

AIR TRAFFIC CONTROL

август 2019



Спецвыпуск

КОНФЕРЕНЦИЯ: «СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЭРОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ»



О ТРЕНДАХ И ИННОВАЦИЯХ В ОТРАСЛИ

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Перед вами необычный выпуск журнала Air Traffic Control. Этот выпуск подготовлен на основе материалов первой в истории существования Института аэронавигации научно-практической конференции преподавателей, слушателей и студентов «Состояние и перспективы развития аэронавигационной системы России», которую мы провели в мае текущего года.

При подготовке к конференции Институт аэронавигации ставил перед собой задачи по созданию площадки для обмена мнениями настоящих и будущих специалистов гражданской авиации России, поддержке талантливых преподавателей, слушателей и студентов, проявляющих интерес к исследовательской и научной деятельности в области аэронавигации, содействию профессионально-ориентированному образованию слушателей и студентов и расширению научного взаимодействия Института аэронавигации с образовательными организациями гражданской авиации, предприятиями промышленности, другими организациями, принимающими участие в различных исследованиях в авиационной отрасли.

Я считаю, что наш «первый блин» по организации и проведению научно-практической конференции не вышел «комом». Конференция вызвала определенный интерес среди профессионального сообщества, представителей промышленности, студентов профильных образовательных организаций. Для Института аэронавигации это важно еще и потому, что мы провели ее в юбилейный для нас год, год 15-летия Института аэронавигации.

Конференция – это не праздничное мероприятие «для галочки», это серьезная работа не так давно созданного отдела по организации научной деятельности, методического управления, да и всего института в целом. Именно поэтому есть решение о проведении конференции ежегодно, есть желание наполнить конференцию новым, инновационным содержанием, создать



настоящую площадку для дискуссий, обмена опытом и поиска новаторских путей развития аэронавигационной отрасли, а впоследствии рассмотреть возможность привлечения к участию в конференции и наших зарубежных коллег.

От имени Института аэронавигации я выражаю благодарность учредителю, ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», который поддержал нашу инициативу о проведении конференции, а руководители и специалисты Предприятия приняли активное участие в ней, ФПАД России, представителям предприятий промышленности, а также всем, кто принял участие в конференции: специалистам, преподавателям и, конечно, студентам образовательных организаций.

Пользуясь случаем, я приглашаю всех, кто готов поделиться мыслями, идеями, наработками, всех, кто неравнодушен к тому, как сегодня развивается аэронавигационная отрасль и как она будет развиваться в будущем, к участию во второй ежегодной научно-практической конференции Института аэронавигации в 2020 году.

Директор Института аэронавигации

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, representing the name Mikhail Nazarov.

Михаил НАЗАРОВ

В НОМЕРЕ:

СОБЫТИЕ

- 02** *Ю. Алахвердова*
На научной основе

ОБУЧЕНИЕ

- 04** *Т. Илларионова-Завалкина*
Человеческий фактор –
необходимая компетентность
- 08** *Е. Юшкова*
Образование «в облаке»
- 12** *Я. Зубов*
Резерв по-новому

НАВИГАЦИЯ

- 16** *В. Луговой*
В небе над Невой. О новой структуре
воздушного пространства
- 20** *Е. Хохлова*
Проблемы, связанные с увеличением
интенсивности применения БПЛА
- 24** *В. Русол, С. Волков*
Совместное принятие решений
в авиационно-транспортной системе

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛЕТОВ

- 28** *Т. Валькович*
Погода под контролем
- 32** *В. Бобряков*
Беспилотники в общем
воздушном пространстве
- 36** *М. Зароченцева*
KVERT и VAAC
против вулканического пепла

ТЕХНОЛОГИИ

- 38** *Ю. Штирбу*
Еще раз про RBN...
- 42** *И. Атаманов*
Загруженность зоны подхода.
Пути решения проблемы
- 44** *В. Борисов, В. Борсоев*
Новые подходы
к тренажерной подготовке

КАЛЕЙДОСКОП

- 48** Конференция: цифры и факты

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Татьяна Москвичева

ДИЗАЙН: Сергей Брылев

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

Некоммерческое образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт аэронавигации»

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 127015, Москва,
ул. Б. Новодмитровская, дом 14, строение 7,
<http://aeronav.aero/>

ФОТОБАНК: ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»,
Институт аэронавигации

Все материалы, размещенные в журнале Air Traffic Control являются объектом авторских прав и охраняются в соответствии с законодательством РФ о защите авторских прав.

Перепечатка, размещение, тиражирование, распространение и любое иное использование опубликованных в журнале материалов допускается только с письменного согласия авторов с обязательным указанием наименования журнала Air Traffic Control, имени автора, названия статьи, даты ее опубликования.

Авторы несут ответственность за точность опубликованной информации, приведенных сведений, статистических и других данных, использование сведений, не подлежащих открытой печати. Мнение автора не всегда совпадает с мнением редакции.

Присланные материалы не рецензируются и не возвращаются.

Редакция не несет ответственность за содержание рекламных материалов. При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.

Профессиональный журнал
AIR TRAFFIC CONTROL (спецвыпуск)

Тираж: 500 экз.

НА НАУЧНОЙ ОСНОВЕ

В мае текущего года состоялась первая в истории Института аэронавигации научно-практическая конференция преподавателей, слушателей и студентов «Состояние и перспективы развития аэронавигационной системы России». В работе конференции приняли участие представители ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», ФПАД России, предприятий промышленности, а также преподаватели и студенты образовательных организаций гражданской авиации.

Открыл конференцию директор Института аэронавигации Михаил Назаров и пожелал всем присутствующим интересной и продуктивной работы. С напутственным словом к участникам конференции обратился заместитель генерального директора ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» Никита Данилов, который выразил уверенность в том, что такого рода встречи имеют большое значение прежде всего для молодого поколения. поприветствовал собравшихся и президент ФПАД России Сергей Ковалев.

Тематически доклады разделились на несколько блоков. Первый был посвящен самому главному ресурсу аэронавигационной системы России – человеческому. В этом блоке заслушаны доклады: «Виртуальная образовательная среда как эффективный метод повышения качества подготовки диспетчеров УВД, а также поддержания и повышения квалификации персонала ОВД» – Евгении Юшковой, диспетчера-инструктора ОНУВД (АДЦ) Санкт-Петербургского центра ОВД филиала «Аэронавигация Северо-Запада» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»; «Аспекты проектирования модульных тренажерных систем для подготовки диспетчеров УВД» – Владимира Борисова, заведующего кафедрой УВД и навигации ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»; «Кадровый резерв как стратегический инструмент развития ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» – Якова Зубова, заместителя начальника отдела по работе с персоналом филиала «Аэронавигация Севера Сибири»



Юлия АЛАХВЕРДОВА,
начальник отдела организации научной деятельности
Института аэронавигации

ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»; «Человеческий фактор – профессиональная компетенция работника гражданской авиации» – Татьяны Илларионовой-Завалкиной, руководителя рабочей группы Экспертного совета в области гражданской авиации России по проблемам человеческого фактора в гражданской авиации; «Факторы, влияющие на своевременность принятия решения диспетчером УВД» – Василия Занданова, представителя ФПАД России; «Комплекс технических средств обучения авиационному английскому языку и стандартной фразеологии ИКАО» – Бориса Гальперина, начальника отдела мультимедиа и обучающих систем ООО «Фирма НИ-



ТА» и «Специфика обучения профессионально ориентированному английскому языку» – Елены Глиос, старшего преподавателя Сибирского филиала Института аэронавигации.

В ходе работы конференции поднимались вопросы, связанные с перспективными методами организации и обслуживания воздушного движения, метеорологического обеспечения полетов и т.д. Большой интерес участников вызвали доклады: «Ситуационная осведомленность диспетчера УВД в среде RVN» – Юрия Штирбу, преподавателя кафедры ОрВД Института аэронавигации; «Состояние и перспективы развития глобальных навигационных спутниковых систем» – Сергея Волкова, заведующего кафедрой ОрВД Института аэронавигации; «Процедуры принятия совместного решения применительно к аэропортам федерального значения» – Валентина Русола, старшего преподавателя кафедры ОрВД Института аэронавигации; «Проблемы, связанные с увеличением интенсивности использования БПЛА» – Екатерины Хохловой, диспетчера ОНУВД (АДЦ) Санкт-Петербургского центра ОВД филиала «Аэронавигация Северо-Запада» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»; «Единая база данных полетно-информационного обслуживания БВС и ПВС» – Валерия Бобрякова, технического координатора проекта ООО «ДЕЦИМА»; «Использование современных технологий при метеорологическом обеспечении полетов воздушных судов» – Татьяны Валькович, преподавателя кафедры ОрВД Института аэронавигации; «Группа KVERT РАН и ее место в международной системе наблюдений за вулканами

ВААС» – Маргариты Зароченцевой, студентки МГТУ ГА; «Обслуживание воздушного движения с использованием автоматизированных систем – наша основная задача и потребность» – Ивана Тополя, старшего преподавателя кафедры НОП и АНИ Института аэронавигации; «Проблемы проектирования и применения стандартных траекторий прибытия (STAR), которые имеют участки для задержки воздушных судов» – Вениамина Лугового, диспетчера-инструктора ОНУВД (АДЦ) Санкт-Петербургского центра ОВД филиала «Аэронавигация Северо-Запада» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»; «Методика организации схем прибытия в условиях повышенной интенсивности воздушного движения на примере аэродрома Шереметьево» – Ивана Атаманова, студента МГТУ ГА, а также «Удаленная диспетчерская вышка» – Евгения Гончарова, студента МГТУ ГА.

Можно с уверенностью сказать, что конференция, задумываемая нами как площадка для обмена мнениями и идеями, состоялась. Обсуждаемые вопросы вызвали живой интерес у участников – как у студентов, так и у опытных специалистов отрасли. Директор института аэронавигации Михаил Назаров, подводя итоги конференции, выразил надежду на то, что такого рода формат встреч будет актуален и в будущем и вручил всем участникам именные сертификаты.

