том, что, когда воздушное судно поднимается в небо, за ним неустанно следят все наземные службы управления воздушным движением. Вернее, не просто следят, а именно управляют воздушным движением. А в этом им должна помогать высокоточная навигационная аппаратура радиотехнического обеспечения полёта. Надежно ли она работает? Ответить на этот вопрос как раз и может авиакомпания AirControl (info@aircontrol.kz), которая является единственной в странах Центральной Азии, обладающей самой передовой системой лётных проверок. Именно эта система позволяет произвести проверку на точность и правильность функционирования всех наземных средств обеспечения полётов. Для этой работы авиакомпанией был



приобретён в собственность самый современный автоматизированный цифровой лётно-испытательный комплекс AD-FIS-111 на базе самолёта Beech Super King Air B-350.

- Этот самолёт оснащён высокоточной аппаратурой для проведения измерений корректности работы абсолютно всех наземных навигационных систем, - рассказывает первый вице-президент АО «ИТ-Aviation» Олег Лищук. - Поэтому мы и называем его «самолётом-лабораторией». Незаметная порой работа, которую выполняют наши ребята - летчики и операторы - оказывается очень важной и значительной для жизни каждого пассажира. Наша «небесная-лаборатория» курсирует по Казахстану, перелетает из аэропорта в аэропорт и выполняет свою важную работу - тестирует навигационную аппаратуру. Уже сделана работа в Астане, Семее, Усть-Каменогорске, Караганде, Павлодаре, Кокшетау, Петропавловске. На очереди другие аэропорты Казахстана. Проверить мы должны все восемнадцать.

Как стало известно, столичный аэропорт был сертифицирован по выс-

шей категории (III-A) Международной организации гражданской авиации ICAO еще в декабре 2007 года. Специалистами установлено и введено в эксплуатацию суперсовременное оборудование инструментальной системы посадки (ILS): радиолокатор обзора летного поля производства фирмы «Терма» и автоматизированный комплекс сопровождения и контроля движения по летному полю производства фирмы THALES. В 2008 году заменено оборудование ближних и дальних радиомаяков с обоих направлений посадки, произведена замена устаревшего радиомаяка PMA/PMД на радиомаяк DVOR/DME с высоким уровнем помехоустойчивости. В состав глиссадных радиомаяков включили дальномерное оборудование типа DME 415 французской фирмы THALES. Такая схема построения инструментальных систем посадки, как утверждают специалисты, полностью соответствует мировой практике.

- Пилоты даже в плохую погоду должны быть уверены на все сто процентов, что их самолеты приземлятся строго на центральную линию ВПП -

вот это и есть та самая III-A категория посадки при нулевом метеоминимуме, - говорит Олег Лищук. - В августе прошлого года в Астане в столичном аэропорту была сделана калибровка и облет системы с обратным курсом. Все аэродромные системы работают в штатном режиме без каких-либо сбоев.

Казахстанский Super King Air B-350 - модернизированный вариант с увеличенной дальностью полета и улучшенной авионикой. Он оказался наиболее удачным для установки облетного комплекса, который состоит из двух мощных сверхпроизводительных компьютеров. Один работает в режиме on-line, со скоростью более 100 раз в секунду считывает все параметры с антенн (их установлено на самолете порядка 30-ти!) и передает их на второй - управляющий компьютер. Он готовит процедуры, управляет первым компьютером, обрабатывает информацию и выдает результаты в распечатанном виде - цветные графики, схемы можно увидеть прямо во время полета. Весь этот пакет - как результат работы комплекса - передает-ся заказчику сразу после посадки. ■



# РГП «Казаэронавигация» - 15 лет!



**Владимир Павлович  
БОБИЛЕВ**

**Директор филиала «Аэронавигация Центральной Волги» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД». Родился 17 июня 1954 года в Куйбышевской (ныне Самарская) области. Окончил Кировоградское лётно-штурманское училище (1973г.), командный факультет Академии ГА (1984г.). Кандидат технических наук (1996г.), академик Академии транспорта РФ (1997г.). Награждён знаками «Отличник воздушного транспорта» (1996г.), «Почётный работник ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» (2006г.).**

## Доброму соседу и надежному партнёру

**Уважаемый Сергей Дабусович,  
коллеги, друзья!**

Мне доставляет истинное удовольствие от имени работников филиала «Аэронавигация Центральной Волги» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» сердечно поздравить Вас лично, руководителей и многотысячный коллектив РГП «Казаэронавигация» с 15-летним Юбилеем!

В лице РГП «Казаэронавигация» мы имеем доброго соседа и надёжного партнёра. Персонал ОВД филиала «Аэронавигация Центральной Волги» знает, что передавая управление воздушными судами своим коллегам из аэронавигационной системы Республики Казахстан, он отдаёт их под контроль высококлассных специалистов, профессионалов своего дела, способных успешно решать важнейшие проблемы, связанные с

надёжным обеспечением безопасности полётов, готовых в любой момент прийти на помощь.

Я уверен, что наше сотрудничество, длящееся не одно десятилетие и вышедшее за последние 15 лет на качественно новый межгосударственный уровень, и будущем будет таким же плодотворным и взаимовыгодным. Объединяя воздушное пространство, мы объединяем людей, помогаем сближению, взаимопониманию наших государств и народов.

Поздравляя Вас, уважаемый Сергей Дабусович, с Юбилеем, желаю Вашему большому коллективу процветания, блистательных перспектив, стабильности, упрочения делового авторитета предприятия в жизни вашей страны и международном аэронавигационном сообществе, здоровья, счастья и благополучия каждому работнику.

**Редакция журнала «Аэронавигация» сердечно поздравляет  
коллег и друзей с юбилеем!**



# ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МИНИМУМЫ АЭРОДРОМОВ

## Какая методика лучше?



**Анатолий ЛИПИН,**  
Санкт-Петербург  
a.lipin43@mail.ru

### ГОСУДАРСТВЕННЫЕ МИНИМУМЫ

Безопасная эксплуатация ВС обеспечивается при взлете и посадке, и во многом определяется минимумами аэродромов. Минимум – минимальные метеорологические условия, при которых ВС разрешается взлет и посадка.

Для выполнения взлета и посадки ВС устанавливаются:

- минимумы воздушного судна;
- минимумы командира ВС;
- эксплуатационные минимумы аэродрома;
- эксплуатационный минимум авиакомпании.

В отношении публикации минимумов на карте захода на посадку по приборам в Приложении 4 ICAO сказано: «11.10.7.1 На карте указываются эксплуатационные минимумы аэродрома в том случае, если они установлены государством».

После долгих проволочек НПП ГА-85 приказом Минтранса России от 31.07.2009 г. № 128 были утверждены Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации

Российской Федерации» (далее ФАП 128). В ФАП 128 с новой позиции излагает вопрос об эксплуатационных минимумах аэродрома. Ниже приводится выдержка.

5.17. Эксплуатант устанавливает эксплуатационные минимумы каждого используемого для выполнения полетов аэродрома и утверждает методы определения таких минимумов. Такие минимумы не могут быть ниже минимумов, которые установлены для таких аэродромов государством, в котором они расположены, за исключением тех случаев, когда на это получено согласие уполномоченного органа этого государства.

5.18. При определении эксплуатационных минимумов аэродрома, которые будут применяться в отношении конкретной перевозки, учитываются:

- а) тип, летно-технические характеристики воздушного судна;
- б) размеры и физические характеристики ВПП, которые могут быть выбраны для использования;
- в) соответствие и характеристики имеющихся визуальных и не визуальных средств;

г) оборудование, имеющееся на воздушных судах для целей навигации и (или) контроля за выдерживанием траектории полета во время захода на посадку и прерванного захода на посадку (ухода на второй круг);

д) препятствия в зонах захода на посадку и прерванного захода на посадку (ухода на второй круг) и предельные значения абсолютной (относительной) высоты пролета препятствий при заходе на посадку по приборам;

е) средства, используемые для определения метеорологических условий;

ж) препятствия в зонах набора высоты при взлете и необходимый запас высоты над препятствиями.

Инструктивный материал по установлению эксплуатационных минимумов аэродрома содержится в документе ICAO «Руководство по всепогодным полетам» (Doc 9365 AN/910 ICAO)».

В п. 5.17 имеется норма: эксплуатационные минимумы не могут быть ниже минимумов, которые установлены государством.

А публикуют ли государства минимумы аэродромов? Да, но не все. Чле-

нами ICAO является 190 государств. Более 50 государств публикует эксплуатационные минимумы аэродромов. Неполный список государств следующий: Австралия, Алжир, Болгария, Бразилия, Израиль, Индия, Ирак, Канада, Колумбия, Литва, Мадагаскар, Новая Зеландия, Республика Корея, Словения, США, Тунис, Узбекистан, Франция, Япония.

А зачем государства публикуют минимумы аэродромов? Ответ напрашивается сам собой – для повышения безопасности полетов посредством ограничения использования эксплуатационных минимумов авиакомпаний. Авиакомпании, эксплуатирующие от 3-х до 300 ВС обладают разными ресурсами. Вполне понятно, что, эксплуатируя 3 ВС, держать в штате подготовленных специалистов или оплачивать работу по расчету минимумов сторонней организации накладно. Это одна сторона медали. Другая сторона – наличие государственных минимумов снимает проблемы авиакомпаниям по расчету эксплуатационных минимумов для данного государства. При этом существует гарантия, что минимумы аэродромов рассчитываются подготовленными специалистами.

Таблица 1

Организация Государство	Название методики	На кого распространяется
ICAO	Руководство по всепогодным полетам". Дос 9365 AN/910 ICAO, издание 1991 г.	Эксплуатантов ВС
Россия	Единая методика определения минимумов аэродромов для взлета и посадки воздушных судов (ЕМ). Введена в действие совместным приказом Министерство обороны России и Минтранса России от 15.12.1994 г. № 270/ДВ-123. Рукопись сдана в набор 31.10.1991 г.	Эксплуатантов аэропортов и эксплуатантов ВС
Евросоюз	EU-OPS 1. E – All weather operations.	Эксплуатантов ВС. Франция: эксплуатантов аэропортов и эксплуатантов ВС
	EU-OPS 1. Commercial air transportation (aeroplanes). SUBPART E – All weather operations. Appendix 1 (new) to OPS 1.430. Действуют с 16 JUL 2011.	Эксплуатанты ВС
США	United States Standard for Terminal Instrument Procedures (TERPS) с поправкой от 29 Jun 2009.	Эксплуатантов аэропортов и ВС
Фирма Jeppesen	Explanation of Common Airport Operating Minimum Specification (ECOMS)*)	Эксплуатантов

**Методики расчета минимумов**

Существует несколько методик расчета минимумов. В табл. 1 представлены наиболее известные методики.

**Минимумы взлета**

В отношении минимумов взлета методика TERPS отличается от других тем, что при определении стандартных минимумов учитывается количество двигателей. Чем больше количество двигателей (1 и 2, 3 и более), тем меньше значение VIS/RVR. В других методиках значение VIS/RVR зависит от категории ВС.

Для сравнения значений минимумов взлета в табл. 2 приведены данные по ЕМ, табл. 3 – Дос 9365, табл. 4 – EU-OPS 1, табл. 5 – TERPS.

\*) ECOMS основана на TERPS. Кроме того, фирма Jeppesen опубликовала Briefing Bulletin JEP 08-D1 26 SEP 08 с информацией о переходе на EU-OPS 1.

Таблица 2. ЕМ. Минимумы аэродрома для взлета

Категория ВС	С огнями осевой линии (днем и ночью)	Видимость на ВПП (видимость), м				
		Без огней осевой линии (с маркировкой осевой линии)				
		при наличии ОВИ (ОМИ) (боковых огней ВПП)		без ОВИ (ОМИ)		
		днем	ночью	днем	ночью	
А	Вертолет	Без ограничения				
	Самолет	200*	300	300	300	300
	В	200*	300	300	300	300
	С, D, E	200*	300	400	500	700

\*) Минимумы применяются при коэффициенте сцепления на ВПП не менее 0,5 и боковой составляющей скорости ветра не более половины предельно допустимого значения для взлета данного типа ВС. При этом, в инструкции по производству полетов должен быть указан порядок сопровождения самолетов по РД специальным транспортом в условиях данного минимума.

**Таблица 3. Doc 9365. Минимумы аэродрома для взлета**

Светооборудование ВПП	VIS/RVR, м
Посадочные огни ВПП и осевые огни или маркировка осевой линии	500
Посадочные огни ВПП, осевые огни ВПП, маркировка осевой линии и RVR в зоне приземления, в средней точке и на дальнем конце ВПП	175

**Таблица 4. EU-OPS 1. Минимумы аэродрома для взлета: VIS/RVR, м**

№	Светооборудование ВПП	Категория ВС	
		A - C	D
1	Отсутствует. Взлет днем	500	
2	Боковые огни ВПП и/или маркировка осевой линии	250 <sup>1)</sup>	300 <sup>1)</sup>
3	Боковые и осевые огни ВПП	200	250
4	Боковые, осевые огни ВПП и информация о RVR	150 <sup>2), 3)</sup>	200 <sup>2), 3)</sup>

Примечания:

- 1) ночью требуются боковые огни ВПП и огни конца ВПП;
- 2) значение RVR должно быть сообщено в трех точках: начало, середина и конец ВПП;
- 3) сообщаемое значение RVR, требуемое для начального участка взлета не может быть заменено оценкой видимости пилотом, а в п. № 2 и 3 может быть заменено оценкой видимости пилотом.

**Таблица 5. Наименьшее разрешенное значение взлета RVR и стандартные минимумы, м**

Минимальное требование к оборудованию ВПП	Наименьшее разрешенное значение RVR <sup>1)</sup>	Стандартные минимумы. Количество двигателей	
		1 или 2	3 и более
Видимость или значение видимости на ВПП	500	VIS 1600	VIS 800
Маркировка осевой (только днем) или ОВИ	350/350/300		
Маркировка осевой и ОВИ или осевые огни ВПП	300/300/300		
ОВИ или осевые огни ВПП	175/175/175 <sup>2)</sup>		
ОВИ или осевые огни ВПП	150/150/150		
ОВИ или осевые огни ВПП	75/75/75 <sup>3)</sup>		

Примечания:

- 1) три значения RVR - значения RVR в начале, середине и конце ВПП;
- 2) применяется в случае представления значений RVR с интервалом 25 м;
- 3) использование системы индикации на лобовом стекле (HUD) и наведение при разбеге с использованием ILS CAT III при боковой составляющей ветра меньше чем указано в РЛЭ или 7.7 м/с в зависимости от того, что ограничивает больше.

В соответствии с Уведомлением FAA США от 04.18.2008 г. №8900.38 «Пересмотр руководства и утверждение для ППП минимумов взлета ниже, чем стандартные», эксплуатанты, получившие разрешение от FAA, могут использовать минимумы взлета ниже, чем стандартные (см. табл. 5).

Анализ табл. 2 – 5 показывает, что минимумы взлета, определяемые по EM являются консервативными и не учитывают представление значений RVR на каждой третьей части ВПП и применимы для ВС советского производства, эксплуатировавшиеся в конце 80-х годов прошлого века. Минимумы взлета, указанные в Doc 9365, являются консервативными по отношению EU-OPS 1 и Уведомления FAA США от 04.18.2008 г., т.к. тоже основаны на возможностях ВС, появившихся в эксплуатации в конце 80-х годов прошлого века.

## Минимумы посадки

### Что учитывают методики

В отношении минимумов захода на посадку по категориям I – III с использованием системы ILS все методики практически равноценны.

В табл. 6 представлены данные, учитываемые при определении посадочных минимумов по системам отличным от ILS.

### Светооборудование ВПП

При определении минимумов важное значение имеет светооборудование ВПП: длина огней подхода и огни ВПП.

В табл. 7 представлены сравнительные данные огней подхода, используемые в различных методиках определения минимумов. Из табл. 7 видно, что в Российской Федерации отсутствует деление огней подхода по длине.

Необходимо отметить, что длина огней подхода влияет на значение минимума по видимости. Чем короче длина огней подхода, тем больше значение минимума.