По итогам работы научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития аэронавигационной системы России» к печати готовится сборник докладов и тезисов, в который войдут также и материалы авторов, принявших заочное участие в конференции. **АТС+**



ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР – НЕОБХОДИМАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ

Целесообразно рассмотреть человеческий фактор в практическом поле в качестве инструмента для каждого работника гражданской авиации, определить ключевые понятия, позволяющие использовать человеческий фактор как источник ресурсов и возможностей, как собственную профессиональную компетентность.

К сожалению, приходится слышать как «человеческий фактор» (ЧФ) используют в качестве объяснения причин ошибок, а точнее – используют именно тогда, когда становится невозможным назвать конкретную причину, по которой авиаспециалист совершил какое-то ошибочное действие. В связи с этим само понятие «человеческий фактор» приобрело скорее негативную окраску чего-то непонятного, необъяснимого, нежели ассоциацию с ресурсами и возможностями человека. Почему так случилось объяснить можно.

На протяжении всей истории авиации человек пытается не просто облегчить и сделать безопаснее использование воздушного пространства, он пытается защитить себя от своих же естественных проявлений в неестественной для него среде, в полете.

Таким образом, на уровне психики мы имеем бессознательный конфликт, который порой порождает странные, необъяснимые поступки.

Деятельность любого работника в гражданской авиации имеет одну **уникальную особенность** – присутствие в обязанностях «принятия решения» (название в кавычках, так как имеет значение сам смысл, нежели формулировка), несмотря на то, что эта компетентность относится к функции руководства. Изучая деятельность членов летного экипажа, диспетчеров управления воздушным движением, авиационно-технического



Татьяна ИЛЛАРИОНОВА-ЗАВАЛКИНА,
руководитель группы Экспертного совета
в области ГА России
по проблемам человеческого фактора
в гражданской авиации

персонала, членов кабинного экипажа, наземных служб, служб авиационной безопасности, мы видим, что на самой первой линии – работники, которые не являются руководителями, зачастую ежеминутно принимают решения. **В этом сложность работы в гражданской авиации и в этом же плюс,** который привлекает определенные типы личностей, способных брать на себя ответственность не только за свою жизнь, но и за жизни других людей. Такой функционал подразумевает под собой наличие психологической грамотности. **Для успешной работы в авиации необходимо владеть высоким уровнем психологической грамотности по аналогии с успешными руководителями.**

Чтобы достичь высокого уровня необходимо разобратся какие уровни бывают и как они проявляются в жизни.

Когда считают, что для управления достаточно иметь статус, определенные властные полномочия и необязательно получать специальные знания, становится понятным, что уровень психологической грамотности при таком отношении можно условно назвать «**житейский**» или «**бытовой**». На этом уровне можно встретить людей как с опытом управления, так и без. Удивительная особенность практически любого человека воспринимать количество прожитых лет, стаж в той или иной деятельности (тем более руководящей) как фактическое развитие психологической грамотности. Именно «житейский» уровень так широко распространен и несет в себе наибольшее количество тех самых опасных человеческих факторов.



Человеческий фактор – это ресурс авиационного специалиста до того момента, пока он умело управляет им

Логично возникает вопрос: в чем же их опасность? «Человек прожил или проживает насыщенную, яркую, успешную жизнь, конечно, он психологически грамотен. Чему он еще должен учиться? Он сам научит кого угодно». Знакомые рассуждения, не правда ли? Чем больше человек, уверен в себе, как в хорошем психологе «от жизни» и не прибегает к помощи специалистов, не проходит специализированное обучение, тем больше это свидетельствует о работе защитных механизмов психики. Почему так происходит?

Бессознательное психики отличается наличием неосознанных, непонятных для человека ощущений, чувств, реакций, страхов, которые при малейшем риске «раскрытия» активизируют защитные механизмы с одной целью – заблокировать малейшее «проникновение» в тайный мир нашей души, психики. Истинные причины, мотивы наших ежедневных поступков скрыты глубоко в нашем бессознательном и часто любое «приближение» к большему знанию о себе вызывает бессознательный страх, что все то, что мы так умело каждый день рационально объясняем может быть подвергнуто сомнению. Как следствие, происходит обесценивание работы психологов, многолетних трудов специалистов и психологии в целом, как науки.

Поделюсь интересным наблюдением. До работы в области психологии был опыт работы в качестве адвоката, по роду деятельности имела опыт общения в авиации. Удивляюсь одному интересному феномену. Люди, осознанно совершающие преступления, много времени посвящают изучению психологии, они признают ее значимость и используют ее силу для собственной выгоды. При этом люди, рабо-

тающие всю жизнь в авиации, тщательно следящие за своим физическим здоровьем, очень часто обесценивают значимость собственной психики и, как следствие, труд психологов. Зачастую такая реакция является простым проявлением **бессознательного** сомнения в собственной профессиональной надежности. Интересен тот факт, что высокий уровень развития психических способностей, с одной стороны, дает возможность работать в условиях повышенного риска и напряжения, с другой стороны, зачастую характеризуется низким уровнем гибкости и высокой активностью защитных механизмов, что может являться препятствием к дальнейшему развитию и изумляет своей метаморфозностью.

«Житейский» уровень, думаю, более чем понятен, он всем знаком, мы все им обладаем и часто приписываем достаточный уровень психологической грамотности уверенным, напористым личностям.

Следующий уровень психологической грамотности характеризуется проявлением интереса к психологии в попытках справиться с возникшими жизненными или профессиональными кризисами. Такой уровень **можно назвать «вынужденным»**, именно на данной стадии человек начинает посещать тренинги, проходить специальное обучение, пытается осознать коммуникативный процесс, понять поведение других людей. Минус данного уровня в том, что человек стремится разрешить лишь текущие сложности, снять напряжение. Соответственно, специалист гражданской авиации на данном уровне начинает интересоваться психологией только в узком ключе, с целью получить знания по конкретному вопросу и очень

часто отрицает значимость подспудных моментов в собственной жизни. На этой стадии мы пока не можем сказать о способности мыслить психологически грамотно.

Итоги некоторых расследований являются примером «вынужденного» уровня психологической грамотности, когда специалисты пытаются понять: почему в этот момент пилот поступил именно так и не берет в расчет личную жизнь специалиста, взаимоотношения на работе хотя бы последний месяц до инцидента, что происходило и волновало его? А ведь именно это и есть одно из проявлений, один из компонентов человеческого фактора.

Небольшое отступление. **Фактор** (лат. «делающий, производящий») – причина, движущая сила какого-либо процесса, явления, обуславливающая характер (процесса, явления). Таким образом, человеческий фактор в гражданской авиации с практической точки зрения следует рассматривать еще и как причину, движущую силу деятельности авиационного персонала. Если сказать проще, то каждый работник в гражданской авиации является компонентом человеческого фактора в системе, который под влиянием других составляющих системы (техника, взаимодействие с людьми, процедуры, документы, собственное психическое состояние и пр.) может переходить из безопасного состояния в опасное и обратно.

О следующем, «**продвинутом**» уровне психологической грамотности можно говорить тогда, когда специалист достаточно времени уделяет изучению различных направлений психологии (от организационной психологии, психологии труда до межличностной, психологии управления и авиационной психологии), проходит специализированное обучение, а также уделяет внимание организации, активному участию в корпоративном обучении, в тренингах для персонала. Следует отметить на данном уровне активизацию поиска необходимой информации о психологических процессах.

Достигая высокого уровня психологической грамотности – «**осознанного**», любой представитель авиационной отрасли – от рядового работника до руководителя высшего звена – воспринимает «человеческий фактор» как собственную профессиональную компетентность.

Профессиональная компетентность работника гражданской авиации подразумевает под собой владение комплексом знаний, умений и навыков, необходимых на любом участке деятельности, и при этом является объединяющим для всех в единое профессиональное сообщество, а именно:

- способность к практической реализации концепции человеческого фактора, к обеспечению надежности функционирования авиационной системы;
- способность применять современные психологические методики и технологии организации надежной и эффективной деятельности;
- готовность организовать командную работу и позитивную культуру безопасности в ежедневной деятельности;

– готовность взаимодействовать с участниками расследования авиационных инцидентов, событий.

Ключевой особенностью человеческого фактора в качестве профессиональной компетентности является способность управлять собственными ресурсами, своим психоэмоциональным состоянием.

После авиакатастрофы с воздушным судном авиакомпании Germanwings 24 марта 2015 года немецкие авиационные власти, совместно с Европейским агентством авиационной безопасности (EASA), полностью пересмотрели стандарты отбора, подготовки и сопровождения пилотов. Помимо этого, к существующей медицинской страховке, позволяющей обращаться к любому специалисту из области психологии и психотерапии, были созданы службы со следующим функционалом:

• «**безопасная зона**» – при обращении пилот может получить психологическую помощь в любое время и в любом современном формате

• «**безопасное сопровождение**» после разборов возникших ошибок в полете, которые не повлекли серьезных последствий, предлагаются мероприятия, направленные на профилактику негативных пост-стрессовых реакций.

Данный пример приведен как факт признания важности психического состояния авиационных специалистов, в данном случае – пилотов. Пилоты проходят психологический отбор, который подтверждает высокий уровень работы психических способностей, мозга, и это часто воспринимается как вечное состояние, но психика, как и тело, со временем претерпевает изменения и требует внимательной заботы.

Повышение уровня психологической грамотности необходимо начать с определения имеющегося уровня. Задайте себе несколько вопросов: как часто вы думаете о том, что чувствуете и почему это чувствуете? Как часто пытаетесь найти объяснения вашим отношениям с окружающими вас людьми (и не важно какие это отношения, хорошие или не очень)? Какие личные качества помогают вам в вашей ежедневной деятельности, а какие наоборот? У вас есть знакомый терапевт? А психолог (хотя бы просто среди знакомых)? Вы знаете, что такое эмоциональный интеллект? Вопросы про эмоциональную сферу нашей жизни всегда самые непростые, эта область скрывает в себе большой запас энергии, которую можно использовать по-разному. С целью более глубокого изучения собственного уровня желательно использовать существующие методики, определяющие уровень психологической грамотности.