Согласно EM, если длина огней подхода менее 870 м, то минимум по видимости увеличивается на величину

Таблица 6. Данные, учитываемые при определении посадочных минимумов

Исходные данные	Дос 9365	Ед. метод.	EU-OPS 1	TERPS
Тип ВС	2-х двигательный	Самолет, вертолет	Самолет	Самолет, вертолет
Наведение	Точный и неточный заход на посадку			
			LNAV/ VNAV	LNAV/ VNAV
Использование предельных углов наклона глссადы		ОПРС(VOR)	+	+
Использование: HUD HUDLS EVS, EVS HUDLS			+	+
			+	
			+	
Использование типов огней подхода		FALS IALS NALS	FALS IALS BALS NALS	FALS IALS BALS NALS
Преобразование метеорологической видимости в расчетную, соответствующую RVR			+	+
Непрерывное снижение на конечном участке захода на посадку			+	+
Минимум запасного аэродрома				+

ну разности 900 м – длина огней подхода. Разность округляется в большую сторону до кратности 100 м. При отсутствии огней подхода минимум увеличивается на 1000 м.

В табл. 8 представлены обоб-

щенные сравнительные данные по делению длины огней подхода в рассматриваемых методиках по данным сборников аэронавигационной информации ЦАИ по состоянию на 30.04.2010 г.

Рисунок 1

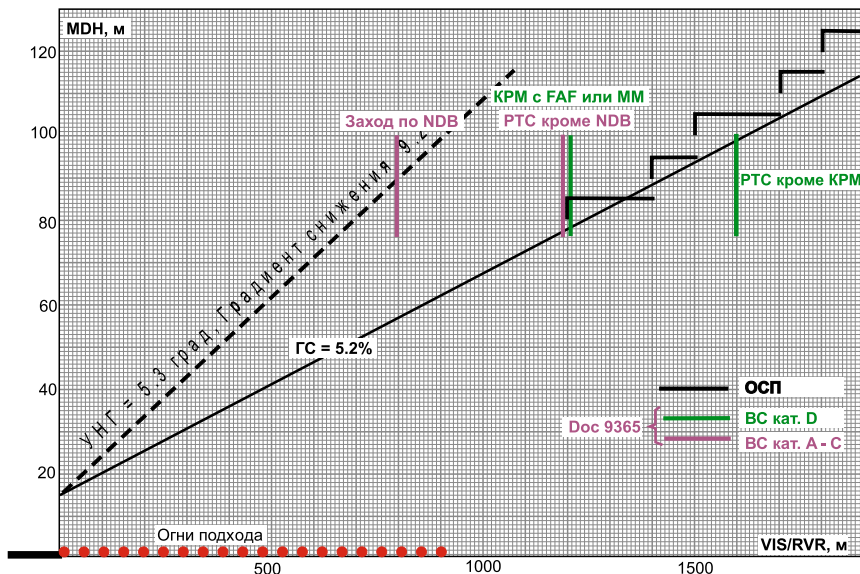
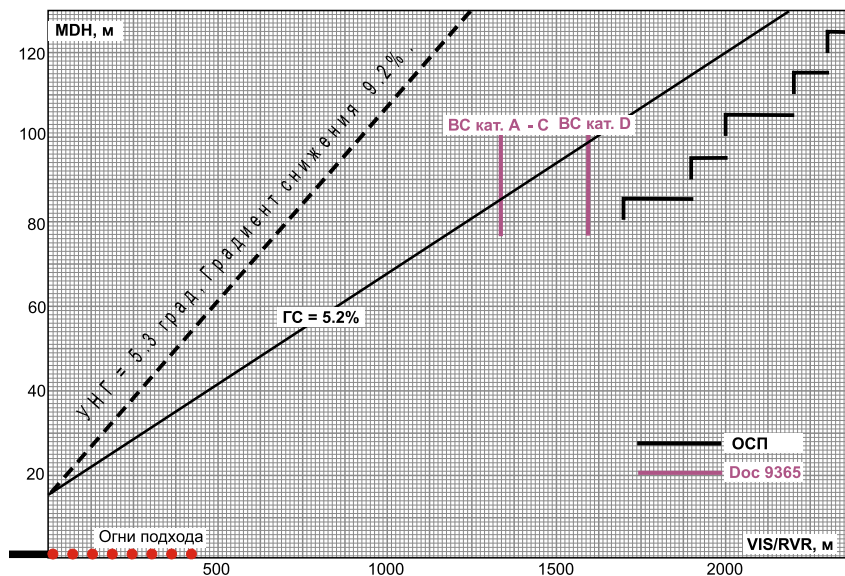




Таблица 7. Сравнительные данные огней подхода

Класс оборудования	Документ	Системы огней подхода (СОП)	Длина, м
Full (FALS) Полная СОП	U.S.	ALSF-1, ALSF-2, SSALR, MALSR Огни высокой или средней интенсивности и/или проблесковые огни	≥ 720
	ICAO	Полный набор средств. Системы огней подхода CAT I, II, III	900
	EU-OPS 1	ICAO: система огней подхода по CAT I. Огни подхода высокой интенсивности с кодированием расстояния осевой линии, линейными огнями осевой линии	720 ≥
	РФ	ОВИ-1, ОВИ-1РА, ОВИ-2, ОВИ-2РА	900, но не менее 870
Intermediate (IALS) Промежуточная СОП	U.S.	MALSF, MALS, SSALF, SSALS, SALS/SALSF Огни высокой или средней интенсивности и/или проблесковые огни	≥ 420-719
	ICAO	Простая система огней подхода высокой интенсивности	не менее 420
	EU-OPS 1	ICAO: упрощенная система огней подхода с одним источником питания, линейные огни	420-719
	РФ	ОМИ	Отсутствуют требования
Basic (BALS) Базовая СОП	U.S.	ODALS Огни высокой или средней интенсивности и/или проблесковые огни	≥210-419
	ICAO	Простая система огней подхода	Не менее 420
	EU-OPS 1	Любая другая система огней подхода высокой, средней интенсивности или огни подхода	210-419
	РФ	Понятие отсутствует	
Nil (NALS) Нет СОП	U.S.	Система огней подхода длиной < 210 м или отсутствуют СОП	нет или <210
	ICAO	Огни подхода отсутствуют	
	EU-OPS 1	Любая другая система огней подхода (HIALS, MIALS or ALS) или огни подхода отсутствуют	< 210
	РФ	Огни подхода отсутствуют	

Рисунок 2



Из табл. 8 видно, что для расчета минимумов целесообразно в РФ установить деление огней подхода согласно правилам TERPS и EU-OPS 1.

**Наведение на конечном участке**

Применяемые системы захода на посадку в анализируемых методиках даны в табл. 9.

Данные табл. 9 говорят о том, что ЕМ и Дос 9365, изданные в начале девяностых годов прошлого столетия, были ориентированы на бортовую авионику и методы навигации конца восьмидесятих годов. И в этой связи ссылка в ФАП 128 на Дос 9365 является анахронизмом.

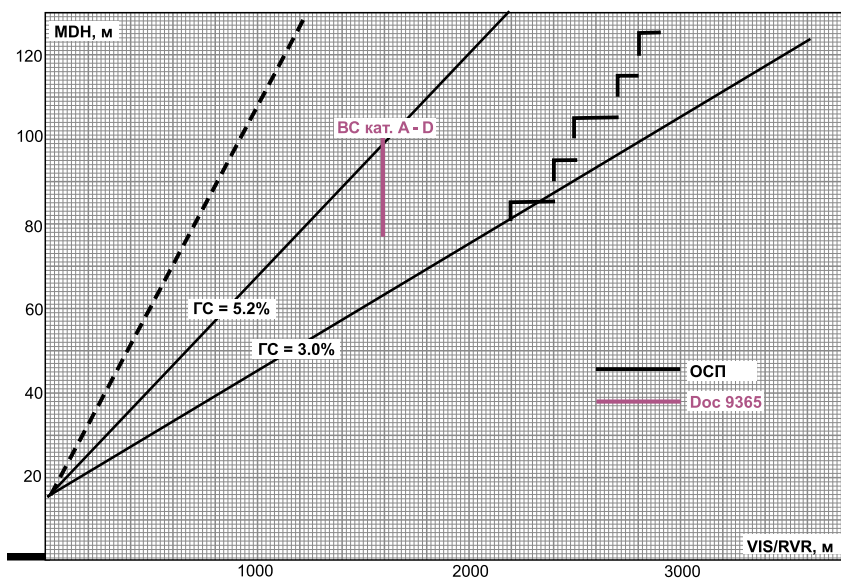
Таблица 8

Количество порогов ВПП	РФ и ICAO			
	>870 - 900	420 - 869	<420	Огней подхода нет
352	195	74	6	77
	55%	21%	2%	22%
	TERPS, EU-OPS 1			
	>720 - 900	≥ 420 - 719	210 - 419	Огней подхода нет
	231	39	5	77
	66%	11%	1%	22%

Таблица 9

Система наведения	Дос 9365	EM	EU-OPS 1	TERPS
ILS	+	+	+	+
ILS/GLS			+	+
PAR (PCП)		+	+	+
Курсовой маяк с DME или без DME		Вне РФ	+	+
ОРЛ наведение до 0.9 км	+		+	+
ОРЛ наведение до 1.8 км			+	+
ОРЛ наведение до 3.6 км			+	+
RNAV/LNAV/VNAV			+	+
Baro-VNAV				+
VOR/DME	+		+	+
VOR	+	+	+	+
NDB/DME			+	+
NDB (ОПРС)	+	+	+	+
ОСП		+		
VDF			+	

Рисунок 3



Соотношение VIS/RVR – DH/MDH

Одним из отличий рассматриваемых методик является разное соотношение VIS/RVR – DH/MDH. В рассматриваемых методиках это соотношение представлено в виде таблиц, что очень затрудняет сопоставление соотношения VIS/RVR – DH/MDH. Если рассматривать графически эти соотношения, то наглядность очевидна, какова разность этих соотношений.

В отношении соотношения VIS/RVR – DH/MDH в Дос 9365 рассматривается отдельно неточный заход и точный с использованием ILS только CAT I – III. В связи с тем, что минимумы захода на посадку по ILS CAT I – III в рассматриваемых методиках одинаковы, то в дальнейшем они не рассматриваются.

На рис. 1 – 6 представлены значения VIS/RVR – DH/MDH до 130 м. Со значениями VIS/RVR – DH/MDH свыше 130 м можно ознакомиться на сайте: <http://avia.transas.ru/company/seminar/s2010/>.

На рис. 1 показано соотношение VIS/RVR – MDH по Дос 9365 и EM (система ОСП) для огней подхода 900 м. Из рис. видно, что минимум по системе ОСП для ВС категорий А – D в диапазоне MDH 80 – 100 м по видимости на 500 м больше минимума захода по NDB для ВС категорий А – С. Для ВС категории D по Дос 9365 при использовании во время заходе на посадку KPM с FAF или MM значение минимума по видимости совпадает с EM только для MDH в диапазоне 80 – 90 м.

На рис. 2 дано сравнение соотношений VIS/RVR – MDH по Дос 9365 и EM (система ОСП) для ВС категорий А – D для простой системы огней подхода длиной 420 м. Из рис. видно, что по EM для ВС категорий А – С значение минимума по видимости в диапазоне MDH 80 – 100 м на 500 м больше по сравнению с Дос 9365. Для ВС категории D разница доходит до 400 м.

На рис. 3 представлено сравнение соотношений VIS/RVR – MDH по Дос 9365 и EM (система ОСП) для ВС категорий А – D при отсутствии огней подхода. Из рис. видно, что согласно EM значение видимости в диапазо-

Рисунок 4

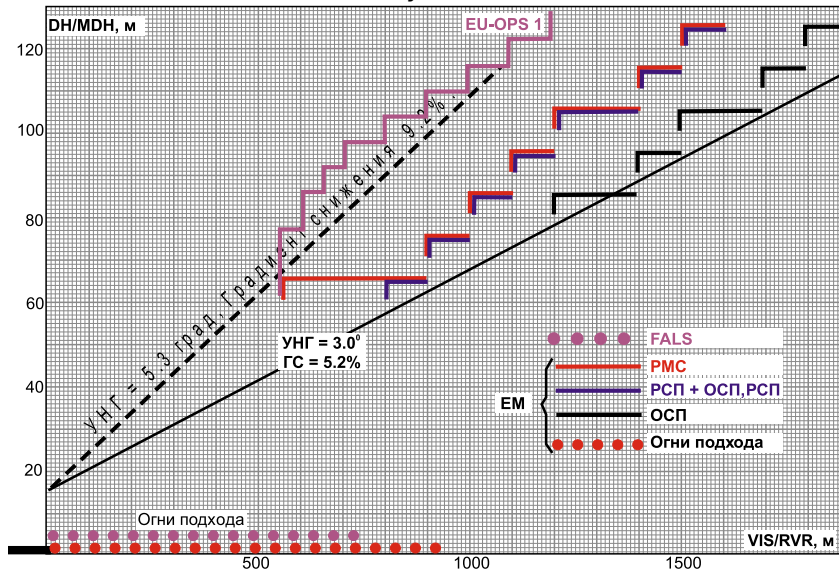


Рисунок 5

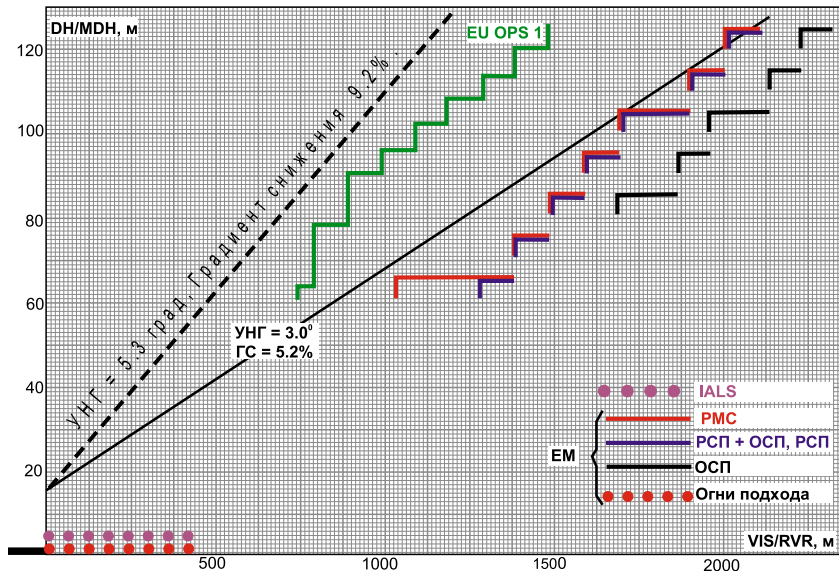


Таблица 10. EU OPS 1. Минимум по высоте в зависимости от типа оборудования

Оборудование	Наименьшее значение MDH	
	ft	м
Курсовой маяк с DME или без DME	250	76
Обзорный радиолокатор (наведение до 0.9 км)		
VOR/DME	300	91
Обзорный радиолокатор (наведение до 1.8 км)		
VOR	350	107
NDB/DME		
Обзорный радиолокатор (наведение до 3.6 км)	350	107
NDB		
VDF		

не MDH 80 – 100 м больше на 600 – 900 м. А, кроме того, значения соотношений VIS/RVR – MDH согласно EM значительно ниже нормируемого градиента снижения 5.2%, что является небезопасным при производстве полетов.

На рис. 4 – 6 представлены сравнительные данные соотношений VIS/RVR – DH/MDH с диапазоном 60 – 125 м по методикам EU-OPS 1 и EM для огней подхода с длиной FALS – 780 м, IALS – 420 м и NALS.

На рис. 4 – 6 наглядно видно, что значение минимумов, определяемых по EM, по VIS/RVR больше, чем по методике EU-OPS 1 порядка на 300 – 500 м, а, кроме того, в большинстве случаев эти соотношения расположены ниже стандартной глиссады 3° и градиента снижения 5.2%.

В то же время если сравнивать соотношения VIS/RVR – MDH, определяемые по Doc 9365 с EU OPS 1 с учетом табл. 10 (рис. 7), то становится очевидным, что при неточном заходе на посадку значение минимумов ICAO по VIS/RVR существенно выше.