Очень частая мысль, которая приходит в голову: «У меня есть друзья, у меня есть авторитетный для меня человек, к которому я также могу обратиться, с которым можно поговорить. Зачем мне психолог? Все это чушь!». Более того, можно прибегать к небольшим дозам алкоголя, лекарственным психотропным веществам или заняться экстремальным спортом, чтобы «переключиться». В таких случаях необходимо пом-

нить, что употребление любых веществ (включая алкоголь) с целью «разгрузки» фактически является побегом от определенного внутриспсихического состояния, в котором находится человек и с которым его психика не справляется в штатном режиме. Хорошие знакомые, друзья, близкие – это замечательно, но на них и на отношения с ними тоже сказывается наше состояние.

Посвящайте время развитию своей психологической грамотности, проходите обучение, тренинги в области человеческого фактора, авиационной психологии, развивайте свой эмоциональный интеллект, чаще общайтесь с психологами, задавайте им вопросы. Помните, что каждый представитель авиационной отрасли на своем месте вносит вклад в общую систему безопасности полетов.

Человеческий фактор может быть не просто наукой, человеческий фактор можно применять как профессиональную компетентность каждого, которая выражается в простых, но осознанных действиях.

Первое. Ежедневно рассматривайте свою деятельность с точки зрения концепции ЧФ – находитесь ли вы в кабине ВС, на вышке УВД или в офисе авиационной организации и составляете документы, разрабатываете ли процессы, или представляете государственный орган и осуществляете проверки.

Второе. Стремитесь изучать и ежедневно применять психологические методики, практики, способствующие сохранению профессионального здоровья, как своего, так и коллег. Ежедневно зани-

майтесь профилактикой профессионального выгорания.

Третье. Работайте над эффективностью совместной деятельности в команде, стремитесь развивать собственный эмоциональный интеллект. У людей, осознанно управляющих процессами или людьми, существует своеобразный паттерн поведения, отличительная особенность. В ситуации успеха они «смотрят в окно», приписывая заслуги кому-то еще, а когда сталкиваются с трудностями, они «смотрят в зеркало» и берут ответственность на себя.

Четвертое. Если вы участвуете в расследованиях, проходите периодическое специализированное обучение, обязательно повышайте свой уровень знаний в области психологии, посвящайте время общению с психологами, обращайтесь за консультациями – для проведения исследований уровня «житейской» психологии категорически мало!

Человеческий фактор – это ресурс авиационного специалиста до того момента, пока он умело управляет им. Но управлять можно только тем, что осознается, проще говоря, невозможно управлять чем-то, о существовании чего вы даже не подозреваете – о каком-то своем состоянии, которое существует в вашем бессознательном и проявляется крайне редко в виде непонятного и/или неприятного чувства, в тревожных снах или в отсутствии снов, а может в странных соматических симптомах, которые не могут объяснить врачи. Но именно подобные состояния могут становиться критичными в сложные моменты жизни и приводить к нежелательным последствиям.

Каждому работнику гражданской авиации необходимо стремиться своевременно развивать эмоциональный интеллект, определять собственные критические зоны, уделять внимание профилактике профессионального выгорания, повышать собственный уровень психологической грамотности и относиться к человеческому фактору, как к своей профессиональной компетентности. Пожалуйста, заботьтесь о себе и, тем самым вы будете заботиться о безопасности полетов!

P.S. Психика в переводе с греческого означает «душевный, жизненный», способ функционирования человеческой души. АТС

МНЕНИЕ



Т. Илларионова-Завалкина

• В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?

– Дискуссионная площадка позволяет слышать потребности всех сторон. Для того, чтобы улучшать процессы и повышать безопасность полетов, двигаться в сторону профилактики ошибок, влияния человеческого фактора, необходимо взаимодействовать, обсуждать, спорить и находить наилучшие пути решения.

• В Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?

– Со своей стороны могу предложить темы о психологии человека, о психологии взаимодействия, внутриличностном развитии, процессе расследования нарушений, ошибочных действий в работе, инцидентов.

• В Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?

– Спикер, слушатель, модератор дискуссий.

ОБРАЗОВАНИЕ «В ОБЛАКЕ»

В настоящее время активно используется смешанный тип обучения – вид обучения, который совмещает занятия с преподавателем и онлайн-обучение с помощью использования образовательного портала или виртуальной образовательной среды, которая может использоваться как для наглядности предоставляемого материала во время учебного занятия, так и для закрепления изученного материала в процессе самоподготовки. Такой вид обучения может найти широкое применение при подготовке диспетчеров УВД.

В рамках прошедшего в этом году World ATM Congress учебными заведениями были представлены современные подходы к методам отбора кандидатов для обучения по специальности «диспетчер УВД» и передовые методы подготовки студентов данного направления. Среди основных тенденций можно выделить создание единых информационных пространств для специалистов одной отрасли, а также направленность системы обучения на современное поколение студентов за счет использования смешанных типов обучения. Так, например, SESAR представило проект Network Collaborative Management – единое информационное пространство для специалистов авиационной отрасли, на базе которого производятся научные исследования. Airways New Zealand делает акцент на тщательный многоуровневый отбор кандидатов на обучение по специальности «диспетчер УВД», а также демонстрирует возможности дистанционного обучения с использованием программы обучения AirBooks, которая представляет собой структурированный материал по теоретической части подготовки специалистов с возможностью контроля усвоения знаний и разнообразием подаваемого материала в виде игровых форм обучения.

Учебные заведения делают акцент на качество подготовки студентов и предоставляют статистику успешного завершения обучения и дальнейшего трудоустройства, так количество успешно допустившихся на рабочие места специалистов достигает 80% от первоначального набора на обучение. Производители тренажерных комплексов предоставляют возможность дистанционного использования их продукции. Компании UFA (air traffic simulation and voice technologies) и Adacel открывают



Евгения ЮШКОВА,
диспетчер-инструктор ОНУВД (АДЦ),
Санкт-Петербургский центр ОВД,
филиал «Аэронавигация Северо-Запада»
ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»

возможность применения онлайн-тренажерного комплекса с системой распознавания голоса в рамках обучения диспетчеров УВД.

В результате посещения выставки и знакомства с продукцией международных учебных заведений сформировалось предложение создать единое образовательное информационное пространство для помощи в подготовке специалистов ОВД в учебных заведениях. Сайт будет доступен студентам или курсантам, и включать современные возможности дистанционных образовательных технологий (разнообразие учебного материала – видео, анимация, игровые формы обучения). Эффективность обучения может быть повышена за счет подключения

онлайн-тренажерного модуля с системой распознавания голоса для отработки отдельных элементов подготовки.

Предполагается использование образовательного портала через личный кабинет. Участников образовательного портала можно разделить на две группы:

Первая. Администраторы образовательной среды. К ним будут относиться преподаватели образовательных учреждений, а также представители инструкторского состава центров ОВД (наставников). Их задача – формирование наполнения портала необходимым теоретическим материалом и практическими заданиями.

Вторая. Пользователи – студенты – основная целевая аудитория.

Получение высшего образования подразумевает изучение большого количества дисциплин общеобразовательного характера, таких как математика, социология, другие предметы. В контексте данного предложения будет рассматриваться только материал профильных авиационных дисциплин, а именно: аэронавигация, аэродинамика и ЛТХ ВС, метеорология, правила радиообмена, изучение воздушного законодательства и правил ОВД, обеспечение безопасности полетов и человеческий фактор, радиотехническое обеспечение полетов – то есть дисциплин, знания в области которых необходимы для получения свидетельства диспетчера УВД в соответствии с ФАП «Требования к диспетчерам управления воздушным движением и парашютистам – инструкторам».

Часть профильных дисциплин преподается узконаправленными специалистами (например, метеорологами или штурманами). Данные специалисты могут качественно преподнести материал своего предмета, но именно практическое применение конкретных элементов зачастую может остаться нераскрытым. Например, преподаватель по навигации очень подробно может описать все особенности навигационного треугольника скоростей, но студент, приходя на практическое занятие в тренажерный центр (а в перспективе – на рабочее место), должен будет увидеть этот самый треугольник уже не в тетради, а непосредственно на индикаторе воздушной обстановки. Такой перенос теоретических знаний в практические в большинстве случаев сможет объяснить только диспетчер.

Детальная проработка учебных планов, при которой основные авиационные дисциплины раскрыты не только в теоретической части, но и наглядно показано их практическое применение на рабочем месте, возможно при объединении усилий представителей образовательных учреждений и представителей центров ОВД. Такой вид взаимодействия позволит проводить оценку и адаптацию учебного процесса под современные запросы предприятия. Кроме того, возможна проработка учебного плана по времени прохождения соответствующих дисциплин, например, одновременное изучение конкретного диспетчерского пункта на кафедре УВД и на тренажере. При таком согласовании учебного процесса студент, получая знания о технологическом процессе работы, в короткий период времени сможет применить данные знания на практике.

При входе на сайт отображается структура учебного плана (рисунк 1), перечислены названия дис-

циплин, их краткое описание, результаты, которые должны быть достигнуты по итогам обучения (контрольный список вопросов или компетенции, которые должны быть освоены в рамках каждой дисциплины в соответствии с ФГОС, опубликованный список вопросов к ГОСам). Наглядность и взаимосвязь между предметами позволит студенту осознанно подходить к процессу обучения и понимать конечную цель подготовки.

Каждая дисциплина содержит необходимый материал, который включает теоретическую (лекционную) часть. Размещение лекционного материала на сайте позволяет разнообразить его графическим или видеоматериалом, проводить промежуточную аттестацию путем тестирования, кроме того, позволяет использовать игровые методы обучения. В качестве примера рассмотрим применение игровой формы обучения для отработки правил радиообмена, представленный на сайте www.airways.co.nz

Цель – помочь студенту запомнить значение стандартных слов/ фраз, применяемых в радиообмене.

Порядок проведения. В начальный момент времени самолет находится на осевой линии воздушной трассы. Внизу появляются вопросы с четырьмя вариантами ответов (рисунк 2). Со временем ВС отклоняется от осевой линии, корректировка положения ВС происходит за счет правильных ответов на вопросы. Задача – удерживать самолет в пределах трассы.