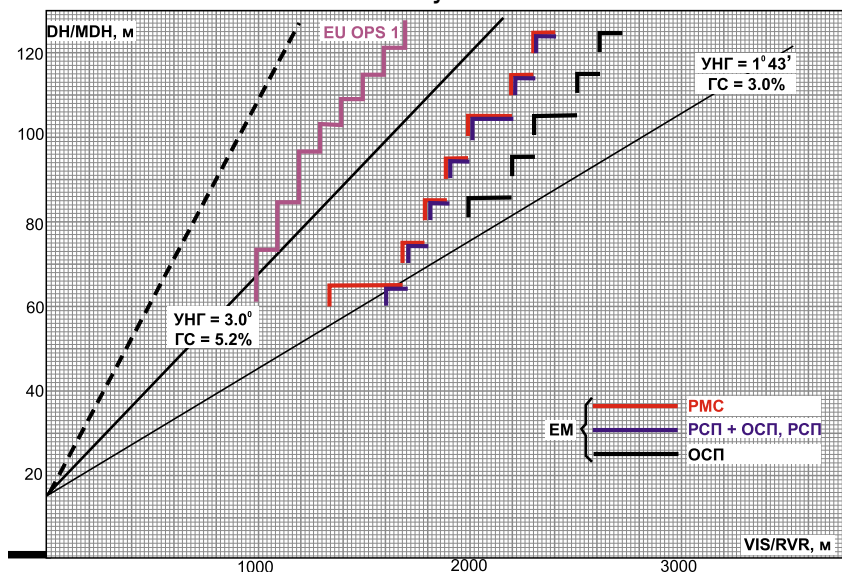
Таким образом, рекомендованное в ФАП 128 использование инструктивного материала по установлению эксплуатационных минимумов аэродрома, содержащегося в Doc 9365, лишает российских эксплуатантов конкурентных преимуществ по использованию более совершенных методик определения эксплуатационных минимумов аэродромов.

Российская Федерация не является членом Европейского союза. Однако, судя по документам:

- Концепция федеральной целевой программы «Модернизация единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (2009 - 2015 годы)», утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.12.2007 г. №1974-р;

- «Модернизация Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (2009 - 2015 годы)», Постановление Прави-

Рисунок 6

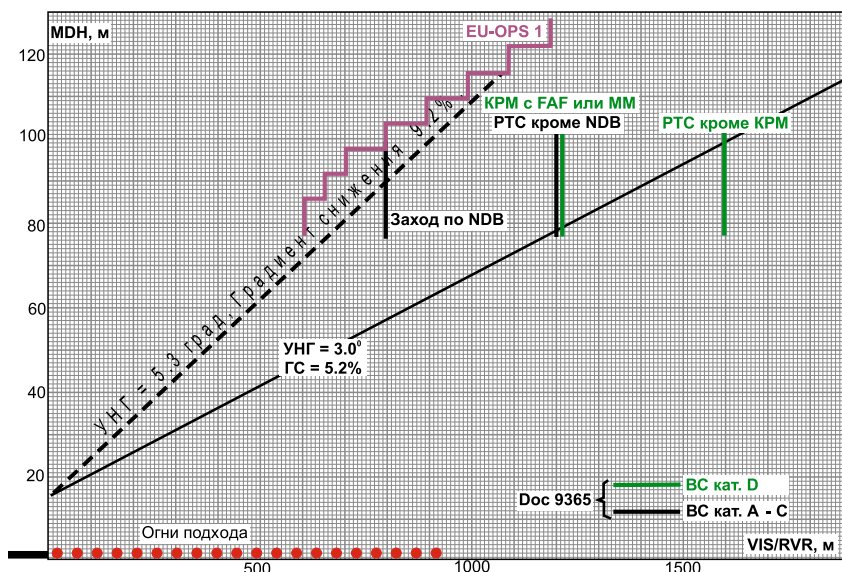


тельства Российской Федерации от 01.09.2008 г. № 652;

● Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года, утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 г. N 1734-р. Российская Федерация стремится интегрироваться в область транспорта Европейского союза, в том числе в рамках создаваемой зоны свободной торговли Россия - Европейский союз.

Реальным шагом такой интеграции могла бы быть рекомендация в ФАП 128 использования не устаревшей методики определения эксплуатационных минимумов, изложенной в Doc 9365, а современной EU OPS 1 с учетом того, что эксплуатация ВС нового поколения российского производства и зарубежного производства (Boeing, Airbus) позволяет реализовать преимущества методики EU OPS 1. ■

Рисунок 7





# БУДУЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АЭРОНАВИГАЦИИ СКВОЗЬ ПРИЗМУ SESAR

## Технические средства аэронавигации: от оборудования и систем электросвязи до функций CNS

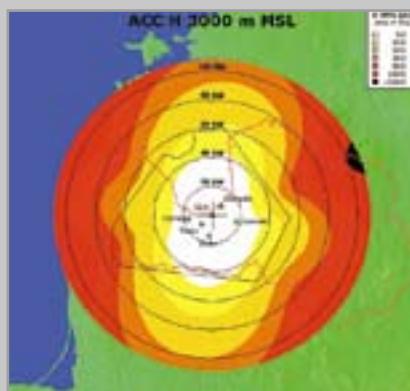


**Евгений ОБОРИН,**  
кандидат технических наук,  
руководитель отдела разработки курсов  
учебного центра ANS  
jevgenijs.oborin@antc.lv  
ANS, Рига

**И**стория развития радиотехнических средств, применяемых при аэронавигационном обслуживании воздушного движения, яркой нитью вплетается в историю гражданской авиации: прогресс в создании и совершенствовании радиотехнического оборудования обеспечения полетов

и авиационной электросвязи (РТОС) расширяет возможности воздушных судов, способствует росту безопасности, регулярности и экономической эффективности полетов. Международные стандарты и рекомендованная практика ICAO по техническим средствам аэронавигации содержатся в Приложении 10 к Конвенции о между-

народной гражданской авиации «Авиационная электросвязь». В структуре аэронавигационного обслуживания до середины 90-х годов выделялась Служба авиационной электросвязи, охватывающая все аспекты радиотехнического обеспечения полетов и связи, а Приложение 10 состояло из двух томов, в первом из которых в



части «Оборудование и системы» помещались стандарты на все средства РТОС, будь то системы радионавигации, радиолокации или связи.

В процессе внедрения концепции ICAO CNS/ATM изменилась структура аэронавигационного обслуживания: Служба авиационной электросвязи и Обслуживание воздушного движения (ОВД) вошли в Организацию воздушного движения (ОрВД). ОВД стало одним из трех компонентов ОрВД (два других – Организация воздушного пространства и Организация потоков воздушного движения), поддерживаемых функциями (а в техническом аспекте – системами) связи, навигации и наблюдения (CNS – Communication, Navigation, Surveillance). Качество этих функций оказывает существенное влияние на эксплуатационные характеристики системы ОрВД.

Новый подход к оборудованию и системам РТОС был отражен в изменившемся в 1995 году формате Приложения 10, которое теперь стало состоять из пяти томов, посвященным по отдельности: радионавигационным средствам, правилам связи, системам связи (включая системы передачи цифровых данных и системы речевой связи), системам наблюдения и предупреждения столкновений.

Большинство видов используемых в настоящее время систем и оборудования РТОС имеют многолетнюю историю применения в гражданской авиации (ГА): приводные радиостанции и системы посадки ILS уже были в эксплуатации к моменту создания ICAO в 1944, вторичные обзорные радиолокаторы ВОРЛ и дальномерные системы DME появились в начале 50-ых годов двадцатого века, а пара VOR-DME стала стандартной системой ближней навигации ГА в 1960.

Условно в истории развития технических средства аэронавигации для международной гражданской авиации можно выделить 3 этапа:

- начальный, от выхода в свет 1-го издания Приложения 10 (1949) до определения в конце 80-ых годов прошлого века (Док. ICAO 9524, 1988) перечня технологий в рамках концепции ICAO FANS, позднее получившей название CNS/ATM;



- этап перехода к системам на основе технологий CNS/ATM с начала 90-х до 2005-го, когда стартовали программы, направленные на построение системы ОрВД следующего поколения.

В Европе такой программой стала SESAR (Single European Sky ATM Research Programme), в США – NextGen (Next Generation Air Transportation System);

- современный этап внедрения систем, предусмотренных программами SESAR и NextGen, для которого также характерно стремление не к определенному перечню технологий,

а к заданным эксплуатационным характеристикам комплексной глобальной аэронавигационной системы.

### Концепция CNS/ATM

Рассматривая будущее систем CNS через призму SESAR, невозможно обойти вниманием концепцию ICAO CNS/ATM и соответствующий этап развития технических средств аэронавигации.

В начале 80-ых годов прошлого века стало очевидным, что интенсивность воздушного движения приближа-





ется к значению пропускной способности системы аэронавигационного обслуживания воздушного движения. Для определения стратегии развития аэронавигации в 1983 в ICAO был создан специальный комитет по Будущим системам аэронавигации (FANS). В качестве основных проблем существующих на то время систем и оборудования РТОС Комитет выделил:

- ограничения, связанные с распространением радиоволн в пределах прямой видимости, а также связанные с точностью и надежностью;
- трудность, по множеству причин, внедрения существующих CNS

систем и обеспечения их нормальной работы на больших территориях;

- ограничения голосовой связи и нехватка линий передачи данных для поддержки автоматизированных систем на земле и в воздухе.

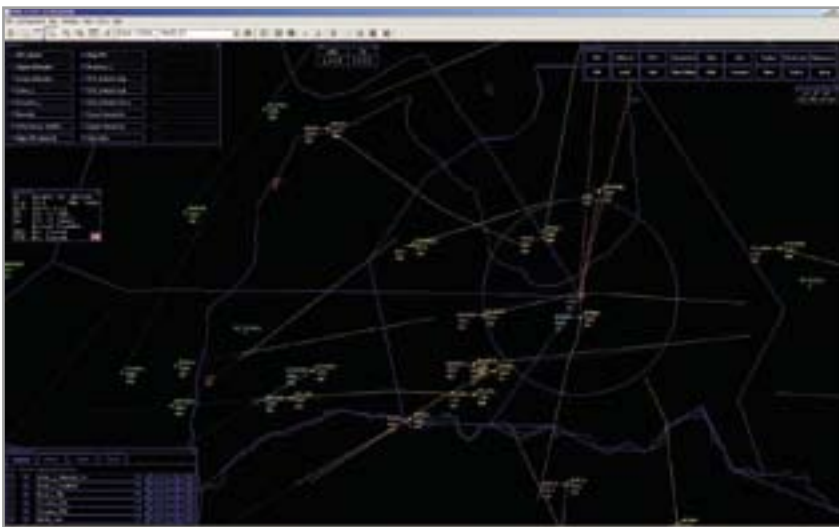
Комитет FANS определил перспективные аэронавигационные технологии, свободные в той или иной мере от недостатков систем предыдущего поколения. Эти технологии легли в основу концепции CNS/ATM, в рамках которой системы CNS/ATM - это системы связи, навигации и наблюдения, основанные на цифровых технологиях, включая спутниковые

системы вместе с различными уровнями автоматизации, применяемые для поддержки единой глобальной системы ОрВД. Стратегическим руководством по внедрению CNS/ATM стал изданный ICAO в 2000 году Док. 9750 «Глобальный аэронавигационный план применительно к системам CNS/ATM».

Технологии связи CNS/ATM предполагают передачу данных как основной вид переноса информации в ОрВД, поэтому к системам связи CNS/ATM следует, в первую очередь, отнести оборудование линий передачи данных «воздух-земля» (VDL режимов 2,3 и 4, HFDL, AMSS, режим S BOPЛ), а также оборудование новой сети авиационной электросвязи ATN, которая призвана обеспечивать перенос цифровых данных как для подвижных, так и для стационарных пользователей. Именно ATN, линия спутниковой связи AMSS, а также коротковолновая линия HFDL дают глобальное покрытие услугами авиационной связи в среде CNS/ATM. В этой среде, пожалуй, самой известной функциональностью передачи данных стала CPDLC (Controller-Pilot Data Link Communications) -передача данных между пилотом и диспетчером УВД.

Навигационные технологии CNS/ATM сконцентрированы вокруг зональной навигации и глобальной навигационной спутниковой системы GNSS, которая используется практически на всех этапах полета, включая точный заход на посадку. При этом ILS и MLS также рассматриваются в качестве стандартных систем точного захода на посадку.

Функция наблюдения в рамках концепции CNS/ATM реализуется, главным образом, посредством радиолокационного наблюдения моноимпульсным BOPЛ режима S и Автоматического Зависимого Наблюдения (АЗН). При этом адресный вариант АЗН-А предназначен для обеспечения наблюдения в океанических и удаленных континентальных районах, а вещательное АЗН-В представляет собой источник информации для поддержания ситуационной осведомленности экипажей воздушных судов (ВС) и даже альтернативу радиолокационному наблюдению.





Временные рамки внедрения концепции CNS/ATM охватывали 25 лет – до 2010 года. К настоящему времени системы CNS/ATM получили широкое распространение, кроме того, появились и стали интенсивно использоваться в аэронавигационном обслуживании технологии (например – мультilaterация, IP-телефония и др.), которых не было в перечне систем CNS/ATM, представленном в первом издании Док.9750.

**ОТ ПЕРЕЧНЯ ТЕХНОЛОГИЙ К ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ**

Выбор конкретных систем CNS/ATM для внедрения по рекомендациям Док.9750 и Циркуляра ICAO 278 «Национальный план применительно к системам CNS/ATM. Инструктивный материал» производился путем определения сценария воздушного движения для данного воздушного пространства. Для каждого сценария имелся список рекомендуемых технологий и оценка их доступности. Существенные изменения в подходе к внедрению технических средств аэронавигации произошли в начале 21-го века с разработкой Глобальной эксплуатационной концепции ОрВД (ICAO Док 9854, в английском варианте - Global ATM Operational Concept). На первый план вышли эксплуатационные требования к общей системе ОрВД.

Этот подход нашел отражение в 3-ем издании Док.9750 (2007), подготовленном с учетом положений эксплуатационной концепции ОрВД. В этой редакции Док.9750 из его названия исчезло упоминание систем CNS/ATM, и теперь он - «Глобальный аэронавигационный план».

**СЛЕДУЮЩЕЕ ПОКОЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ АЭРОНАВИГАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ: SESAR/NEXT GEN**

Программы-«сестры» - SESAR и NextGen - также базируются на эксплуатационных концепциях, соответствующих положениям Док 9854. Программа SESAR инициирована Еврокомиссией и направлена на объединение технологических, экономических

и правовых аспектов модернизации Европейской системы ОрВД. SESAR призвана, опираясь на законодательную базу Единого Европейского Неба (Single European Sky - SES), обеспечить согласование планов и ресурсов различных участников программы с целью внедрения необходимых технологий для успешного развития общей системы ОрВД стран Европейского союза. SESAR также называют «технологическим измерением SES». SESAR имеет четко сформулированную про-

- в 3 раза повысить безопасность полетов;
- уменьшить влияние на окружающую среду (шумы, эмиссия CO2 ) на 10% на полет.

Долгосрочные/перспективные цели выглядят еще более внушительно: трехкратное увеличение пропускной способности и десятикратное – безопасности полетов.

**Программа SESAR воплощается в жизнь в три этапа:**



межоточную (к 2020 году по сравнению с 2005) эксплуатационную цель (Performance Target) :

- увеличить пропускную способность воздушного пространства на 73%;
- снизить стоимость аэронавигационного обслуживания (на полет) в 2 раза;

**1. Этап определения.**

Осуществлялся с 2005 по 2008 год консорциумом «SESAR», в котором участвовал ряд ведущих предприятий авиационной отрасли: аэропорты, авиакомпании, производители оборудования, предприятия аэронавигации. Результатом этого этапа стали 6 документов (D1...D6),



включая SESAR Мастер План (D5) и Рабочую программу SESAR(D6), содержащую 16 рабочих пакетов, которые, в свою очередь, охватывают 295 проектов. 30 марта 2009 Совет Европейского Союза одобрил SESAR Мастер План в качестве начальной версии Европейского Мастер Плана по ОрВД. Для реализации последующих этапов Программы Совет Европейского Союза в начале 2007 своим Постановлением 219/2007 создал совместное предприятие (SESAR Joint Undertaking), объединяющее

### 3. Этап развертывания систем

Начинается в 2014 году.

Эксплуатационная концепция SESAR характеризуется семью ключевыми чертами:

- системная сеть управления информацией (System Wide Information Management –SWIM);
- совместное принятие решений (Collaborative Decision Making) по определению динамического сетевого эксплуатационного плана;
- среда управления траекториями;

предусматриваются воздушные суда и системы ОрВД, и которыми определяются «Уровни обслуживания ОрВД» (также от 0 до 5);

- Полная интеграция аэропортов в сеть ОрВД.

### РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АЭРОНАВИГАЦИИ В ЕВРОПЕ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ SESAR

Какие конкретные направления развития систем связи, навигации и



более 15 государственных и частных организаций, представляющих пользователей воздушного пространства, провайдеров услуг, производителей оборудования и др.

### 2. Этап разработки.

Запланирован на 2008 -2016 годы и предназначен для практической разработки технологий и систем SESAR..