Результат: запоминание стандартных слов/фраз, применяемых в радиообмене, а также выработка навыка решения поставленных задач в ограниченное время.

Контент, необходимый для успешного прохождения каждой из дисциплин, разрабатывается и публикуется администраторами.

Каждый администратор профильной дисциплины загружает теоретический материал, необходимый для изучения его предмета, разбитый на лекции в соответствии с планом изучения. При получении доступа к полному объему лекционного материала, студентам не придется тратить время на записывание лекции, освободившееся время аудиторных занятий можно будет уделить более глубокому изучению предмета и закреплению пройденного материала. Материал, публикуемый на сайте, также может использоваться для наглядности во время проведения аудиторного занятия. Использование онлайн-тестирования и практических заданий (игровые формы обучения), направленных на контроль успеваемости, освободит время, затрачиваемое преподавателем на проверку письменных заданий.

В рамках образовательной среды может быть добавлена функция учета успеваемости студента – контроль прохождения дисциплины, выполнение практических заданий, успешность сдачи экзаменов и зачетов, участие в конференциях, конкурсах или других проектах. На основании этих данных формируется открытая для студентов, преподавателей и представителей работодателя рейтинговая система, то есть все вышеперечисленные

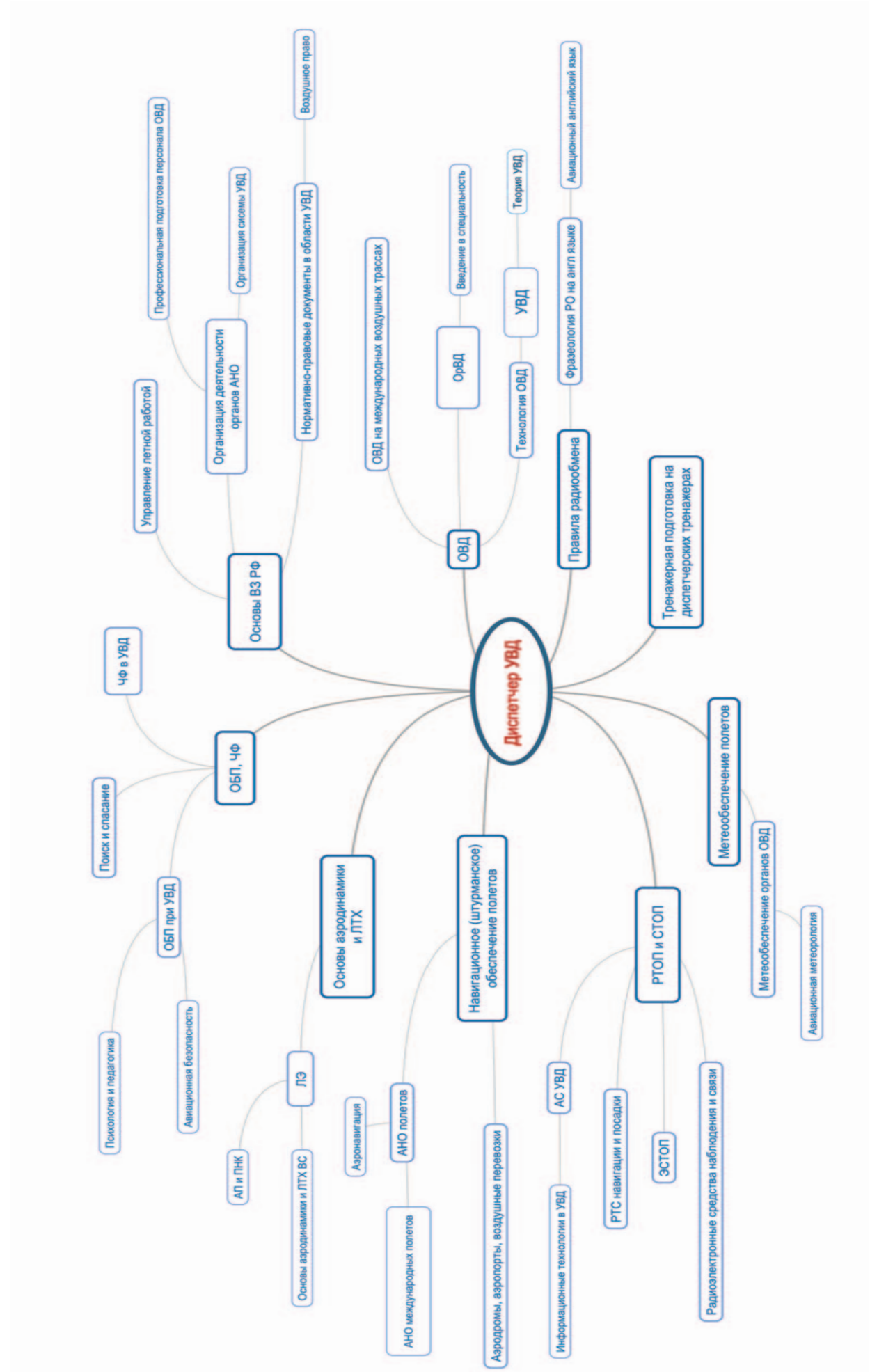


Рисунок 1. Структура учебного плана (автор Е. Юшкова)



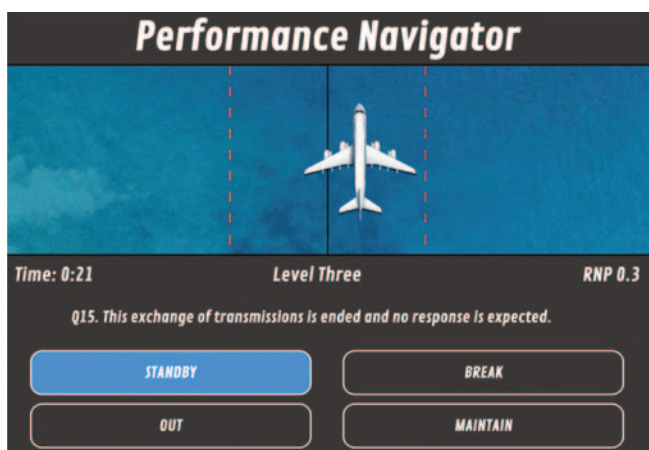


Рисунок 2. Пример игровой формы обучения
URL: <https://airbooks.azurewebsites.net/demo/atc101/>

участники образовательного процесса могут получить информацию об успехах любого студента. На основании собранной информации может быть сформировано приложение к резюме студента при трудоустройстве. Рейтинговая система, включающая информацию о результатах обучения по группам, по потокам (курсам), а также публикация максимального результата за весь период статистических данных позволит сформировать конкурентную среду, которая повысит мотивацию студентов.

Идея создания виртуальной образовательной среды заключается в помощи студентам совместить теоретическую и практическую части подготовки, а также сформировать личный багаж знаний, который будет доступен и после завершения обучения. Виртуальное образовательное пространство может стать индивидуальной базой знаний для каждого студента.

Важнейшим этапом подготовки диспетчеров является выработка практических навыков непосредственного УВД. Подключение онлайн-тренажерного комплекса может найти широкое применение как для отработки навыков непосредственного УВД, так и для демонстрации при изучении профильных дисциплин.

Практические задачи, которые могут быть решены за счет использования удаленного тренажерного комплекса:

- выработка навыка оценки параметров движущихся объектов;

- отработка фразеологии радиообмена с помощью подключения функции распознавания голоса;
- отработка процедурных навыков векторения и регулирования скорости;
- закрепление навыка решения потенциально конфликтных ситуаций;
- возможность объединения в локальную сеть для работы несколькими диспетчерскими пунктами одновременно;

- возможность настройки для изучения функций различных КСА УВД, применяемых на рабочих местах.

Онлайн-тренажерный комплекс может использоваться и для демонстрации применения полученных теоретических знаний во время изучения профильных дисциплин. Для примера рассмотрим метеорологическое обеспечение органов ОВД. Представим, что в ходе лекции студентам предстоит изучить метеорологический код METAR и правила чтения соответствующих сообщений. Первая часть аудиторного занятия направлена на ознакомление с особенностями составления и расшифровки метеорологического кода, а вторая – на практическое применение полученных знаний. В ходе практической части студентам предстоит самостоятельно найти и прочитать примеры сообщений METAR с помощью тренажерного комплекса, представленного в виртуальной образовательной среде. При этом студенту необходимо будет выполнить пультовые операции, схожие с теми, которые выполняет диспетчер УВД на рабочем месте. Подход к обучению, при котором теоретические знания в кратчайший срок могут найти практическое применение, повысит заинтересованность студентов в образовательном процессе, позволит осознать важность приобретаемых знаний и улучшит качество усвоения материала.

Образовательный портал даст возможность объединить усилия учебных организаций и центров ОВД для выработки единого подхода к подготовке будущих специалистов, а также оперативно менять учебный план под запросы предприятия. Использование современных подходов в образовании позволит повысить заинтересованность студентов в процессе обучения и, как следствие, поднимет уровень их подготовки на более высокую ступень. АТС+

МНЕНИЕ



Е. Юшкова

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– Участие в подобных конференциях – отличный способ расширить кругозор в области аэронавигационного обслуживания, узнать о новинках и перспективных направлениях. Кроме того, это возможность познакомиться с представителями различных направлений отрасли для обсуждения интересующих вопросов.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– На прошедшей конференции большое число докладов было посвящено обучению и подготовке персонала, надеюсь в следующем году эта тема будет среди обсуждаемых, также было бы интересно узнать о развитии средств наблюдения и концепции гибкого использования воздушного пространства.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– Личное участие считаю наиболее интересным, так как это дает возможность узнать мнение коллег в актуальных вопросах и принять участие в дискуссиях по этим вопросам.

РЕЗЕРВ ПО-НОВОМУ

Безусловно, во все времена развития бизнеса, независимо от принадлежности компании к его конкретному сегменту, будь это банковская система или деревообрабатывающее производство, или крупнейшее предприятие, являющееся единственным поставщиком аэронавигационного обслуживания в стране – своим главным стратегическим ресурсом считает свой персонал.