● широкое использование автоматизированной поддержки для снижения нагрузки на диспетчеров УВД, при этом управление остается на диспетчерах как менеджерах;

● новые виды/режимы эшелонирования, в том числе такие, когда задача эшелонирования делегируется пилотам;

● «Уровни возможностей ОрВД» (от 0 до 5), которыми характе-

наблюдения, предусмотрены SESAR? В краткой форме ответ на этот вопрос дает документ The Concept of Operations at a glance, подготовленный наряду с D1...D6 на этапе определения консорциумом «SESAR». За более подробным описанием следует обратиться к D5 и D6.

В области систем связи ожидается широкое использование протокола IP (версия 6) для фиксированной те-

лефонии и передачи данных, а затем и для подвижной связи. Сеть передачи данных (PENS - Pan-European Network Service), использующая IP, будет разворачиваться и существовать параллельно с сетью ATN, использующей ISO/OSI протокол. Сеть ATN в краткосрочной перспективе также будет расширяться за счет увеличения числа наземных станций VDL2 и бортовых пользователей. Появится новая линия передачи данных «воздух-земля» (возможно, это будет В-АМС), поддерживающая голосовую связь, передачу данных, а также сотовую организацию подвижной связи. Голосовая связь ОБЧ с шагом сетки 8,33 кГц сохранится и будет применяться во всем диапазоне высот и эшелонов полета. Для подвижной связи малой дальности (в аэропортах) будет внедрена линия (возможно IEEE 802.16e Aero), способная передавать с высокой скоростью большие объемы информации. Ожидается также появление новой линии спутниковой связи. Требования к перспективным линиям связи определены в совместном документе EUROCONTROL и Федеральной Авиационной Администрации (FAA) США, именуемом COCR (Communication Operating Concepts and Requirements).

Навигационные технологии SESAR рассматриваются по фазам полета: навигация на маршруте и в терминальной зоне, наведение на подходе и посадке; наземное движение в аэропорту.

Эксплуатационная концепция SESAR основывается на использовании возможностей навигационного оборудования и обмене данными для бокового/вертикального/продольного управления траекториями. Ожидаемая боковая навигационная точность ( $2\sigma$ ) – от +/- 0.3 миль на маршруте до от +/- 0.1 мили на этапах подхода и убытия. Точность вертикальной барометрической навигации (VNAV) – от +/- 260 фут ... +/- 150 фут в зависимости от высоты до значений вертикальных допусков на фиксированных трехмерных маршрутах прилета (STAR) и убытия (SID).

Продольная точность позволит обеспечить требуемое время прибытия

в заданную точку (например, в точку входа в глиссаду) с допуском  $\pm 10$  секунд. В целом, перспективы развития средств навигации в рамках SESAR на период до 2020 года можно охарактеризовать следующим образом:

- первичным средством местоопределения ВС для всех этапов полета будет GNSS;

- ожидается, что местоопределение будет опираться на как минимум 2 двухчастотных созвездия навигационных спутников (Galileo, GPS L1/L5 и другие) с системами функционального дополнения:

Бортовые системы функционального дополнения, такие, как ИНС (Инерциальная Навигационная Система) и многосистемный приемник GNSS;

Спутниковые системы функционального дополнения, такие, как EGNOS и WAAS.

- наземная навигационная инфраструктура на основе DME/DME поддерживается в качестве резерва для целей навигации на маршруте и в терминальной зоне;

- улучшенные бортовые системы траекторного управления и наземные системы обработки полетных данных для ОБД поддерживают Концепцию управления траекториями.

Технологии наблюдения SESAR должны обеспечить точный мониторинг всего воздушного движения для обеспечения безопасного и эффективного производства полетов, включая и улучшенную ситуационную осведомленность о воздушном движении как служб Управления Воздушным Движением (УВД), так и экипажей ВС и бортовых системы обеспечения эшелонирования. Эволюция технологий наблюдения может быть охарактеризована как комбинация различных источников информации наблюдения, от независимых до бортовых, в составе, необходимая для удовлетворения эксплуатационных требований.

Рассматривая планы SESAR до 2020 года, можно заключить, что наблюдение в интересах УВД в воздушном пространстве будет гибкой комбинацией радиолокационного наблюдения ВОРЛ режима S, АЗН-В (использующего сообщения увеличен-

ной длины ответчика ВОРЛ режима S) и мультилатерации (также на основе сигнала ответчиков ВОРЛ режима S). Первичные обзорные радиолокаторы будут применяться там, где необходимо, исходя из требований безопасности полетов и авиационной безопасности. В океанических и удаленных районах наблюдение обеспечивается в виде АЗН-А через спутниковую линию передачи данных.

В аэропортах нормой станет использование усовершенствованных систем контроля и управления наземным движением - комплексов, обрабатывающих сигналы ВОРЛ, аэродромной системы мультилатерации, системы АЗН-В и радиолокатора обзора летного поля. Для реализации бортовых приложений наблюдения предусмотрено внедрение функциональности вещания и приема (ADS-In/Out) сигналов АЗН-В с последующей обработкой принятых сообщений.

К 2020 году ожидается появление первичных систем мультилатерации (MSPSR) и распространение бортовых режимов эшелонирования, а к 2025 – новой линией передачи данных для АЗН-В.

Следует заметить, что программа NextGen опирается на те же, что и SESAR, технологии.

## ОБУЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ SESAR

На учебном сервере EUROCONTROL (<https://trainingzone.eurocontrol.int/>) среди учебных модулей со свободным доступом есть модуль "Introduction to SESAR" – 45-минутный WEB-курс, дающий общее представление о Мастер плане по ОрВД, эксплуатационной концепции и рабочей программе SESAR.

В Учебном центре АНС, Рига, Латвия, разработаны и проводятся два пятидневных учебных курса, посвященных технологиям SESAR:

- «Будущие технологии ОрВД для руководящего персонала аэронавигации»;

- «Технологии CNS в рамках программы SESAR для персонала ЭПТОС(ATSEP)».

# Один из взглядов на обучение персонала ОрВД на диспетчерском тренажере

**Борис ПРИЩЕПИН,**

директор Института аэронавигации Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации, кандидат технических наук

**А. ГОРА,**

старший инструктор тренажерного центра СПб Университета ГА

Современная проблема взаимоотношения человека и техники, заключающаяся в основном противоречии между усложняющейся техникой и неизменными с давних времен свойствами и возможностями человека, приводит к значительному увеличению влияния «человеческого фактора» на общую надежность человеко-машинных систем.

Общеизвестно, что деятельность специалиста ОрВД заключается, в основном, в принятии решений о необходимости воздействия на поток воздушного движения в целях обеспечения необходимого уровня безопасности полетов. Больше ни на что специалист ОрВД воздействовать не может, ни на метеоусловия и их прогноз, ни на качество функционирования технических систем на земле и на борту ВС и др. Не требует также доказательств значение так называемого «человеческого фактора» в сложных системах. Поэтому что сегодня «человеческий фактор» в человеко-машинных системах является одной из самых главных, основополагающих проблем нашего века. Решению этой проблемы посвящены многочисленные разработки, направленные на качественное улучшение пропорций во взаимодействии «человек-машина» в сторону человека, путем его специ-

альной подготовки (на тренажерах, имитирующих виртуальную систему управления, будь то подвижные объ-

екты или же система ОрВД в целом). Общая схема принятия решения приведена на рис. 1.

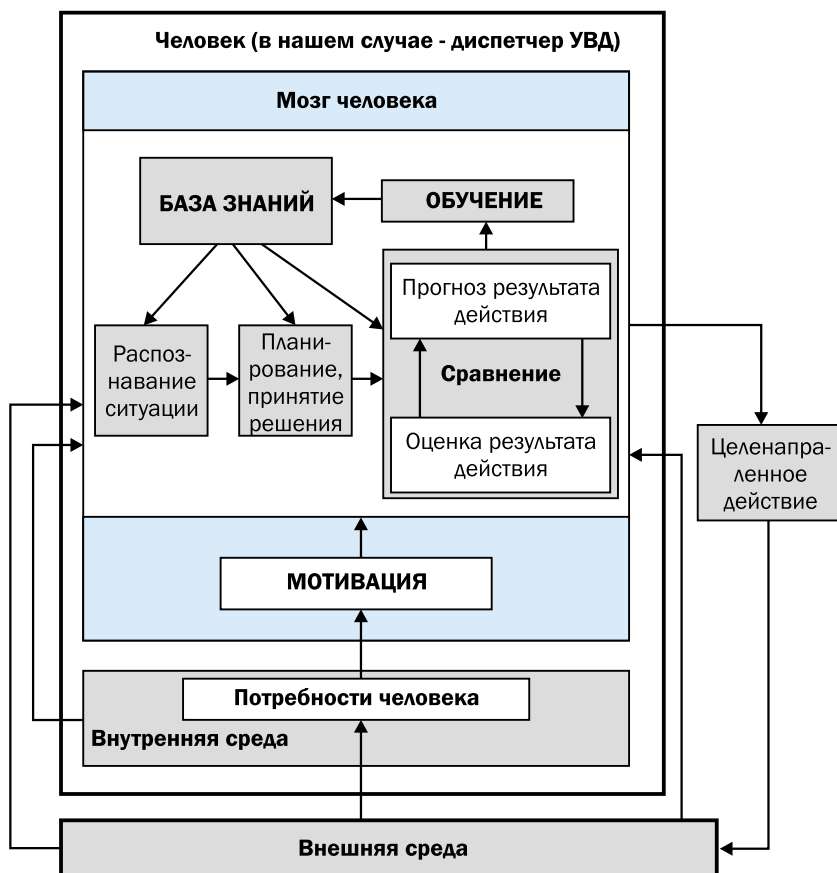


Рис. 1 Схема принятия решения специалистом ОрВД

Это означает, прежде всего, поддержание у специалиста ОрВД при всех условиях производственной деятельности высокой готовности к действию. Степень готовности к действию - важнейший показатель надежности специалиста ОрВД как звена системы ОрВД, так как она определяет эффективность и своевременность управления процессом в штатных ситуациях.

Развитие и закрепление способностей специалиста ОрВД работать с высокой степенью готовности достигается целенаправленным обучением на диспетчерских тренажерах в штатных режимах, а также в условиях нестандартных ситуаций, максимально приближенных к реальным.

Концепция моделирования системы ОрВД для диспетчерского тренажера можно сформулировать следующим образом: «Подход к построению всережимной модели реального времени состоит в разделении функций статического и динамического моделирования системы ОрВД с направленной асимметрией точности разделенных функций, причем моделирование осуществляется путем точного нелинейного статического и качественного динамического преобразования входных управляющих и возмущающих воздействий. Полученная непрерывная нелинейная динамическая система управляется дискретной логикой».

Гносеологическую же концепцию профессиональной подготовки можно сформулировать следующим образом:

- специалист в системе ОрВД должен знать и уметь только то, что необходимо ему в его профессиональной деятельности, для чего целью обучения специалистов в системе ОрВД как при формировании профессии, так и при восстановлении квалификации является овладение навыками оперативной деятельности в нестандартных и нормальных режимах, обеспечивающих наилучшие показатели работы виртуальной системы ОрВД;
- формируемые при этом знания должны служить только задаче принятия наилучших решений при обслуживании воздушного движения;
- важнейшими составляющими формируемых навыков считаются

компетенции принятия оперативных решений;

- для наиболее эффективного формирования навыков оперативной деятельности целесообразно комплексное использование тренажеров.

Представляется эффективной хорошо зарекомендовавшая себя двухуровневая система тренажерной подготовки персонала (необходимый уровень теоретической подготовки в данном случае не рассматривается).

На первом уровне построенные на базе ПЭВМ программы дают возможность обучаемому эффективно и творчески усвоить основной теоретический материал, необходимый для тренажерной подготовки.

Комплексные диспетчерские тренажеры представляют собой полномасштабную имитацию реальных процессов системы ОрВД, позволяющую реализовать полученные на предыдущих уровнях знания, навыки и умения, осуществлять процесс обучения, используя практически любое необходимое количество параметров при адекватной имитации траекторий движения ВС и системы ОрВД в целом в режиме реального, ускоренного и замедленного времени.

Кроме того, тренажеры могут быть оснащены автоматизированными сценариями тренировок с контролем и оценкой знаний. Тренажерные системы такого уровня позволяют решать следующие задачи:

- входное тестирование и профотбор кандидатов на профессию «диспетчер УВД»;
- плановую переподготовку персонала ОрВД различного профиля (как оперативного, так и руководящего) с целью поддержания и повышения его квалификации;
- проведение тренировок с имитированием различного рода нестандартных ситуаций в системе ОрВД максимально приближенных к реальным.

На комплексном уровне можно выделить следующие основные компоненты общей адекватности тренажеров (Р<sub>общ</sub>):

- Р<sub>ц</sub> - адекватность целей и условий обучения;
- Р<sub>инт</sub> - адекватность интерьера;

- Р<sub>инф</sub> - информационную адекватность;

- Р<sub>мат</sub> - адекватность математического моделирования;

- Р<sub>эрг</sub> - эргономическую адекватность;

- Р<sub>псих</sub> - психологическую адекватность, то есть,

$$P_{общ} = P_{ц} \cdot P_{инт} \cdot P_{инф} \cdot P_{мат} \cdot P_{эрг} \cdot P_{псих}$$

Область определения каждой составляющей общей адекватности тренажера  $0 < P_i < 1$ . Таким образом, только математическое приближение отдельных составляющих к единице позволит сконструировать дидактически совершенный тренажер, обеспечивающий правильное формирование у специалиста ОрВД навыков принятия решения. Уменьшение любой составляющей комплексной адекватности приводит к несоответствию между получаемой на тренажере информацией и ее истинным смыслом в реальной системе ОрВД, созданию ошибочных иллюзий и неадекватным реакциям. Например, для случая обучения на процедурном тренажере, установленном на обычном столе, в связи с отсутствием рабочего места оператора, интерьерная адекватность равна нулю, то есть и общая адекватность тренажера также равна нулю.

Рассмотрим применение диспетчерского тренажера при оценке эффективности деятельности специалиста ОрВД различной квалификации в условиях возникновения особого случая в полете на борту воздушного судна.

Известно, что система ОрВД включает подсистему в которую входят пункт УВД, авиадиспетчер, а также объект регулирования, которым является динамическая воздушная обстановка, состоящая из совокупности воздушных судов, находящихся на управлении у авиадиспетчера. Эту подсистему еще называют элементарный контуром ОВД (рис. 2).

На воздушное движение, как объект регулирования воздействуют как внешние дестабилизирующие факторы (например, изменяющаяся навигационная обстановка, метеорологические условия и др.) так и внутренние.



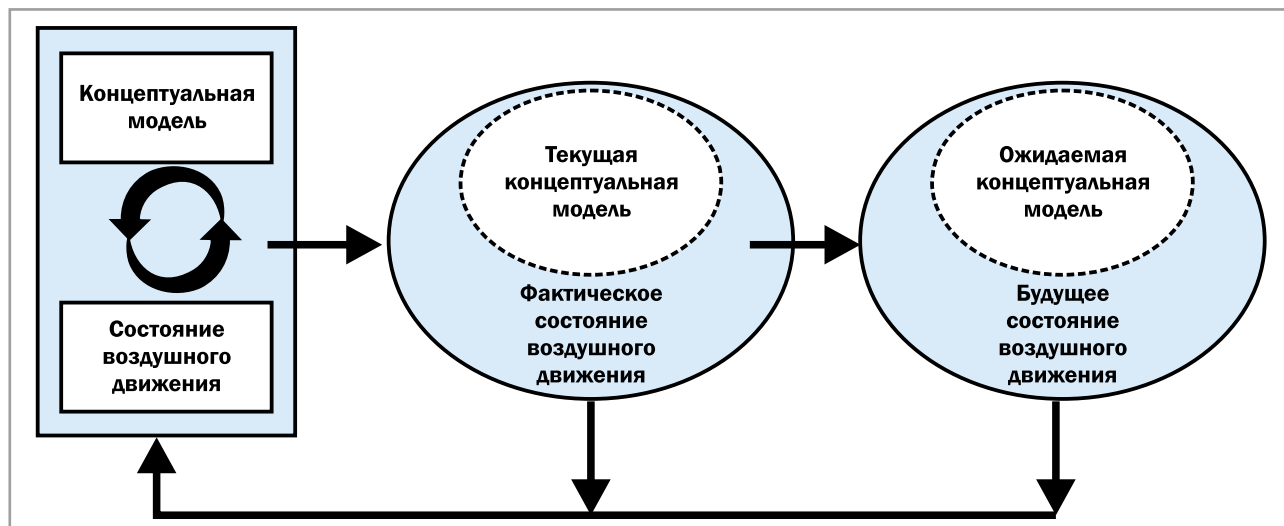


Рис. 2 Элементарный контур ОВД

К внутренним дестабилизирующим факторам, также влияющим на качество работы системы и, прежде всего авиадиспетчера, а в конечном итоге на безопасность полетов, следует отнести и психофизиологическое состояние авиадиспетчера в момент принятия решения. Причем последний фактор (человеческий), как это показывает статистика нарушений правил полетов и ОВД, становится основным, потому что любое принятое авиадиспетчером решение по управлению воздушным движением носит субъективный характер и заранее количественно формализовать логику его принятия невозможно. Между всеми этими факторами существуют взаимосвязи, их характер все время изменяется, и они то в большей, то в меньшей степени влияют на качество работы системы ОрВД.