Именно поэтому одной из стратегических целей ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» является развитие квалифицированного социально-защищенного, ориентированного на пользователя АНО персонала, обеспечивающего постоянное улучшение производственной деятельности.

В связи с этим возникает несколько вопросов: «На кого можно положиться? Кто обеспечит «то самое» постоянное улучшение производственной деятельности нашего Предприятия?». Одним из ключевых ответов на эти вопросы является система формирования и развития кадрового резерва ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», соответствующая стратегическим векторам развития Предприятия.

Необходимо отметить, что хоть и под кадровым резервом мы понимаем группу перспективных, положительно зарекомендовавших себя работников, сформированную на основе определенных критериев, в филиале «Аэронавигация Севера Сибири» работа этого направления начинается заблаговременно. Создана профориентационная платформа «Школа – ВУЗ – Предприятие», направленная на выявление и отбор кандидатов для трудоустройства потенциально способных к реализации амбиционных целей и задач, стоящих перед филиалом и Предприятием в целом (рисунки 1). Ведь именно со школьной скамьи у молодого поколения зарождается особый интерес к авиации, в высших и средних профессиональных учебных заведениях формируются новые профессиональные знания, умения, навыки, а также зарождаются перспективные идеи, которые всегда найдут поддержку для реализации и практического применения в филиале.



Яков ЗУБОВ,
заместитель начальника отдела по работе с персоналом
филиала «Аэронавигация Севера Сибири»
ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»

Конечно, это не все испытания, которые ожидают кандидатов в кадровый резерв. Поддерживая стратегический вектор развития ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», на базе филиала «Аэронавигация Севера Сибири» создана новая система формирования кадрового резерва, ключевыми целями которой являются объективность отбора, единый подход к оценке персонала и прозрачность получаемых результатов (рисунки 2).



Рисунок 1. Профориентационная платформа (автор Я. Зубов)

В этой связи в филиале проводится комплексная оценка работников, позволяющая сформировать и проанализировать информацию об их индивидуальных качествах, предрасположенности, прямо или косвенно связанной с возможностью эффективного осуществления сотрудниками профессиональной деятельности в области управления.

Если говорить более подробно, то на первом этапе, который мы называем «барьерометрия», определяется соответствие кандидатов на участие в отборе в кадровый резерв установленным требованиям, таким как: стаж работы, возраст, уровень образования и отсутствие дисциплинарных взысканий. При этом необходимо отметить, что участие в отборе для всех работников филиала является абсолютно добровольным.

На втором этапе применяется способ оценки, основанный на методе «360 градусов». Оценка производится непосредственным руководителем кандидата в кадровый резерв, его коллегами и экспертный состав посредством заполнения соответствующего листа оценок.

В целях повышения объективности оценка осуществляется по единообразной модели, разработанной на основе компетентного подхода. При этом модель компетенций включает в себя три кластера (группы компетенций): профессиональные, управленческие и личностно-деловые компетенции (рисунок 3). Каждая, в свою очередь, декомпозируется на 4 возможных уровня проявления – от неудовлетворительного до превосходящего ожидания.

Оценка экспертным составом осуществляется индивидуально по 2 группам компетенций (за исключением профессиональных) и реализуется посредством прове-

дения собеседования по компетенциям, включающего в себя поведенческие и ситуационные вопросы.

Третий этап отбора – тестирование и кейс-метод. Тестирование включает в себя методики, направленные как на оценку интеллектуальных способностей, так и на проведение психологической диагностики участников, а кейс-метод подразумевает применение техники оценки, использующей описание реальных бизнес-ситуаций (бизнес-кейсов), которые участники отбора должны исследовать, разобраться в сути проблем и предложить собственные пути их решения.

В зависимости от целей, задач, а также оцениваемых компетенций в участниках, выполнение бизнес-кейсов может быть как индивидуальным, командным, так и комбинированным, а его решение участником – как письменным, устным, так и комбинированным.

Каждый бизнес-кейс, применяемый в отборе, включает в себя описание конкретной бизнес-ситуации, а также вопросы, на которые участник отбора должен дать ответы, либо соответствующие задания для участника.

Самый «зрелищный» и в то же время заключительный этап отбора – это ассессмент-центр, в структуру которого входит подготовка и защита участниками отбора домашнего задания (например, эссе на заданную тему), проведение деловых игр, выполнение командных бизнес-кейсов (рисунок 4).

Обработка результатов отбора осуществляется методом рейтингования, то есть присвоения участнику отбора индивидуального рейтинга, основанного на сопоставлении его уровня конкурентоспособности по отношению к другим участникам.

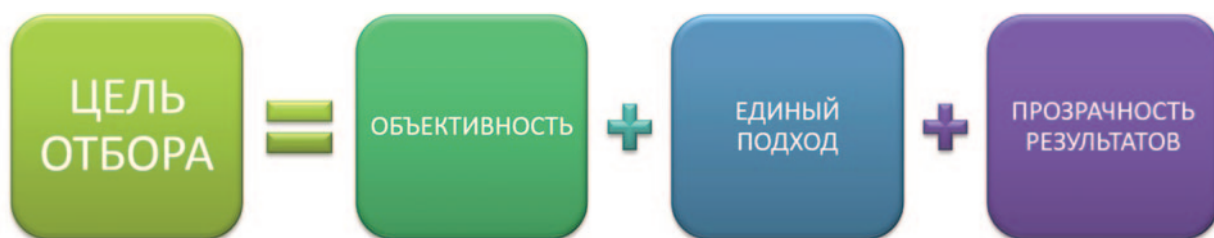


Рисунок 2. Система формирования кадрового резерва (автор Я. Зубов)



Рисунок 3. Модель компетенций (автор Я. Зубов)

Необходимость внедрения и применения актуальных методов оценки и отбора имеет неопровержимое тому практическое подтверждение. Таким образом, после объявления в филиале о проведении отбора перспективных специалистов в кадровый резерв откликнулось более 120 человек. Это именно те работники филиала, у которых «горят глаза», которые готовы идти вперед, развивать себя, филиал, в котором они работают, достигать новых профессиональных и личностных высот, приносить пользу и вносить свой вклад в развитие ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», соответствующий как производственным, так и менеджерским реалиям современности.

Прошедшие в период 2016–2017 годов два этапа отбора позволили сформировать две группы перспективных специалистов. Это наши молодые коллеги, проявившие лучшие показатели по результатам серьезного отбора, и, тем самым, вытянувшие «счастливый билет» – они были направлены за счет средств работодателя на обучение в Российскую академию народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС). Программа разработана РАНХиГС на основании индивидуального заказа ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», опираясь на внутриорганизационные особенности и стратегические потребности Предприятия.

Целями и задачами программы переподготовки являются: повышение уровня кадрового потенциала Предприятия, соответствующего всем текущим потребностям, актуальным тенденциям и направлениям передового и международного менеджмента, а также формирование и развитие у слушателей профессиональных компетенций в области управления, совершенствование навыков эффективной менеджерской деятельности, необходимых для улучшения производственных и управленческих процессов ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».

Завершением курса является выпускная аттестационная работа, цель которой – выработка слушателем конкретных управленческих рекомендаций и предложений по совершенствованию производственной деятельности Предприятия, его внутренних бизнес-процессов и процедур.

В результате, в 2017 году группа работников филиала, состоящая из 21 специалиста, успешно окончила образовательную программу в РАНХиГС, а рассмотренные ими в рамках выпускной аттестационной работы темы носят исключительно практический характер. Также проводится работа по реализации и внедрению

наиболее актуальных и стратегически значимых для филиала предложений, выработанных работниками.

В настоящее время вторая группа, состоящая из 19 специалистов филиала, проходит профессиональную переподготовку. Этим «молодым бойцам» еще предстоит пройти несколько учебных сессий, подготовить и защитить свои выпускные работы, содержащие рациональные предложения, перед комиссией РАНХиГС и топ-менеджментом Предприятия, которые принимают непосредственное участие в этом процессе и выдвигают жесткие требования к актуальности и инновационности рассматриваемой темы.

Необходимо отметить, что в филиале практикуется ряд дополнительных циклов бизнес-семинаров, которые позволяют «апгрейдить» резервистам необходимые управленческие компетенции, такие как мастерство публичных выступлений, умение работать в команде, умение справляться со стрессом, волнением и т.д.

Еще одним важным элементом развития специалистов кадрового резерва филиала является реализация принципа «открытого окна», когда топ-менеджмент «учит» будущих руководителей. Речь идет о методических встречах руководителей и резервистов, их взаимодействиях через каналы коммуникации, такие как e-mail, социальные сети, мессенджеры. Это реальная возможность вести прямой диалог с руководством филиала, обмениваться мнениями, идеями, быть услышанным. При этом есть шанс получить интересное задание, выполнение которого не только принесет пользу филиалу и Предприятию, но и даст дополнительную возможность раскрыть и показать на практике свой управленческий потенциал, испытать себя, получить бесценный опыт.

Средства обратной связи, которые активно практикуются в филиале, позволяют сделать вывод, что этот элемент развития действительно работает! При этом у будущего поколения управленцев значительно повышается уровень мотивации, наблюдается реальный рост уровня лояльности к филиалу и Предприятию, появляется уникальная возможность «напрямую» узнать и вникнуть в идеологию управления и ее внутрикорпоративные особенности.

Весь вышеуказанный комплекс мероприятий, направленный на формирование и развитие у специалистов кадрового резерва управленческой грамотности, дает свои реальные «плоды». Так, из первого потока среди 21 работника филиала, прошедшего профессиональную переподготовку в РАНХиГС, 12 уже повышены в должности,



Рисунок 4. Структура ассессмент-центра (автор Я. Зубов)

в том числе 8 специалистов назначены на управленческие позиции. Данные кадровые изменения отражают непоколебимую позицию Предприятия, направленную на «омоложение» управленческого состава, и дают дополнительный стимул остальным работникам стремиться к постоянному самосовершенствованию, идти только вперед и развиваться. Таким образом, в филиале всегда поддерживается стратегический вектор развития Предприятия, а динамичность изменений внешней среды не дает «опускать руки» и останавливаться на достигнутом.

Как известно, в рамках стратегии компании проводится масштабная работа по созданию Корпоративного университета ФГУП «Госкорпорация по ОрВД». Поэтому в филиале формируется ряд перспективных идей по созданию виртуальной и интерактивной площадки Предприятия, направленной на развитие кадрового потенциала, в частности, управленческих компетенций резервистов.

Прорабатываемые идеи прежде всего заключаются в создании информационно-образовательного и дистанционного портала ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», который позволит сотрудникам планировать обучение и выстраивать индивидуальную траекторию

развития, а заинтересованным структурным подразделениям, в свою очередь, ее формировать и корректировать в зависимости от текущих потребностей корпорации.

Подводя итоги, следует сделать вывод, что кадровый резерв необходим:

- как действенный способ «выращивать» собственных управленцев, знающих «от и до» специфику работы ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»
- как средство сохранения знаний в ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» и средство непрерывного обучения ключевых специалистов, передачи опыта напрямую по принципу «открытого окна».

Таким образом, формирование и развитие кадрового резерва является ключевым стратегическим инструментом развития предприятия и стратегической задачей для любой организации. Особенно важно эффективное ее решение в условиях нестабильной внешней среды. При этом необходимо активизировать все ресурсы развития, прежде всего – персонал. Проводимая в филиале «Аэронавигация Севера Сибири» работа по выявлению, отбору и развитию перспективных специалистов позволит создать качественно подготовленный кадровый резерв филиала и Предприятия, способный эффективно работать в современных условиях. АТС+

МНЕНИЕ

 Я. Зубов

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– Это уникальная возможность объединить не только единомышленников отрасли, но и перспективную молодежь из профильных учебных заведений для обмена опытом, обзора лучших отраслевых практик, «живого» обсуждения ключевых тенденций развития аэронавигации.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– Отрасль развивается и, естественно, границы тем для обсуждения расширяются. Особого внимания заслуживают: внедрение инновационных технологий УВД и аэронавигационного оборудования, международный опыт, перспективы изменения нормативной базы, человеческий фактор и управление персоналом.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– Современные технологии дают возможность осуществлять коммуникации в разных формах и видах, но наиболее эффективным способом обмена информацией считаю очные встречи с коллегами. Во-первых, это реальное общение, возможность обсудить актуальные вопросы. Во-вторых, такой формат позволяет погрузиться в самую суть темы.

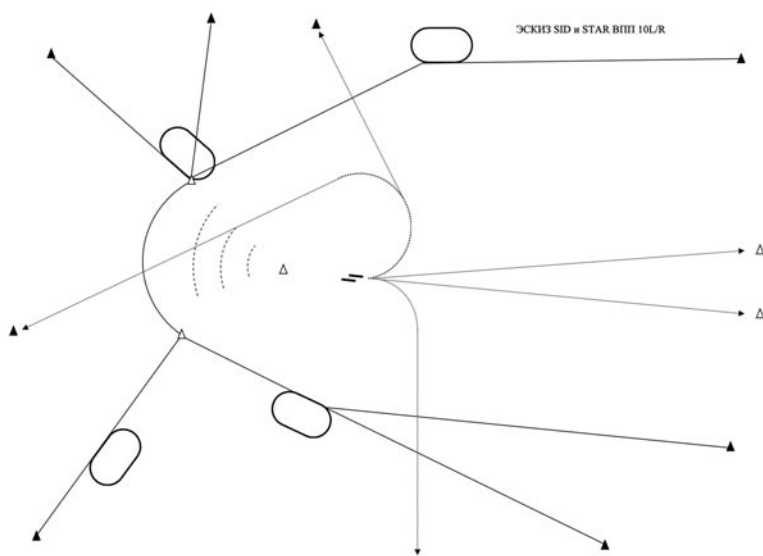


Рисунок 1. Эскиз новой структуры воздушного пространства (автор В. Луговой)

а большой объем воздушного пространства, резервируемый для расположения протяженных траекторий прибытия, возможно, будет ограничивать деятельность других пользователей воздушного пространства.

Проблемой может являться несоответствие разрабатываемых траекторий применяемым органом ОВД методам. Разработчик может связывать разработку траекторий с определенными методами их использования, однако, на практике данные методы могут оказаться неудобными и не давать желаемую эффективность. В некоторых случаях процесс УВД, наоборот, может усложниться.

Необходима устойчивая связь процесса проектирования траекторий с последующими методами осуществления непосредственного УВД в создаваемой структуре.

Первым аэродромом в Российской Федерации, внедрившим траектории прибытия зональной навигации, в которых содержатся элементы для задержки ВС, стал аэродром Санкт-Петербурга (Пулково). В ходе процесса разработки новой структуры воздушного пространства района аэродрома сформировался уникальный опыт, позволяющий достичь успеха в процессе проектирования и использования современных траекторий для ОВД.

Разработка траекторий для аэродрома Пулково началась в 2012 году. Основанием для разработки траекторий стала необходимость изменения структуры района аэродрома в связи с планируемым вводом в действие новой структуры воздушного пространства московской воздушной зоны. Кроме того, новые маршруты прибытия должны были обеспечить рост пропускной способности аэродрома практически в 2 раза, для соответствия будущим требованиям аэропорта.

Для решения задач проектирования в Санкт-Петербургском центре ОВД была сформирована группа, включающая руководителей службы движения, диспетчеров-инструкторов, наиболее инициативных диспетчеров УВД, инженера по радиолокации, радионавигации и связи. Некоторые диспетчеры УВД, предложившие ключевые решения, работали в рамках группы по личной инициативе.

Разработка началась с определения и уточнения задач и требований к структуре воздушного пространства. Большое количество времени было затрачено на исследование существующих и планируемых в будущем потоков воздушного движения. Тщательным образом были проанализированы оптимальные режимы работы ВПП. При этом учитывалось влияние ближайших аэродромов и вертодрома, расположение которых внесло существенные коррективы в выбор режима использования ВПП. Члены группы предложили эскизы структуры воздушного пространства (рисунок 1). На основании эскизов специалистами ООО «СЗ РЦАИ» был осуществлен первоначальный расчет элементов схем, подтверждающий возможность реализации наработок. В диспетчерский тренажер

Санкт-Петербургского центра ОВД были внесены предлагаемые элементы структуры воздушного пространства. Таким образом, был сформирован прототип зоны, позволяющий определить правильность применения предлагаемых к использованию элементов.

С учетом существующего и ожидаемого распределения потоков воздушного движения были разработаны сценарии тестовых упражнений. Инструкторский состав и диспетчеры приступили к испытаниям на тренажере. С привлечением молодого специалиста был проведен стресс-тест прототипа структуры воздушного пространства, в результате которого определен «запас прочности» данного прототипа. По результатам испытаний приходилось оперативно дорабатывать и заново вносить данные в диспетчерский тренажер. Фактически в Санкт-Петербургском центре ОВД был образован небольшой исследовательский центр. Благодаря испытаниям на тренажере, а также возможности оперативно менять структуру, стало понятно, какие решения в разрабатываемой структуре оптимальны для диспетчера, а какие неприемлемы. Одновременно с выбором и расположением элементов определялась и тактика работы, разрабатывались методы использования структуры. Только когда правильность концепции была подтверждена в ходе испытаний, организации, осуществляющей расчет схем, была поставлена задача рассчитать схемы с максимально возможным приближением к предлагаемой концепции. В результате расчета, расположение схем и их вид несколько менялся, с целью удовлетворения требований нормативных документов по построению схем. Изменения немедленно реализовывались на тренажере и испытывались членами группы, порой это вновь приводило к необходимости менять расположение некоторых элементов. Возможность реализации изменений в реальных схемах оперативно анализировалась специалистами организации, осуществляющей расчет схем. К работе подключились представители авиакомпаний, благодаря помощи АО «Авиакомпания Россия» и ПАО «Аэрофлот» рабочие варианты схем были облетаны на летных тренажерах с целью по-

лучения положительной оценки летных экипажей. При облете на летных тренажерах, как правило, имитировались наиболее сложные условия: взлет с максимальной взлетной массой, сильный попутный ветер и другие критичные элементы, влияющие на выполнение схем экипажем. Полеты производились на тренажерах самолетов Ан-148 и SSJ-100. В ходе каждого полета в кабине находились представители службы движения Санкт-Петербургского центра ОВД, это позволило имитировать не только автономный полет по схеме, но и выполнение необходимых для УВД указаний, например, применение указания «прямо на» и указания о регулировании скорости полета.

Финальным этапом стали обширные испытания в различных условиях с привлечением максимального количества оперативного персонала. Испытывалась работа структуры в условиях закрытия аэродрома, ограничений на использование воздушного пространства, грозовой деятельности. Нарботанные материал позволил определить тактику работы в различных условиях и отразить ее в технологиях работы диспетчеров. Многие тактические решения были в новинку (рисунки 2).

Кроме того, были определены пути дальнейшего увеличения пропускной способности. Так было выявлено, что оптимальной секторизацией является деление подходов не по географическому принципу, а по вертикальной границе (нижний и верхний подход). В этом случае каждый из секторов выполнял конкретные задачи для обслуживания потоков вылетающих и прилетающих воздушных судов. При этом вылетающие воздушные суда после взлета попадали сразу в воздушное пространство сектора нижнего подхода, а традиционный сектор Круга использовался для обслуживания только прибывающих воздушных судов. Таким образом, распределение секторов происходило, в том числе и по сложности выполняемых задач, чем сложнее задача – тем меньше воздушных судов на управлении у диспетчера.