Это позволяет сделать вывод, что нельзя заранее выработать правила логического мышления, которыми должен руководствоваться авиадиспетчер во всех случаях и при всех возможных обстоятельствах. Особенно это актуально при возникновении аварийной ситуации на борту ВС или на пункте УВД, когда принимаются быстрые и зачастую неординарные решения, как авиадиспетчером, так и пилотом. Каким же путем следует идти для того, чтобы определить основные закономерности поведения авиадиспетчера в аварийных ситуациях?

Естественным мог бы быть путь сбора статистических данных о поведении авиадиспетчеров и пилотов, оказавшихся в аварийных ситуациях, с последующим выбором среднестатистических законов поведения с последующей их корректурой за счет индивидуальных особенностей этих авиаспециалистов. Этот вариант трудно реализуем, однако если имеется возможность собрать статистику в результате анализа действий авиадиспетчера в аварийных ситуациях, ее следует собирать и использовать.

Сегодня наиболее результативным путем для определения правил поведения и их несоответствия установленным правилам действия для авиадиспетчера, по крайней мере, для наиболее простых и относительно часто возникающих ситуаций, может быть обучение на диспетчерском тренажере, эксперимент по применению его в учебном процессе в 1997-1999гг. был проведен в тренажерном центре Университета ГА.

Коротко задач проведенного эксперимента была сформулирована следующим образом, «какие естественные законы поведения и в какой мере обуславливают влияние человеческого фактора на принятие решения авиадиспетчером, влияющего на безопасность полетов при аэронавигационном обслуживании воздушного движения». Одновременно решалась задача определения несоответствия

существующих правил действия естественным законам поведения человека. Ставилась гипотеза, что приведенные соображения в какой-то мере откроют и новые пути решения сложнейшей задачи нормирования человеческого фактора.

Для изучения влияния дестабилизирующих факторов на показатели работы авиадиспетчера сегодня наиболее часто применяются вероятностные методы, этот путь является наиболее сложным для изучения. Поэтому большой интерес может представить попытка нормирования человеческого фактора, т.е. вербальная оценка степени нашей уверенности в том, что его влияние на безопасность обслуживания воздушного движения будет сведено к минимуму. В эксперименте для решения этой задачи нужно было последовательно ответить на следующие вопросы:

- Можно ли количественно учитывать отрицательное влияние человеческого фактора?
- Можно ли прогнозировать степень влияния человеческого фактора?
- Можно ли осуществлять нормирование человеческого фактора?
- Можно ли для решения этой задачи использовать нечеткие множества?

С этой целью в эксперименте применялась одна из возможных новых моделей, которая позволит, с исполь-

зованием диспетчерского тренажера, перейти к качественной оценке, используя бальную систему экспертных оценок решений и различных уровней квалификации авиадиспетчеров.

Эксперимент должен был ответить на вопрос, почему принятие решений у специалистов различной квалификации, а зачастую и равной квалификации, имеет различные показатели и по времени и по результату.

Практика повышения квалификации и переподготовки специалистов ОрВД в Университете ГА показала, что обучаемые по, чаще всего объективным причинам, владеют недостаточными навыками, не говоря уже об умениях, в выполнении технологии управления воздушным движением при возникновении особых случаев в полете. Для оценки эффективности профессиональной подготовки и определения возможности хотя бы приблизительного нормирования влияния человеческого фактора на принятие решения специалистом ОрВД проведены исследования групп обучаемых, проходящих программы первоначальной подготовки, повышения квалификации и переподготовки специалистов ОрВД, на предмет оценки их навыков и умений осуществлять ОВД при аварийном заходе и посадке воздушного судна. При этом моделировался эпизод, когда происходил отказ двигателя на воздушном судне с последующим его пожаром в момент отрыва воздушного судна от ВПП. В процессе эксперимента анализировалась точность выполнения диспетчерами УВД технологии обеспечения для данного воздушного судна оптимальной траектории для выполнения внеочередной посадки.

Для исследований был выбран один из диспетчерских тренажеров, модифицированный на базе моделирующего комплекса НАВИГАТОР, который наиболее гибко и полно реализует принципы построения сценариев управления воздушным движением. Входной уровень подготовки специалистов ОрВД оценивался по результатам 15-минутных упражнений, моделирующих необходимую ситуацию. Каждый испытуемый получал задание на выполнение технологии решения этой конкретной задачи ОВД.

Тест оценивался специальным критерием  $K$ , величина которого показывает степень приближения предлагаемых испытуемыми технологических методов решения задачи ОВД к некоторым оптимальным технологиям, получаемым с помощью экспертных оценок профессиональных специалистов ОрВД.

При  $K=0$  время решения задачи в два раза больше времени, теоретически оптимального для решения этой задачи.

При  $K=1$  время решения задачи испытуемым равно времени, которое тратит на решение этой задачи опытный специалист ОрВД (рис. 3).

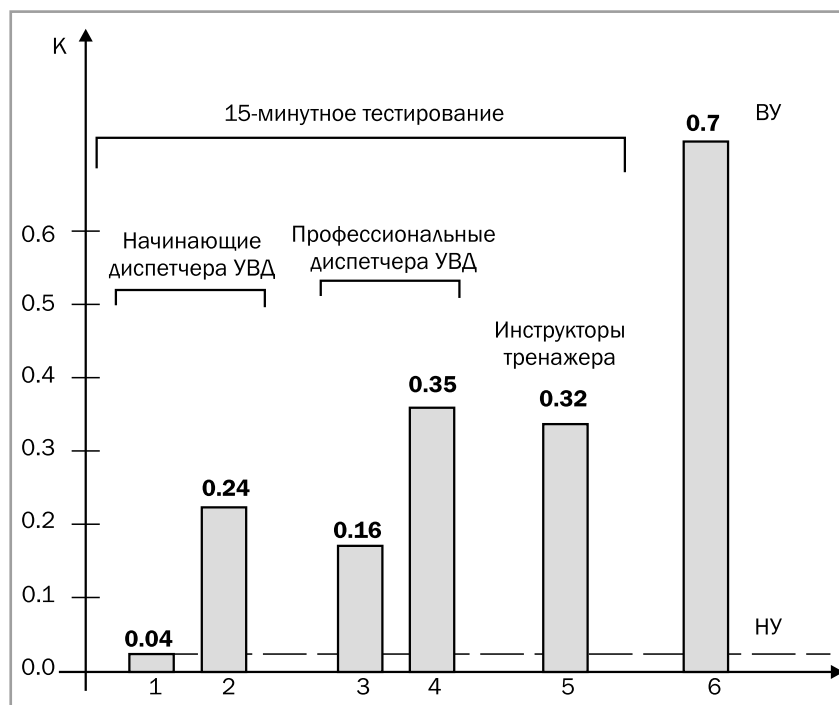
Наименее эффективные технологии (в среднем по группе) были предложены начинающими диспетчерами УВД, только прошедшими переподготовку для получения квалификационной отметки диспетчера «круга». После первого теста были проведены два двухчасовых занятия на тренажере. Повторное тестирование показало улучшение результатов на 20%.

Аналогичный педагогический эксперимент был проведен с группой специалистов ОрВД, которые уже имеют эту квалификационную отметку

и существенный опыт работы в качестве диспетчера «круга». В этой группе испытуемых, уже получивших достаточно объемную подготовку, после обучения на тренажере было достигнуто улучшение показателя эффективности также примерно на 20%.

И, наконец, аналогичные испытания были проведены с группой инструкторов этого диспетчерского тренажера, которые специально готовились к этому эксперименту, знали и умели оптимально выполнить технологию ОВД в рассматриваемом особом случае в полете. С этими инструкторами были проведены как специальные теоретические занятия, так и тренажерная подготовка по формированию умений практически идеально выполнить технологию ОВД.

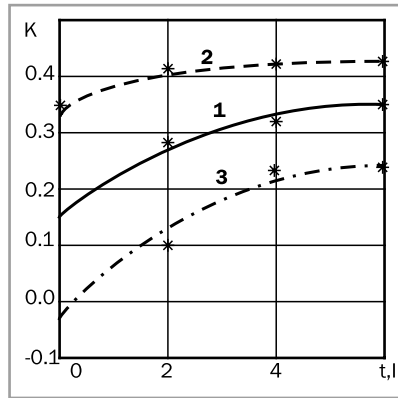
Приняв величину показателя эффективности в этой группе испытуемых за предельный верхний уровень (ВУ) эффективности при решении этой технологии ОВД в условиях массового обучения специалистов ОрВД, а результаты первого тестирования специалистов ОрВД - за нижний уровень (НУ), получим некоторую шкалу (ВУ - НУ) для оценки результатов эксперимента.



В рамках этой шкалы, прирост уровня навыков по выполнению технологии при аварийной посадке ВС, за счет целевого теоретического обучения и тренажерной подготовки, достигает 30% как у начинающих диспетчеров «круга», так и у уже имеющих опыт работы на этом пункте УВД. В результате более подготовленный специалист ОрВД при возникновении нестандартной ситуации на борту воздушного судна с большей вероятностью выполнит необходимые технологические операции и обеспечит безопасное завершение полета.

С целью выявления целесообразной продолжительности обучения на диспетчерском тренажере проводился следующий эксперимент. Группа специалистов ОрВД, которые уже имеют квалификационную отметку диспетчера «круга» и опыт практического обслуживания воздушного движения (ОВД)

прошла дополнительное теоретическое обучение по теме эксперимента и в течение трех двухчасовых занятий работала на тренажере. В начале каждого этого обучения и в конце последнего занятия проводились 15-минутные испытания, аналогичные приведенным



**Рис. 4** Зависимость показателя эффективности от времени тренировки

выше. При обработке результатов испытуемые были условно разделены на две примерно равные по количеству группы («сильные» и «слабые» специалисты ОрВД) по итогам нескольких предыдущих тестов (рис. 4).

Наибольший относительный прирост качества выполнения технологии ОВД наблюдался у «слабых» специалистов ОрВД, причем разрыв в результатах между сильными и слабыми диспетчерами в конце обучения заметно снизился (примерно в 2 раза).

Проведенные исследования и полученные результаты позволили Университету ГА провести необходимую оптимизацию программ подготовки специалистов ОрВД на диспетчерском тренажере с учетом их личностных характеристик, обоснованно определить объемы, содержание и последовательность прохождения программ теоретического и практического обучения этих специалистов. ■



## РЕШЕНИЯ SITA УВЕЛИЧАТ ПАССАЖИРОПОТОК АЭРОПОРТА ХАНЧЖОУ ДО 25,6 МЛН. В ГОД

**М**еждународный аэропорт Ханчжоу, один из десяти самых загруженных аэропортов Китая, объявил о выборе компании SITA, эксперта в области информационных технологий для авиации, поставщиком решений для регистрации и обслуживания пассажиров. Результатом сотрудничества должно стать увеличе-

ние пассажиропотока аэропорта с 15 до 25,6 млн. человек к 2015 году.

«В рамках второго этапа Плана расширения Международного аэропорта Ханчжоу идет строительство хаба в дельте реки Янцзы. Новый Международный терминал 2 будет введен в эксплуатацию уже в этом месяце, а строительство второй взлетно-посадочной полосы и ново-

го Терминала 3 для внутренних рейсов планируется завершить в первой половине 2012 года. К 2015 году годовой пассажиропоток аэропорта составит 25,6 млн. человек, объем грузоперевозок — 0,5 млн. тонн, а общее количество обслуживаемых рейсов — 260 000. Мы надеемся, что расширение аэропорта позволит нам привлечь к сотрудничеству но-





вые авиакомпании», – отметил Эрик Вонг (Eric Wong), исполнительный директор Международного аэропорта Ханчжоу.

«Сотрудничество с SITA в развертывании платформы международного образца для регистрации и контроля выхода пассажиров на посадку, а также внедрение инновационных решений для обслуживания пассажиров призвано укрепить наши позиции как стремительно развивающегося международного аэропорта Китая. 13 международных и внутренних авиакомпаний обслуживают рейсы между Ханчжоу и Восточной и Юго-Восточной Азией, а также Гонконгом, Макао и Тайванем. В начале мая авиакомпания KLM начала осуществлять рейсы из Ханчжоу в Амстердам, открыв прямое авиасообщение между провинцией Чжэцзян и Европой», – продолжил господин Вонг.

Решение SITA AirportConnect в международном терминале Ханчжоу позволит управлять более чем 75 рабочими станциями общего пользования для регистрации пассажиров, а также автоматизированной системой контроля отправки пассажиров. В рамках сотрудничества с SITA будет внедрена система управления багажом, операционная база данных и интегрированная система безопасного доступа.

«Этот проект – стратегически важный шаг на пути развития рынка авиaperевозок в Китае, и участие в нем – большая честь для SITA. Мы рады, что наши технологии успешно используются как в аэропортах международного значения в Пекине, Шанхае и Гуанчжоу, где мы успешно развернули систему SITA AirportConnect, так и в аэропорте Ханчжоу, укрепляющем свои позиции на мировой арене», – заявил генеральный директор SITA Франческо Виоланте (Francesco Violante).

«Использование платформы AirportConnect в Международном аэропорту Пекина (Beijing Capital International Airport – BCIA) в ходе Олимпийских игр 2008 обеспечило рекордную пропускную способность – 260 000 пассажиров в день, что закрепило за AirportConnect репутацию надежной и эффективной платформы для регистрации. Сейчас наша цель – содействовать внедрению современных решений для обслуживания пассажиров на региональном рынке авиaperевозок», – отметил господин Виоланте.

В начале мая компания SITA объявила о заключении многомиллионной сделки на внедрение решений по обслуживанию пассажиров для 55 международных авиакомпаний, совершающих рейсы в Международный аэропорт Пекина, один из самых быстроразвивающихся авиатранспортных узлов в мире.

Решение SITA AirportConnect полностью соответствует отраслевому стандарту CUPPS (Common Use Passenger Processing System) и обеспечивает авиакомпаниям общий доступ к инфраструктуре аэропорта. CUPPS – новый стандарт регистрации и отправки пассажиров в индустрии авиaperевозок. SITA AirportConnect – единственная полностью интегрируемая платформа общего пользования, поддерживающая CUPPS, CUTE, приложения на основе Интернет-технологий, а также киоски саморегистрации (CUSS).

### О КОМПАНИИ SITA

Международная компания SITA – мировой лидер в области информационных и телекоммуникационных решений для авиатранспортной отрасли.

SITA обеспечивает комплексное обслуживание авиакомпаний, аэро-

портов, государственных структур и глобальных дистрибутивных систем, предоставляя доступ к обширной телекоммуникационной сети и оказывая консультационные услуги по разработке, внедрению и интеграции технологических решений. Среди приложений и услуг, предназначенных для авиакомпаний и аэропортов, – системы регистрации пассажиров и интегрированные системы управления багажом, системы управления воздушным движением, системы связи с наземными службами, а также системы дистрибуции и управления тарифами.

Более 1600 сотрудников службы поддержки клиентов осуществляют профессиональное обслуживание коммуникационных сервисов и ИТ-приложений по всему миру.

Два ключевых подразделения SITA – компания OnAir, выводящая на рынок систему обеспечения мобильной связи в полете, и SHAMP Cargosystems, единственный в мире ИТ-провайдер, обслуживающий исключительно грузовые авиакомпании. Кроме того, SITA осуществляет управление двумя совместными предприятиями, предоставляющими услуги для авиатранспортной индустрии: компанией Aviareto, разрабатывающей системы по управлению авиационными активами, и компанией CertiPath, разрабатывающей системы электронной идентификации.

SITA является одной из крупнейших международных компаний и обслуживает около 550 представителей авиатранспортной отрасли, 3200 клиентов в более 200 странах и регионах по всему миру.