При испытаниях обязательно фиксировались показатели загруженности диспетчера. Именно загруженность диспетчера являлась отправной точкой в формировании равномерности распределения обязанностей между диспетчерами. Одной из особенностей новой структуры воздушного пространства является минимизация загруженности диспетчера УВД по согласованиям со смежными диспетчерскими пунктами, за счет применения стандартных согласований на траекториях прибытия и вылета. За счет расположения маршрутов вылета и прибытия определенным образом и применения стандартных согласований необходимость координации действий между диспетчерами Круга и Подхода

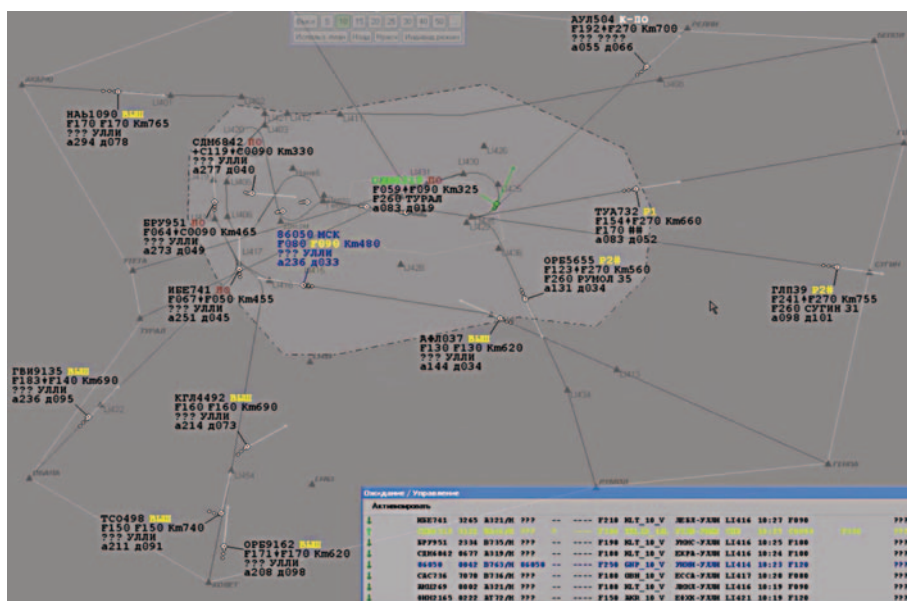


Рисунок 2. Испытания на тренажере (автор В. Луговой)

практически отсутствует. Благодаря снижению загруженности по согласованиям, диспетчеры Круга и Подхода могут обслуживать большее количество воздушных судов, концентрируясь на задачах по ОВД только в своем секторе.

Проектирование и испытания новой структуры воздушного пространства были закончены в 2014 году, затем начато обучение персонала, однако задержка с вводом в действие новой структуры воздушного пространства московской воздушной зоны не позволяла внедрить разработку. Вместе с тем, интенсивность движения возрастала, необходимость в новой структуре становилась все более актуальной. С целью решения данной проблемы был разработан проект изменения существующей структуры Санкт-Петербургского РЦ ЕС ОрВД. В результате появилась возможность внедрить новую структуру района аэродрома Пулково до ввода в действие новой структуры московской воздушной зоны.

Новым толчком к внедрению структуры стало решение о переходе к полетам с использованием давления QNH, аэродром Пулково был выбран в качестве пилотного для реализации данного проекта. Это дало возможность внедрить новую структуру совместно с переходом на полеты по давлению QNH. Большая работа была проведена по взаимодействию с пользователями государственной авиации с целью получения подтверждения готовности выполнения полетов в воздушном пространстве, где используется давление QNH. Были разработаны процедуры для воздушных судов, которые не могут выполнять полеты по давлению QNH. Некоторой доработки потребовали и сами схемы, в связи с изменением уровня отсчета высот и предложениями АО «Авиакомпания Россия». Разработанная структура воздушного пространства прошла строгую проверку в ходе валидации, на предмет соответствия разработанных схем нормативным документам.

С октября 2016 года начался заключительный этап обучения персонала. Для многих диспетчеров это было

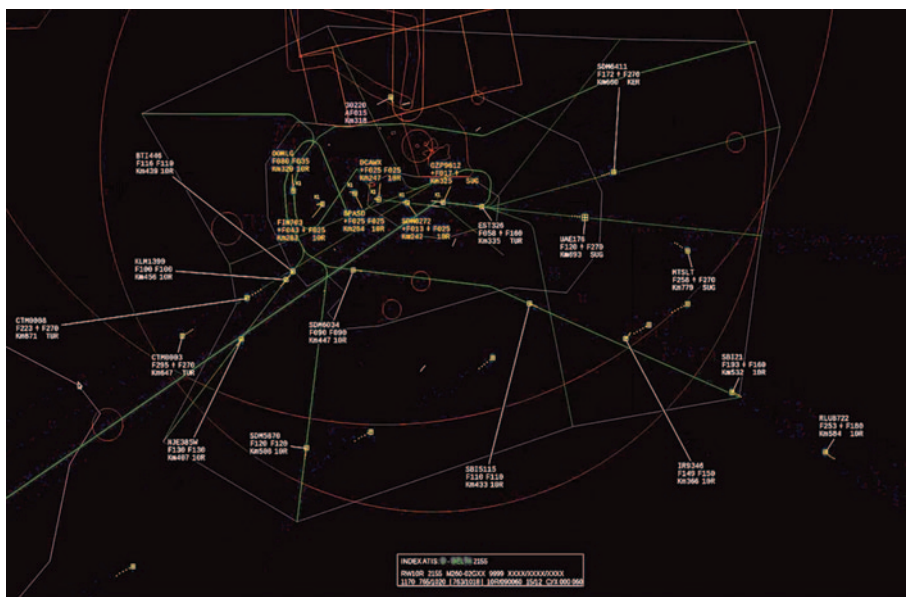


Рисунок 3. Реальная эксплуатация новой структуры воздушного пространства (автор В. Луговой)

лишь повторное знакомство, так как основным этапом обучения был пройден ранее. 2 февраля 2017 года в 00:00 UTC воздушным судам впервые были назначены маршруты прибытия и вылета новой структуры воздушного пространства, а воздушные суда, заходящие на посадку, стали получать высоты в футах по давлению QNH.

Внедренная структура воздушного пространства полностью подтвердила свои характеристики в реальной эксплуатации (рисунок 3). Успешное проведение особо важных мероприятий, таких как Петербургский международный экономический форум 2017 и 2018 годов, позволило протестировать возможности новой структуры в условиях перегрузки воздушного пространства. В дни проведения чемпионата мира по футболу в 2018 году в Пулково был установлен рекорд: аэродром обслужил 896 взлетно-посадочных операций за сутки.

Внедренная в Санкт-Петербурге структура отличается не только возможностью обслуживать движение высокой интенсивности и успешно справляться со сложными ситуациями. Выбранное расположение маршрутов прибытия позволяет работать с высокой эффективностью в периоды низкой и средней интенсивности, экономя полетное время и топливо. С целью снижения расходов топлива на этапах планирования полета совместно с АО «Авиакомпания Россия» дополнительно были разработаны маршруты для расчета топлива. Внедрение данных маршрутов позволило сократить расход топлива и вредные выбросы в атмосферу за счет снижения полетного веса воздушных судов.

Работа по проектированию новой структуры позволила создать научно-исследовательский задел. Сформировались подходы к порядку проектирования воздушного пространства, расположению траекторий, учету факторов, влияющих на обслуживание воздушного движения, учету человека – диспетчера УВД, как ключевого звена в процессе ОВД. Стало ясно, что для получения качественного результата необходима большая совместная работа. В дальнейшем, ООО «СЗ РЦАИ» были спроектированы подобные траектории для других аэропортов: Екатеринбург (Кольцово), Ростов-на-Дону (Платов), Уфа. Благодаря слаженной работе команды Санкт-Петербургского центра ОВД, ООО «СЗ РЦАИ», АО «Авиакомпания Россия» и ПАО «Аэрофлот», город на Неве вновь подтвердил звание революционной столицы – на этот раз в сфере аэронавигации. **АТС+**

МНЕНИЕ



В. Луговой

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– На мой взгляд, дискуссионная площадка дает возможность соединить людей, являющихся участниками одного процесса, но никогда не контактирующих друг с другом. Такое общение позволяет лучше понять проблемы, возникающие на стыке образования, производства и промышленности. Результатом могут стать идеи, позволяющие существенно улучшить взаимодействие между участниками процесса, а значит повысить качество конечного результата. Участие в конференции студентов позволяет поближе осознать актуальные проблемы отрасли, получить новые знания и поделиться собственными идеями.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– Я бы выделил следующие темы: человеческий фактор и автоматизация процессов в авиации; эффективность структуры воздушного пространства; первоначальная подготовка диспетчеров УВД.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– Мне кажется, что формат очного участия в конференции является наиболее удачным: есть возможность задать интересующие вопросы, уточнить необходимые детали у докладчика, обсудить полученную информацию с коллегами. Очный формат позволяет наиболее эффективным образом донести собственные идеи, пояснить нераскрытые моменты, получить реальную обратную связь. В ходе конференции удастся пообщаться с коллегами, представителями других участников процесса, что позволяет найти ответы на интересующие вопросы и сформировать новые идеи.

бая, зачастую фиксируют уровень ложных тревог.

Без надлежащего ограничительного регулирования и превентивных мер вероятность конфликтных ситуаций, увеличивается, как между беспилотным и пилотируемым ВС, так и между самими беспилотниками. На сегодняшний день существует несколько проектов, работающих в направлении интеграции БПЛА в общий поток воздушного движения (ВД): американская система управления движением БПЛА (UTM – unmanned traffic management), созданная FAA (Federal Aviation Administration) совместно с NASA, и европейская система U-Space, созданная EUROCONTROL совместно с SESAR Joint Undertaking и EASA (European Aviation Safety Agency), а также девять проектов, дополняющих эту концепцию, но работающих в разных направлениях.

Одним из способов упорядочения использования БПЛА является внедрение системы отслеживания и отображения в реальном времени. Для этого необходимо вести учет и регистрацию БПЛА. Так, например, выглядит карта с указанием местоположения всех дронов в приложении B4UFLY, разработанным FAA в рамках проекта UTM (рисунк 1).

А так выглядит предупреждение о приближении к аэродрому и информирование оператора БПЛА о том что по закону, необходимо иметь разрешение на полет, а также связаться с главным начальником аэропорта или службой движения перед полетом в районе аэродрома (рисунк 2).