В 2009 году компания отметила свой 60-летний юбилей работы в отрасли. Основанная в 1949 году 11 авиакомпаниями, сейчас SITA объединяет сотрудников более чем 140 национальностей, говорящих на 70 язы-

ках. Доход компании SITA в 2009 году составил 1,49 млрд. долларов США.

## О МЕЖДУНАРОДНОМ АЭРОПОРТЕ ХАНЧЖОУ

Международный аэропорт Ханчжоу расположен в 27 км (16,8 миль) восточнее делового центра Ханчжоу, столицы провинции Чжэцзян. Это самый крупный и загруженный аэропорт провинции Чжэцзян, оснащенный современными техническими новинками и стремящийся укрепить свои позиции на мировой арене, стать ведущим хабом и современным авиационным городом.

Общая площадь сооружений, возведенных на этапе I проекта по строительству Международного аэропорта Ханчжоу, составит 4,8 млн м<sup>2</sup>. К ним относится и терминал с пропускной способностью 8 млн пассажиров и годовым грузооборотом 110 000 т, аэродром класса «4Е», а также взлетно-посадочная полоса длиной 3600 м и

шириной 45 м для таких крупных воздушных судов, как В747-400.

В аэропорту предусмотрен пассажирский перрон площадью 327 000 м<sup>2</sup> на 30 стояночных мест.

Грузовой перрон общей площадью 52 000 м<sup>2</sup> имеет четыре стояночных места, рассчитанных на В747-400. Максимальная пропускная способность здания терминала площадью 100 000 м<sup>2</sup> составляет 3600 пассажиров в час (объединенный пункт контроля для международных перелетов площадью 9500 м<sup>2</sup> и подземная автомобильная парковка площадью 22 000 м<sup>2</sup>). Грузовой терминал расположен на площади 100 000 м<sup>2</sup>, из которых 40 000 м<sup>2</sup> отведено под склад. Аэропорт располагает собственной территорией, оборудованной по последнему слову техники, и работает в режиме «5 + 2», при этом круглосуточная таможенная служба функционирует в круглосуточном режиме.

Недавно в Международном аэропорту Ханчжоу был запущен второй этап плана строительства, в рамках

которого будет сооружена вторая взлетно-посадочная полоса, международный терминал, а также еще один терминал общей площадью 5,1 млн м<sup>2</sup>, предназначенный для внутренних рейсов. В краткосрочной перспективе прогнозируется увеличение годовых показателей работы аэропорта: пассажиропоток — 25,6 млн человек, грузооборот — 500 000 тонн, общее количество рейсов — 260 000. Достижение показателей запланировано на 2015 г. Расширение аэропорта будет осуществляться в два этапа. На этапе I, который уже запущен и будет завершен в начале 2010 года, планируется построить международный терминал площадью 96 000 м<sup>2</sup> и аэродром с покрытием площадью 226 600 м<sup>2</sup>. В рамках этапа II будет построена вторая взлетно-посадочная полоса длиной 3400 м и шириной 60 м, дополнительный терминал для внутренних рейсов площадью 180 000 м<sup>2</sup> и новый перрон площадью 400 000 м<sup>2</sup>. Завершение этапа запланировано на 2012 г.



# КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА



**Борис ПРИЩЕПИН,**

директор Института аэронавигации Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации, кандидат технических наук

**Аннотация:** Любые системы подготовки авиационного персонала, основанные на компетентностной модели, ориентированы на одну цель – формирование компетентного специалиста за требуемое время. В статье рассмотрены модели подготовки студентов Санкт-Петербургского Университета ГА в компетентностной постановке целей и задач обучения. Это могут быть модели, которые имеют разные значения показателей эффективности. Университетская компетентностная модель подготовки состоит из множества взаимосвязанных моделей, в которых реализуются разные аспекты целостной системы подготовки.

**Ключевые слова:** модель, компетентность, компетенция, аэронавигация.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время образовательные учреждения России поставлены перед необходимостью осуществить переход от применения при обучении модели «знания-навыки-умения» к моделям обучения на основе компетенций, которые заключается в готовности выпускников выполнять специфические задачи профессиональной деятельности и проявлять определенное поведение.

Прежде всего, необходимо определиться, насколько применение понятий компетентности и компетенций существенны при подготовке, например пилота или диспетчера УВД. Что из себя представляют бакалавр-пилот и бакалавр-диспетчер УВД?

Для этого рассмотрим саму терминологию, определяющую понятия «компетентность» и «компетенции».

В Докладе ЮНЕСКО «Образование: сокровище» так определяется компетенция: «Все чаще предпринимателям нужна не квалификация, которая, с их точки зрения, слишком часто ассоциируется с умением осуществлять те или иные операции материального характера, а компетенция, которая рассматривается как своего рода коктейль навыков, свойственных каждому индивиду, в котором сочетаются квалификация в строгом смысле этого слова..., социальное поведение, способность работать в группе, инициативность и любовь к риску» [1]. В отечествен-

ной педагогике также сформулирована новая концепция образования - competence-based education. Цель этой концепции - преодоление разрыва между результатами обучения и современными требованиями практики. И сегодня в педагогике под компетенцией понимаются общая способность и готовность личности к деятельности, основанные на знаниях и опыте, которые приобретены благодаря обучению [2].

Таким образом, понятие «компетентность» отражает конечный результат, свидетельствующий об эффективности работы, в нашем случае пилота и диспетчера УВД, об их способности достигать цели в своей работе, а оценка компетентности пилота и диспет-

чера УВД должна быть основана на их профессиональных стандартах, на их способности справляться с должностными обязанностями.

## КОМПЕТЕНЦИИ АВИАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА

Если предположить, что компетентность это некий конечный продукт профессионального образования, то можно говорить о компетенции пилота как о его способности и готовности выполнять полеты на конкретном воздушном судне (ВС) и о компетентности диспетчера УВД как о его способности и готовности осуществлять обслуживание воздушного движения (ОВД) с конкретного пункта УВД.

Также можно утверждать, что компетентностный подход к обучению этой категории авиационного персонала весьма актуален в связи с тем, что и пилот и диспетчер УВД в процессе своей профессиональной деятельности всегда должен быть «готов» и «способен» осуществить необходимое в конкретной ситуации действие.

Если с определением понятия «компетентность» сегодня есть некоторая определенность, то соотношение понятий «компетентность» и «компетенции» требует своего развития. Ричард Бояцис, один из основателей концепции компетенций, писал в своей книге, что компетенция – «основная характеристика личности, которая лежит в основе эффективного или превосходного выполнения работы» [3]. Если понятие «компетентность» отражает конечный результат, свидетельствующий об эффективности работы специалиста, о его способности справляться с должностными обязанностями, для того чтобы продемонстрировать компетентность, специалист должен проявить свои компетенции – модели поведения, позволяющие ему быть компетентными. Поэтому, если компетентность обычно характеризуют как способность и готовность решать рабочие задачи, то компетенции характеризуются как стандарты поведения, обеспечивающие эти способность и готовность. Та-



ким образом, можно утверждать, что компетенции - это модели успешного поведения, профессиональных решений и способов действия, причем присущие эффективным пилотам и диспетчерам УВД.

Бояцис также утверждает, что компетенции образуют некую иерархию в структуре личности, и каждая компетенция может существовать на различных уровнях.

Появление категории компетенции вызвало потребность их классификации - раскрытия содержания категории компетенции на основе движения от общего к особенному и единичному. Так, например, в рамках «Проекта

TUNING» компетенции, формируемые высшим профессиональным образованием, разбиты на две категории:

- компетенции, относящиеся непосредственно к предметной области деятельности, – предметно-специализированные компетенции;
- универсальные компетенции, не связанные непосредственно с решением профессиональных задач, но связанные с успешностью профессиональной деятельности опосредованно [4]. В России за последнее время предложено значительное количество классификаций компетенций. Например, в проекте третьего поколения государственного образо-





вательного стандарта (ГОС-3) предложено трактовать:

- компетентность как «готовность выпускника определенной ступени образования к выполнению указанных в ГОСах видов и задач профессиональной деятельности с использованием полученных знаний, умений и навыков при ясном понимании их социальной значимости, а также связанных с ними социальных последствий»;

- компетенция как «готовность студента к применению на практике междисциплинарных знаний и умений, полученных при изучении циклов дисциплин ГОС ВПО при ясном понимании их значимости для профессиональной подготовки» (профессионально-важные качества, профессиональный

профессионального обучения пилотов и диспетчеров УВД:

- описание признаков планируемого уровня компетентности и компетенций в области аэронавигации;

- определение необходимого и достаточного набора учебных задач и упражнений - ситуаций для формирования компетенций;

- учебно-материальная база - авиационные и диспетчерские тренажеры, в том числе последовательность предъявления на них студентам задач - аэронавигационных ситуаций различных типов и уровней;

- технология сопровождения, консультирования и поддержки студентов в процессе прохождения программы.

где **C** - компетентность пилота (диспетчера УВД); **c<sub>i</sub>** – модели компетенций; **n** – количество моделей компетенций; ⊗ – знак нечетко-множественного или логического соответствия.

При моделировании компетентности пилотов и диспетчеров УВД Университета ГА удобно применить опыт европейского профессионального образования, которое использует 4 модели компетенций:

- **c<sub>1</sub>** – в основе которой лежат идеи профотбора;

- **c<sub>2</sub>** – в которой особое внимание уделяется освоению студентом стандартных процедур и операций;

- **c<sub>3</sub>** – основанная на анализе результатов практической деятельности;



кругозор, сформированные в период обучения и др.) [5].

В целом же представляется, что отличие компетентностной модели профессионального обучения от традиционного формирования модели «знания-навыки-умения» так же велико, как, скажем, знакомство с правилами эксплуатации транспортного средства от самого умения управлять автомобилем в условиях плотного дорожного движения. Годы нужны, чтобы начинающий автомобилист достиг нужного уровня компетенции.

### **ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ МОДЕЛИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Можно определить общие компоненты компетентностной модели про-

Например, в общей модели компетентности пилота его аэронавигационные компетенции в Университете ГА уже реализуется по специально разработанной программе пролонгированного обучения студентов на навигационном процедурном тренажере, а компетенции пилотирования - на летном тренажере. Компетенции диспетчера УВД формируются программой обучения студентов на диспетчерских тренажерах.

Для удобства дальнейшего исследования рассмотрим формализованную модель компетентности пилота (диспетчера УВД). В общем виде эту модель можно представить как:

$$\{C\} = c_1 \otimes c_2 \otimes c_3 \otimes \dots \otimes c_n,$$

- **c<sub>4</sub>** – учитывающая, в первую очередь, требования Заказчика к специалисту с высшим образованием.

Так же выделяют «ключевые» компетенции, которые определяют как инвариантные к любому виду деятельности и «специальные» – это компетенции, содержание которых обусловлено спецификой будущей профессиональной деятельности студента.

Рассмотрим далее специальные компетенции, понимая под ними модели желательного профессионального поведения. Допустим, что профессиональное обучение пилотов и диспетчеров УВД имеет своей целью повысить вероятность этого желательного поведения указанной категории авиационного персонала в конкретных производственных ситуа-

циях. Тогда задача образовательного учреждения заключается в том, чтобы сформировать такие компетенции выпускников, чтобы вероятность желательного поведения их в конкретных производственных ситуациях была равна единице. Для этого выпускник должен обладать достаточным потенциалом компетентности, чтобы динамично и точно использовать его компетенции в своей работе (рис. 1).

Пилот и диспетчер УВД, выбирая модель поведения, прежде всего, исходит из конкретной аэронавигационной ситуации, в которой находится воздушное судно. Каждой ситуации принадлежит единственная желательная модель поведения. Способности пилотов и диспетчеров УВД соотносить возможные модели поведения с конкретной ситуацией и выбрать желательную модель поведения определяется компетенцией этого авиационного персонала.

Поэтому введем следующие характеристики компетенции: «библиотека аэронавигационных ситуаций» и «библиотека желательных поведений (моделей поведения)».

Тогда модель взаимоотношения между потенциалом компетентности и компетенциями показанная на рис. 1 будет представлена более корректно, если мы поместим ее в область нечеткого множества аэронавигационных ситуаций - S, в которой будет осуществляться выбор желательных моделей поведения (рис. 2). Представляется, что формирование оптимальной библиотеки учебных аэронавигационных ситуаций и обучение в их среде желательным моделям поведения авиационных специалистов позволит существенно повысить качество профессионального обучения студентов.

Эффективность функционирования авиатранспортной системы, включающих в свой состав человека-оператора (пилот, диспетчер УВД) или группу операторов существенно зависит от деятельности этого человека-оператора. Свойства работоспособности оператора изучены весьма недостаточно, что обуславливается, прежде всего, эволюцией развития систем от простых до сложных. Кроме того, недостаточность

Рис 1. Взаимосвязь между потенциалом компетентности и компетенциями



Рис 2. Взаимоотношения между компетенциями и областью аэронавигационных ситуаций





изучения свойств работоспособности человека-оператора обусловлена и сложностью процессов, свойственных этим объектам, требующей от исследователей построения более тонченных моделей.

Каждая компонента сложной системы, в которой участвует человек, до использования ее по назначению обязательно проходит начальный этап своего жизненного цикла, для человека-оператора - это этап адаптации к будущей деятельности. Он сводится либо к профессиональному обучению определенного вида деятельности, поведению субъекта в определенных условиях, либо к отдыху для восстановления умственной или физической работоспособности, тренировки и т.д.

Иначе говоря, оператор обладает более разнообразной совокупностью свойств, общей характеристикой которых является возможность реакции, научения, адаптации к какому-либо виду его деятельности. Поэтому и отражение свойства безошибочности деятельности оператора с помощью

аналитических моделей может быть весьма разнообразным.

Рассмотрим одну из таких моделей, оценивая работоспособности (безотказности) человека, вероятно достаточно близкой к моделям надежности технических и программных средств.

Отличительной особенностью модели является формулировка и описание вероятностного ресурса работоспособности оператора, представленного в виде двух противоположно направленных по действию на показатель его надежности составляющих. Одну составляющую рассмотрим как расходуемый ресурс, а другую - как восполняемый ресурс работоспособности оператора.

Рассмотрим простейший случай, когда восполнение ресурса работоспособности предшествует его расходу. Данная ситуация достаточно характерна для многих видов деятельности человека.

Но на практике имеет место и другая ситуация, когда восполнение ресурса работоспособности произво-

дится периодически или непрерывно в процессе профессиональной деятельности оператора. В последнем случае требуется построение более сложной модели работоспособности оператора по сравнению с рассматриваемой здесь.

Допустим, что процесс обучения (первичная форма адаптации к будущей профессиональной деятельности) оператора снижает возможность проявления им ошибок в будущем.

Количественно это определим вероятностью предотвращения отказа оператора в процессе его профессиональной деятельности за время  $t$ . Предполагаем, что оператор обучался этой деятельности в течение времени  $\zeta$  в условиях  $\xi$ , при этом промежутку времени  $\zeta$  предшествовал промежуток времени  $t$ . Обозначим указанную вероятность  $P_y(\zeta, \xi)$ . Из физических соображений следует, что данная вероятность должна быть тем меньше, чем больше промежуток времени  $\zeta$  и чем жестче комплекс условий обучения  $\xi$ .

Предположим, что оператор и в процессе обучения, как и в процессе





основной деятельности, может утрачивать свою работоспособность. Тогда условная вероятность успешной деятельности оператора за время  $t$  при условии, что в течение времени  $\zeta$  он обучался в условиях  $\xi$  будет равна:

$$P_p(t, \zeta) = \frac{P(t+x(\zeta), \varepsilon)}{P(x(\zeta), \varepsilon)},$$

где  $P(x(\zeta), \varepsilon)$  - вероятность успешной (безошибочной) деятельности специалиста в условиях  $\varepsilon$ , а величина  $x(\zeta)$  - время работоспособности специалиста в условиях  $\varepsilon$ , эквивалентное по расходу ресурса работоспособности специалиста за время  $\zeta$  в условиях  $\xi$ .

Величина  $x(\zeta)$  есть время работоспособности оператора в условиях  $\varepsilon$ , эквивалентное по расходу ресурса работоспособности оператора за время  $\zeta$  в условиях  $\xi$ .

Эквивалентность может определяться на основе некоторой известной модели пересчета величины ресурса, например: если  $x(\zeta)=0$ , то при  $\zeta=0$  оператор полностью работоспособен после окончания процесса обучения, т.е. «компетентный» оператор.

Если  $x(\zeta)=t$ , то при  $\zeta=0$  оператор остается работоспособным, но его интенсивность отказа в момент  $\zeta_0$  равна интенсивности отказа в момент  $t$ , т.е. «не компетентный оператор».

Предложенные математические модели могут быть применены при построении пространственно-временных компетентностных моделей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассмотрены общеевропейские и российские подходы к определению понятий «компетентность» и «компетенции». Определена целесообразность и необходимость применения компетентностных моделей при обучении специалистов-операторов в Университете ГА. Предложены возможные математические модели, которые позволят на формальном уровне конкретизировать необходимые выпускнику компетенции и организовать эффективный учебный процесс по их формированию. ■

## ЛИТЕРАТУРА

1. Делор Ж. Образование: сокровище.// UNESCO, 1996
2. С.Е. Шишов, И.Г. Агапов. Компетентностный подход к образованию: прихоть или необходимость? //Стандарты и мониторинг в образовании. 2000. №2.
3. Boyatzis, Richard E (1982), The competent manager: a model for effective performance, John Wiley & Sons
4. Болонский процесс: поиск общности европейских систем высшего образования (проект TUNING) // Исслед. центр пробл. качества подгот. специалистов Моск. гос. ин-та стали и сплавов (технол. ун-та). Каф. систем иссслед. образования; под науч. ред. Байденко В.И. - М., 2006
5. И.В.Челпанов. Компетентностный подход при разработке государственных образовательных стандартов высшего кораблестроительного образования. //Труды методологического семинара, Москва, 2005.



# УЗАЭРОНАВИГАЦИЯ: ВСПОМНИМ, КАК ЭТО БЫЛО



**Владимир ГОЛУБЕВ,**  
ведущий инженер  
Центра «Узаэронавигация»,  
полковник запаса

После демобилизации из рядов Вооруженных сил СССР в 1989 г. работал инженером в Ташкентском НИИ космического приборостроения, заместителем директора КРТО Национальной авиакомпании «Узбекистон Хаво Йуллари», начальником ВМО, заместителем начальника отдела кадровой и социальной политики Центра «Узаэронавигация». Автор летописи о Центре «Узаэронавигация»

Мы продолжаем публикацию исторических материалов о славных вехах развития аэронавигационных систем постсоветского пространства - о людях и предприятиях, трудностях и победах их славных коллективов. В прошлом номере журнала «Аэронавигация» мы представили вниманию читателей и коллег первый материал этого цикла - отрывок из Книги об истории создания Центра «Узаэронавигация». Сегодня - окончание летописи, написанной работником ЦУАН Владимиром Голубевым.

## От службы связи – к ЦЭРС, КРТО и Центру «Узаэронавигация»

Вместе с внедрением и освоением современного парка самолетов Министерством гражданской авиации перед Управлением радионавигации и связи была поставлена задача организации и оснащения аэропортов современным радионавигационным, радиолокационным и связным оборудованием для обеспечения максимального перекрытия воздушных трасс радиолокационным, радионавигационным и связным полем, оснащения аэропортов современными системами посадки и контроля.

Так, первый обзорный радиолокатор «РОМАШКА» был установлен в аэропортах Ташкент и Джусалы в 1956 году. Он обеспечивал радиолокационный контроль по трассам на расстоянии до 300 км. Ввод в экс-

плуатацию был целиком возложен на эксплуатационный состав службы связи аэропортов Ташкент и Джусалы. Подобное оборудование было установлено впервые. Опыт и умение приходили в процессе стройки, монтажа и наладки.

Аналогичные радиолокационные позиции с поступлением радиолокаторов «ЛАНДЫШ», а затем «САТУРН» начали устанавливаться в аэропортах: Ургенч в 1959 году, Самарканд в 1972 году и Нукус в 1986 году.

Таким образом, на территории Узбекистана создаются радиолокационные поля, которые значительно облегчили труд диспетчерского состава и повысили безопасность полетов по трассам.

В 1962 году в аэропорту Ташкент была введена радиотехническая си-

стема ближней навигации РСБН-4, которая обеспечила контроль за полетами воздушных судов непосредственно с борта самолета. В этот же период аэропорты Ташкент и Нукус оснащаются инструментальными системами посадки СП-50., обеспечивающими минимум посадки 60 x 800, что резко повышало регулярность полетов, но требовало более подготовленных специалистов.

При Рижском авиаучилище спецслужб организуется заочное обучение и повышение квалификации наших специалистов – практиков. Одновременно стали регулярно поступать выпускники очных отделений из РАУСС (Рига) и Киевского института гражданской авиации – КИИГА, что дало огромный толчок в качестве обслуживания оборудования, его модернизации и автоматизации.

В последующем процесс оснащения и обновления начал проходить непрерывно.

Основную роль в планировании перспектив развития, оснащения, модернизации, подготовки кадров, воспитания личного состава была возложена на отдел ЭРТОС Управления Гражданской авиации, который возглавлял бессменно с 1959 до 1983 года Александр Иосифович Строев. В отделе в разные годы работали Жиров Анатолий Иванович, Алехин Илья Сидорович, Гуляев Николай Александрович, Самойлов Геннадий Зотович, Бычков Алексей Кириллович, Шарыгин Анатолий Алексеевич, Горлов Александр.

В то время базы ЭРТОС административно входили в состав аэропортов, а в техническом отношении подчинялись отделу ЭРТОС Узбекского управления ГА РУ. Общая численность работников баз ЭРТОС составляла около 1000 человек. Техническая оснащенность основными фондами была в пределах 25 млн. рублей. С таким объемом работ сложно было справиться отделу ЭРТОС численностью 4-5 человек. Но за счет хорошей организации труда и контроля, хорошо подготовленных руководителей баз ЭРТОС обеспечивался необходимый уровень надежной работы оборудования и безопасности полетов.



**Основными руководителями службы ЭРТОС в то время были:**

- в Ташкенте – Волернер Александр Эммануилович;
- в Самарканде – Найдин Иван Михайлович;
- в Нукусе – Базаркин Матвей Иванович;
- в Ургенче – Шарфштейн Владимир Исакович;
- в Бухаре – Салюков Исхак Измайлович;
- в Карши – Кияшко Николай Николаевич;

● в Термезе – Власов Эдуард Михайлович;

● в Коканде – Захарьян Лев Вагаршакович.

Они и создавали основу для следующего периода модернизации оборудования и оснащения аэропортов и трасс новым поколением оборудования, когда на смену ламп пришли транзисторы, микросхемы, вычислительные машины.

В системах посадки вместо отслуживших свой срок и морально устаревших СП-50, СП-50м, СП-60 вводят-

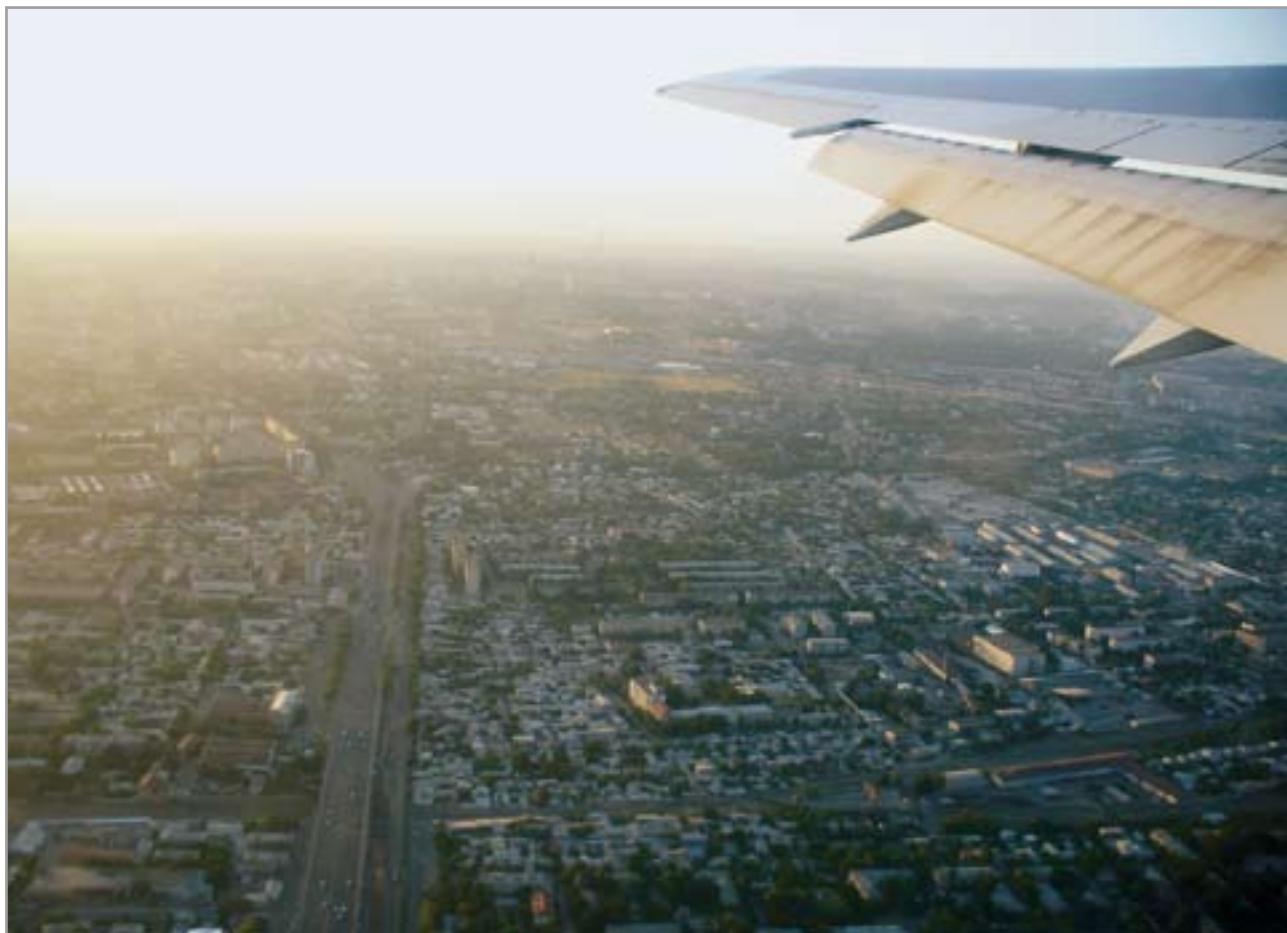


ся новые СП-75, СП-80, которые на несколько порядков надежнее и проще в эксплуатации. При этом этими системами оснащаются практически все основные аэропорты.

Обновляется парк пеленгаторов. Взамен двухканальных ламповых АРП-6, АРП-6д приходят многоканальные АРП-75 (восьмиканальный) и АРП-80 (четыреканальный). Поступают новые посадочные локаторы РП-2Г, РП-3Г, РП-5Г. Они устанавливаются

практически ежегодно шел процесс интенсивного переоснащения и модернизации оборудования. Строились новые аэродромы, посадочные полосы, КДП, аэровокзалы. Все это требовало оснащения новым радионавигационным и связным оборудованием, информационной и досмотровой техникой. Обновлялись аэропорты городов Бухара, Ургенч, Нукус, Самарканд, Карши, Термез, Навои, Наманган, Андизан, Коканд.

тронных средств (ЦЭРС) Узбекского Управления ГА, который в свою очередь, как записано в приказе УзУГА от 17 сентября 1990 года № 189, был создан «в соответствии с приказом МГА от 16.02.1990 г. № 27 «О переводе УзУГА на арендные отношения и в целях дальнейшего углубления экономической реформы, совершенствования организации радиотехнического обеспечения полетов..., обеспечения рационального использования материальных и



ся в аэропортах 1, 2 и 3 класса, что упрощает контроль диспетчерскому составу за заходом воздушных судов на посадку и своевременную корректировку положения самолетов.

Для контроля за воздушной обстановкой в районе аэродрома вводятся диспетчерские радиолокаторы ДРЛ-7СМ. Происходит переоснащение и связным оборудованием, вводится информационная и досмотровая техника, сигнализация. До 1990 года

При такой интенсивности обновления оборудования контролировать работу баз ЭРТОС без непосредственного подчинения руководству стало сложно. После обсуждения с базами ЭРТОС о создании хозрасчетной службы ЭРТОС в составе Узбекского Управления гражданской авиации было направлено ходатайство руководству УзУГА о создании хозрасчетного центра.

Таким образом, в 1990 году был создан Центр эксплуатации радиоэлек-

энергетических ресурсов, связанных с эксплуатацией средств радиолокации, навигации и связи и внедрения прогрессивных форм стимулирования труда специалистов баз ЭРТОС».

В этом же приказе было отмечено, что «на основании выполненных мероприятий согласно Указания УзУГА от 01.10.1989 г. и приказа УзУГА от 12.02.1990 г. № 22 принять предложение коллективов баз ЭРТОС Ургенчского ОАО, Термезского ОАО, Бухарского



ОАО, Каршинского ОАО, Кокандского ОАО, аэропортов Ташкент, Андижан, Навои, Фергана о выделении их из состава структурных единиц управления и на их основе и на основе отдела ЭРТОС с 1 января 1991 года создать самостоятельный хозрасчетный Центр эксплуатации радиоэлектронных средств (ЦЭРС) в составе Узбекского управления гражданской авиации на правах структурного подразделения с самостоятельным балансом и расчетным счетом».

Направление деятельности ЦЭРС, цели и задачи, права и обязанности были закреплены положениями Устава ЦЭРС.

Наряду с организацией работы подразделений, вошедших в ЦЭРС, на ЦЭРС были возложены также и вопросы организации и контроля за эксплуатацией оборудования и в других подразделениях БЭРТОС.

Формирование Центра, прием в него подразделений БЭРТОС было возложено на назначенного приказом по УзУГА начальника ЦЭРС Самойлова Геннадия Зотовича, работавшего до назначения начальником отдела эксплуатации радиотехнического оборудования и связи Управления ГА.

Совместно с назначенными на должности старшего инспектора отдела кадров Таранюк Светланы Владимировны, главного бухгалтера Хуртовой Галины Михайловны в течение 1991 года в состав ЦЭРС были приняты подразделения Навоийской, Бухарской, Кокандской, Термезской, Сергелийской баз ЭРТОС и Ферганский Узел ЭРТОС.

Как вспоминает начальник Бухарской базы ЭРТОС: «Первый год работы на хозрасчет дал очень хорошие результаты, в службе была значительно повышена зарплата. Личный состав после реального ощущения преимущества самостоятельности начал проявлять резкую активность. Создались советы по экономии энергетических ресурсов, технической реконструкции объектов, экономии фонда оплаты труда, увеличения объема работ. Впервые за последние годы десятилетия стали решаться вопросы выделения кабелей связи, электропитания, ремонтироваться объекты, подъездные



пути. В таком составе и на полном хозрасчете ЦЭРС проработал до 1 января 1992 года».

В соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан на базе Узбекского Управления ГА в 1992 году создается Национальная авиакомпания Узбекистана «Узбекистон хаво йуллари» с соответствующей структурой. Начинается новый отсчет времени в деятельности подразделений ЭРТОС УзУГА. Все они вошли во вновь созданный комплекс радиотехнического обеспечения, сначала работавший на полном хозрасчете, самофинансиро-

вании, основанном на нормативном распределении дохода, а затем на бюджете НАК. Для более глубокого познания процесса образования ЦЭРС и КРТО большой интерес представляют воспоминания заместителя директора КРТО по экономике и финансам Хуртовой Г.М. «КРТО, - рассказывает она, - образовался путем выделения из баланса аэропортов баз ЭРТОС в отдельную структурную хозрасчетную единицу из УзУГА с самостоятельным балансом, расчетным счетом и самостоятельной отчетностью и организацией бухгалтерского учета. Для





этих целей была создана комиссия по приему личного состава, подсчета сметы расходов образуемой структурной единицы НАК. Прием средств и личного состава проводился непосредственно в аэропортах. Для этого необходимо было согласие всего личного состава баз ЭРТОС о выделении из аэропортов и переходе в самостоятельную структурную единицу – ЦЭРС. По мере получения согласия личного состава о переходе в ЦЭРС был определен срочный объем работы баз ЭРТОС в денежном выражении, который ранее не существовал. Для этого была проведена инвентаризация всех основных и оборотных средств баз ЭРТОС, находящихся в работе и на складах аэропортов. Затем была проведена документальная передача этих средств из аэропортов через экономические службы УзУГА в ЦЭРС. Сложности в организации ЦЭРС, а затем и КРТО состояли в том, что отделение на самостоятельный баланс проводилось в УзУГА впервые, ранее такой организации не было и перенять подобный опыт приема и организации подобной самостоятельной единицы в составе УзУГА было не у кого. Мы были первыми. Впоследствии по нашему примеру в УзУГА стали образовываться другие комплексы».

После передачи основных и оборотных средств, расходов БЭРТОС, фонда оплаты труда, амортизации основных средств, занимавших наибольший вес в общих расходах, был составлен Договор о передаче между аэропортами и ЦЭРС подразделений с непосредственным участием директоров аэропортов и ЦЭРС,

главного бухгалтера и отдела кадров, других работников, занимающихся организацией нового самостоятельного структурного подразделения УзУГА – ЦЭРС.

Обеспечение оборудованием, средствами РТО и связи проводилось централизованно, а после организации ЦЭРС – самостоятельно за счет средств ЦЭРС. Но в отдельных случаях дорогостоящее оборудование – системы посадки, РЛС приобретались на средства УзУГА.

По мере заключения договоров о передаче хозяйства баз ЭРТОС из аэропортов в ЦЭРС, на расчетный счет ЦЭРС стали поступать денежные средства из аэропортов для самостоятельной хозяйственной деятельности ЦЭРС. В дальнейшем ЦЭРС приказом УзУГА от 18 февраля 1992 года № 54 был преобразован в Комплекс радиотехнического обеспечения (КРТО).

В период организации ЦЭРС и КРТО большая работа была проделана начальником ЦЭРС, а затем директором КРТО Самойловым Г.З., главным бухгалтером, а затем заместителем директора КРТО по экономике и финансам Хуртовой Г.М., ведущими экономистами Черемшановой Н.Б. и Ким Л., начальником отдела кадров Таранюк С.В.

По мере перехода баз ЭРТОС на самостоятельный баланс было организовано самостоятельное складское хозяйство, образована служба – отдел материально-технического снабжения (ОМТС) во главе с Клишиным Р.А. Были построены складские помещения. С баланса аэропортов в ЦЭРС были переданы основные и оборотные средства.

Большая работа была проведена по организации бухгалтерского учета и соответствующей отчетности перед Госбанком, налоговой инспекцией и другими учреждениями. В период передачи непосредственное участие в этой работе принимали начальники баз ЭРТОС: Бухара – Акинин В.А., Термез – Харитонов Ю.И., Самарканд – Басов А.И., Нукус – Дильмухамедов Э.К., Ташкент – Фонкац С.И., Ургенч – Шмелев О.А., Сергели – Новиков М.Н., Карши – Кулагин В.И. и другие.

Управлением Комплексом РТО, высшим его органом, утверждается Совет Комплекса РТО, формируемый из руководителей баз и узлов комплекса. Председателем Совета комплекса был избран директор КРТО Самойлов Г.З.

Перед КРТО встали новые задачи – обеспечивать работу баз ЭРТОС в условиях, когда финансирование расходов стало планироваться и выделяться из НАК. При этом прекратилось поступление оборудования на замену вышедшего из строя, перестали поступать расходные материалы и запчасти. Но, несмотря на перечисленные трудности, руководством КРТО было организовано собственное материальное снабжение, построены складские помещения для ОМТС, навесы для гаража, организован гараж для автомашин при Сергелийской базе ЭРТОС, строились линии связи, электропитания, ремонтировались объекты, антенно-фидерные устройства (АФУ). На базе Бухарской БЭРТОС было создано подсобное хозяйство. Несмотря на возникшие трудности с финансированием КРТО, личный со-



став самоотверженно обеспечивал необходимый уровень безопасности полетов и надежности в работе оборудования.

С 1 апреля 1996 года КРТО приказом по НАК был объединен с Центром «Узаэронавигация», где в настоящее время базы ЭРТОС продолжают обеспечивать работу радиотехнических средств.

Основным критерием обеспечения безопасности и регулярности полетов воздушных судов авиакомпаний над территорией Узбекистана является четкое управление воздушным движением на основе надежного радиотехнического и связного обеспечения. С вступлением авиакомпании «Узбекистон хаво йулари» в международные организации МАК, ИСАО, ИАТА возросли требования к радиотехническому обеспечению с применением автоматизированных систем УВД и обеспечения посадки воздушных судов в сложных метеословиях.

Учитывая эти требования, ЦУАН совместно с заинтересованными фирмами разработал концепцию развития УВД над территорией Узбекистана и начал поэтапное внедрение новейших РТС в аэропортах республики.

На первом этапе было решено внедрить в аэропорту «Ташкент» Автоматизированную систему управления воздушным движением со строительством нового КДП и трассового радиолокатора фирмы «ТОМСОН», а также оснащение основных направлений воздушных трасс наземными радионавигационными системами VOR-DME в Ургенче и Тамды-Булаке.

Внедрение на первом этапе перечисленного оборудования практически уже в 1996 году позволило обеспечить безопасный пролет ВС различных авиакомпаний над самым сложным Центром УВД Узбекистана, а также значительно улучшить аэронавигационное обеспечение над пустынными зонами республики. Вновь построенное здание КДП с вышкой 50 метров позволило оснастить рабочие места авиадиспетчеров современным электронным оборудованием «ЕВРОКАТ 200», значительно улучшить условия труда и отдыха диспетчеров.

Расположение КДП на высоте 50 метров исключило из эксплуатации двух стартовых командных пунктов и улучшило контроль за воздушной и наземной обстановкой в зоне аэродрома.

Техническая оснастка ТЦ АС УВД, основанная на использовании вычислительных машин автоматизировали процессы технологии работы диспетчеров, расширили возможности контроля и управления воздушными судами, их местонахождения, высоты полета, путевой скорости и дополнительной информации. Все это стало возможным благодаря внедрению новейшего трассового локатора PSM-970 фирмы «ТОМСОН». Его надежность и технические характеристики были на порядок выше ранее эксплуатировавшегося радиолокационного оборудования в аэропорту «Ташкент». Использование современных элементов микросхем, транзисторов вычислительной машины исключило непрерывный контроль за состоянием сложного РЛО и периодическую замену элементов, необходимость по-

стоянного присутствия обслуживающего персонала, возможность трансляции радиолокационных сигналов на Центр УВД по обычным линиям связи. Электронная цифровая АТС упростила организацию связи как в самом Центре АС УВД, так и с диспетчерами соседних РЦ и ВРЦ.

С осуществлением планов модернизации аэропорта «Ташкент» было заменено устаревшее и отработавшее срок оборудование систем посадок основных направлений двух ВПП на более современное и надежное, фирмы «ALCATEL», позволившее внедрить II категорию посадки воздушных судов на аэродроме «Ташкент» по метеоминимуму 30 x 40.

Внедрение оборудования АС УВД «ЕВРОКАТ 200» дает возможность дальнейшей поэтапной автоматизации УВД над всей территорией Узбекистана, транслируя полную информацию о положении воздушных судов в районных и вспомогательных центрах УВД Самарканда, Коканда, Нукуса в центре АС УВД Ташкента, для чего разработан мастер-план по переоснащению указанных пунктов новым современным радиолокационным оборудованием, которое будет внедрено по плану развития второй фазы. Кроме того, для повышения надежности каналов связи и трансляции радиолокационных сигналов планируется внедрение спутниковой связи между пунктами Нукус – Ташкент, Самарканд – Ташкент, Термез – Ташкент. ■

**Такова, вкратце, история образования и развития Центра «Узаэронавигация».**



### АЭРОПОРТ АСТАНЫ НЕ СОБЛЮДАЕТ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

**В** аэропорту Астаны не соблюдается законодательство о безопасности полетов и авиационной безопасности, передает агентство Kazakhstan Today со ссылкой на сообщение авиационной транспортной прокуратуры Астаны. Как сообщается, авиационной транспортной прокуратурой Астаны была проведена проверка применения законодательства о безопасности полетов и авиационной безопасности в АО «Международный аэропорт Астана» (МАО).

Проверка установила, что территория аэропорта неблагополучна в отношении безопасности полетов из-за обилия птиц.

Аэропорт находится в зоне интенсивной весенней и осенней миграции птиц. Кроме того, сказывается близость от аэропорта озера Майбалык и ипподрома, свалки бытового мусора Астаны, что привлекают большое количество водных и

околоводных птиц для гнездования и в поисках корма.

Для того чтобы не допустить скопления птиц и перелета птиц, на воздушных путях аэродрома применяется разноплановое оборудование и спецтехника по отпугиванию птиц.

В то же время прокуратура установила факты, когда орнитологов не допускают к изучению деятельности аэропорта, что может представлять угрозу безопасности полетов. В частности, в постоянно действующую специальную комиссию, с которой согласовываются решения о строительстве объектов в районе аэропорта, не включены представители архитектурно-градостроительного контроля. «Кроме того, в комиссию не были включены орнитологи, которые могли бы оказать реальную помощь в выявлении объектов, благоприятствующих скоплению птиц, тем самым создающих условия, препятствующие полетам», – сообщает прокуратура.



А работа комиссии, по данным прокуратуры, «сводилась лишь к сбору информации, которая представлялась самими хозяйствующими субъектами, вследствие чего проверены путем согласования лишь всего 28 объектов».

Кроме того, проверка выявила, что выдавались пропуски для въезда на территорию аэропорта «автотранспортным средствам, не задействованным в технологическом цикле, что может привести к нарушению безопасности полетов».

В частности, вопреки статье 22 закона РК «О Государственной границе Республики Казахстан» и части 4 статьи 434 Таможенного кодекса выдавались пропуска сотрудникам ЛОВД в аэропорту, акимата Астаны, финансовой полиции, Министерства туризма и спорта РК и других организаций без согласования с пограничными и таможенными органами. Установлены факты выдачи работникам сторонних организаций пропусков в зоны ограниченного доступа.

Проверка прокуратуры также выявила факты «неудовлетворительного проведения работы по обучению кадров вопросам авиационной безопасности».

«Ни один специалист аэропорта не прошел ознакомительный курс





## УКРАЭРОРУХ И НАЦИОНАЛЬНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

программы переподготовки персонала авиационной безопасности. Не прошли обучение 199 человек из числа обслуживающего авиационного персонала. Не прошли квалификацию по программе 56 человек из инженерно-авиационного, агентского и диспетчерского состава», – сообщает прокуратура.

51 человек получил сертификат специалистов по авиационной безопасности. «Однако изучение показало, что на самом деле занятия произведены не в самом учебном заведении, как того требует программа, а (люди. – Прим. агентства) были обучены формально, откомандированными из Алматы преподавателями учебного заведения, а также в кабинетах, не оснащенных для этого надлежащим образом», – отмечает прокуратура.

Также выявлены факты установки измерительных приборов, не прошедших проверку.

«Аэропортом нарушался лицензионный – установленный законом – порядок обращения со специальным оборудованием для досмотра, что также прямо или косвенно может затрагивать авиационную безопасность», – говорится в сообщении прокуратуры.

Как сообщается, аэропорт был привлечен к крупному административному штрафу за нарушения в сфере экологии, метрологии и труда. Внесено представление об устранении нарушений закона в адрес АО «МАО», которое рассмотрено на межведомственной комиссии с участием авиационного прокурора, представителей госорганов и авиакомпаний.

Государственное предприятие обслуживания воздушного движения Украины (Укрэро-рух) и Национальный авиационный университет (НАУ) 25 июня 2010 года подписали соглашение о сотрудничестве в сфере организации и проведения начальной подготовки диспетчеров управления воздушным движением. Ожидается, что тесное сотрудничество одного из ведущих высших учебных заведений и главного провайдера аэронавигационного обслуживания в Украине позволит повысить популярность профессии авиадиспетчера, отбирать на учебу талантливую молодежь и обеспечивать качественно более высокий уровень подготовки.

Благодаря этому Укрэро-рух как основной работодатель по специальности «обслуживание воздушного движения» направления подготовки «Аэронавигация» сможет своевременно влиять на процесс формирования будущих специалистов по управлению воздушным движением для их последующего успешного становления в профессии.

Сотрудничество с НАУ стало очередным этапом реализации активной

кадровой политики Укрэро-руха касающейся обеспечения достаточного количества кадров необходимой квалификации. Эта задача является очень важной для провайдеров аэронавигационного обслуживания и имеет общеевропейский статус, установленный Европейской организацией по безопасности аэронавигации (Евроконтроль).

Тесное взаимодействие Укрэро-руха с НАУ активизировалось в 2007 году в процессе определения сфер и задач, в которых проявилась наибольшая потребность сотрудничества. Проводились экспериментальные тестирования для определения необходимых профессиональных качеств студентов учебного заведения. Проведен ряд общих мероприятий по популяризации профессии авиадиспетчера. Таким образом в прошлом году удалось увеличить конкурс при поступлении на учебу по направлению «Аэронавигация» до 6,3 человек на место, тогда как в предыдущие годы этот показатель составлял 1,9 человек. В абсолютных значениях общее количество заявлений, поданных абитуриентами, возросло в 4,3 раза.





### КОМПАНИЯ THALES ПРЕДСТАВИЛА НОВОЕ СЕМЕЙСТВО РАДАРОВ SEARCH MASTER

# THALES

Компания Thales Airborne Systems начнет производство нового семейства радаров с активной фазированной антенной решеткой (АФАР) под брендом Search Master, сообщает Flightglobal.com.

Новый многоцелевой радар будет выпускаться в двух версиях. Первая версия небольшого размера предназначена для использования на беспилотных летательных аппаратах (БПЛА) и вертолетах, а вторая с увеличенной решеткой будет применяться на самолетах-разведчиках, а также на БПЛА с увеличенной дальностью полета.

Как сообщает компания Thales, новая линейка радаров будет обладать всеми достоинствами семейства Ocean Master, но будет отличаться использованием АФАР.

Первые радары с решеткой небольшого размера должны появиться на рынке через два или три года, в то время как радары с увеличенной решеткой будут готовы только через пять лет. По информации компании Thales, новым семейством радаров заинтересовалось уже пять или шесть потенциальных покупателей.

Thales также предлагает оборудовать радарным комплексом Search Master БПЛА SDM, которые производятся в сотрудничестве с компаниями Dassault и Israel Aerospace Industries для Министерства обороны Франции.

### НЕУДАЧНЫЙ ГОД ДЛЯ BOMBARDIER

Канадская авиастроительная компания Bombardier Aerospace закончила прошлый год с падением как заказов, так и поставок. В 2009/2010 финансовом году, который формально закончился 31 января 2010 г., заказчикам было передано 302 самолета, что на 47 машин меньше, чем годом ранее. Другие крупнейшие авиапроизводители: Airbus, Boeing и Embraer продемонстрировали в 2009 г. рост поставок, но количество полученных заказов у Airbus и Boeing также было меньше, чем годом ранее. Embraer данные о собранных в 2009 г. заказах не обнародовал.

Канадскую компанию подвел спад в сегменте деловой авиации: в 2009/2010 г. она поставила 176 деловых машин по сравнению с 235 самолетами в предыдущем году. Сократились поставки моделей класса midsize и super-midsize Learjet и Challenger, в то время как поставки самолетов

Global класса super-large остались на прежнем уровне. В сегменте пассажирских самолетов Bombardier, наоборот, удалось увеличить количество поставленных машин до 121 по сравнению с 110 в предшествующем году.

Общее количество чистых заказов, полученных компанией в 2009/2010 г., составило 11 самолетов по сравнению с 367 годом ранее. Такое падение производитель объясняет большим количеством отказов. Особенно сильно это проявилось в сегменте деловой авиации, где из-за аннулирования ряда крупных сделок, в частности заказа Jet Republic на 25 Learjet 60XR, количество чистых заказов за прошедший год составило –85 машин.

Падение спроса на авиатехнику уже заставило Bombardier объявить о сокращении производства в текущем году. В 2010/2011 финансовом году компания ожидает сокращения поставок самолетов бизнес-класса на 15%, а пассажирских самолетов – на 20%.



# ЕЛЕНА ГУСАРОВА

В 1997 году закончила Ташкентский радиотехнический колледж по специальности «Диспетчер УВД». С 2007 года работает диспетчером РЦ ЕС ОрВД Санкт-Петербургского Центра ОВД филиала «Аэронавигация Северо-Запада» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».



ЛИЦА ПРОФЕССИИ



## Дополнительные функции поставляемого оборудования для УВД:

### **Магнитофон «СМАР-Т»**

- запись информации с дисплеев АРМ и видеокамер;
- функция выделения звуковых сигналов на фоне шумов при воспроизведении

### **«Информационный сервер» и АРМ «Мастер»**

- сопряжение с посадочным РЛ, АЗН, РЗД, режим «С»;
- вывод информации на видеостену

### **«АСК-РЛС»**

- расширение функций контроля параметров РЛС