Традиционная радиолокация, как уже было сказано, не позволяет обнаруживать дроны обычных размеров, здесь могут применяться микроволновые радары, способные засекать низколетящие цели относительно небольших размеров. Среди других способов обнаружения: видеоаналитика, при условии, что система способна отличать дроны от других объектов, мониторинг радиоканалов, включая сканирование сети Wi-fi и автоматический аудиомониторинг, малоприменимый в районе аэродрома из-за высокого уровня фонового шума.

Обнаружить дрон – это еще не все. Оценить уровень угрозы и определить, от кого конкретно она исходит, куда сложнее. Так, например, аэропорты Омана закупают систему обнаружения беспилотни-



Рисунок 1. Отображение местоположения дронов на карте приложения B4UFLY
URL: https://www.faa.gov/uas/recreational_fliers/where_can_i_fly/b4uflly/

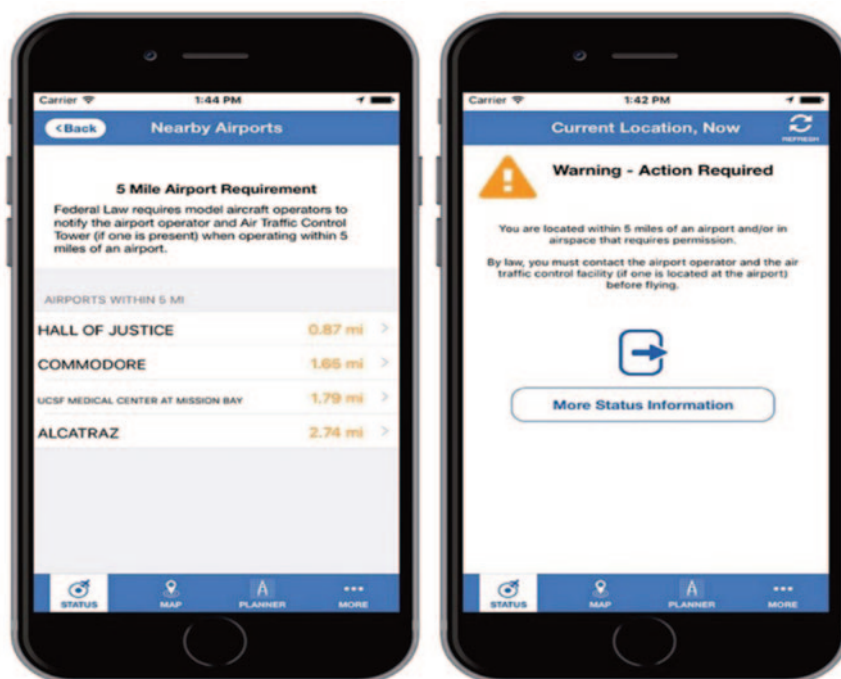


Рисунок 2. Предупреждение о приближении к аэродрому
URL: https://www.faa.gov/uas/recreational_fliers/where_can_i_fly/b4uflly/

ков Aeronia AARTOS DDS от немецкой компании Aeronia для установки в международном аэропорту Муската.

Полностью автоматическая система AARTOS может обнаруживать и отслеживать беспилотники и другие малые цели с использованием пассивного, основанного на искусственном интеллекте радиочастотного (RF) спектрального анализа, дальность обнаружения системы Aeronia AARTOS DDS не ограничена, диапазон эквивалентен максимальному расстоянию между оператором

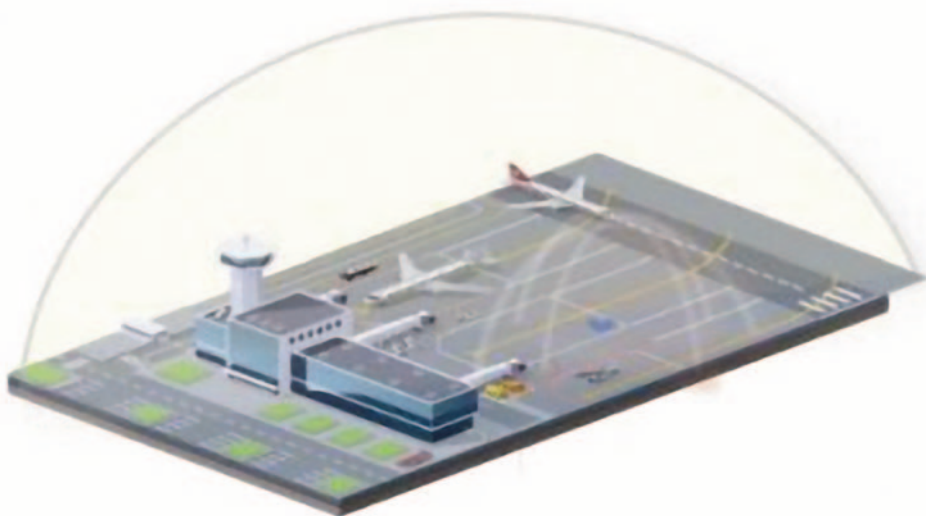


Рисунок 3. Геоограждение
 URL: <https://www.sesarju.eu/projects/geosafe>



Рисунок 4. Геоарретирование
 URL: <https://www.sesarju.eu/projects/geosafe>

и дроном, но всегда зависит от мощности передачи обоих, а при использовании двух или более систем DDS также определяет высоту. Одиночные системы показывают только азимут. Она может обнаруживать несколько дронов на разных частотах одновременно и оснащена сложными камерами дальнего действия для дополнительной проверки. Система также способна обнаруживать и отслеживать движения оператора дрона. AARTOS DDS работает двумя различными способами: она может переключаться между всеми «типичными» частотами дронов (например, 433 МГц / 915 МГц / 2,4 ГГц / 4,3 ГГц) / 5,8 ГГц) или может охватывать полный диапазон частот (например, от 100 МГц до 6 ГГц). Кроме того, AARTOS DDS X9 предлагает сверхширокополосное решение, охватывающее все «типичные» диапазоны беспилотных частот в режиме реального времени без перескоков. При этом AARTOS DDS является полностью пассивной системой, она не оказывает никаких помех и может использоваться вблизи аэропортов.

В США разработали лазеры ADAM и HEL MD мощностью в несколько десятков киловатт. Российская корпорация «Ростех» разработала СВЧ-пушку, способную разогнать

даже несколько дронов: электроника БАС бессильна против мощного пучка микроволн. Существует корейская разработка, использующая звуковые волны для дезориентации дронов: аудиоволны определенных частот мешают работе гироскопов. Для подавления управляющих сигналов (радиочастотного, 3G/4G, Wi-Fi и GPS) используется радиоизлучение — такого рода устройства известны под названием «джаммеры». Федеральные силовые агентства США используют для перехвата дронов джаммеры DroneDefender: система прерывает и передачу управляющих сигналов, и ориентацию аппарата по GPS.

Существует немало способов перехвата управления беспилотниками. В бытовых аппаратах, управляемых по Wi-Fi, сеть зачастую не защищена, поэтому не составляет труда перехватить управление дроном. Над раскодированием защищенных протоколов связи активно работают хакеры. Дроны, использующие спутниковую связь, могут быть перехвачены при помощи российской программы SkyGrabber, позволяющей фильтровать потоки данных в спутниковых каналах. Но на данный момент не ясно: можно ли использовать данные способы для борьбы с БПЛА в районе аэродрома из-за отсутствия информации об их влиянии на работу наземных и бортовых средств.



Рисунок 5. Геоисключение

URL: <https://www.sesarju.eu/projects/geosafe>

Если для управления полетами используются облачные сервисы, становится возможным подавление активности БПЛА программным путем. В США ведется разработка системы geofencing (геоограждение) для управляющих приложений, вводящая ограничения на уровне навигационных приложений. В проекте участвуют крупный производитель бытовых беспилотников и две компании-поставщика облачных сервисов.

На рисунках 3, 4, 5 представлены:

- Геоограждение (geo-fencing) – запрет на полеты всех БАС внутри определенных зон ВП
- Геоарретирование (geo-caging) – запрет на полеты всех БАС вне определенных зон ВП
- Геоисключение (geo-exclusion) – запрет на полеты некоторых БАС внутри определенных зон ВП.

Таким образом, беспилотники, являющиеся прогрессивным шагом в наше технологическое завтра, без надлежаще сформированных инструкций и организации проектов по работе с БАС могут представлять и уже представляют большую угрозу для полетов ВС. Мы

имеем немало прецедентов, которые ставят вопрос о систематизации собственного опыта и опыта зарубежных коллег.

Чтобы гарантировать достаточный уровень безопасности, необходимо:

- создать нормативно-правовую базу (лицензирование, сертификация и аттестация)
- определить уполномоченный орган (ст. 6 ВК РФ)
- осуществлять регистрацию эксплуатантов БПЛА (присвоение ID эксплуатанта)
- осуществлять регистрацию БПЛА (присвоение UID: код изготовителя, тип БПЛА, серийный номер БПЛА)
- осуществлять обязательное страхование эксплуатанта перед третьими лицами
- определить границы ВП, используемого для полетов БПЛА, а также зон исключения
- маркировать БПЛА, оснащать передатчиками местоположения
- установить ответственность за нарушение правил ИВП
- организовать обучение операторов БПЛА. АТС+

МНЕНИЕ



Е. Хохлова

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– Дискуссионная площадка в форме конференции позволяет обмениваться идеями, знаниями и опытом. Формат живого общения подталкивает к более интенсивному обмену мыслями, неформальному общению и новым знакомствам.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– Безусловно, и в 2020 году темы касательно авиационной безопасности будут актуальны. Стоит рассмотреть необходимость повышения безопасности полетов, при постоянном росте количества авиаперелетов. Актуальной проблемой остается предотвращение нарушения порядка использования воздушного пространства беспилотниками. Стоит уделить внимание внедрению концепции гибкого использования воздушного пространства, свободной маршрутизации в РФ, дающей возможность наращивать объем воздушных перевозок.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– На мой взгляд, наиболее комфортной формой участия является очная форма. Она позволяет вести дискуссию, обмениваться комментариями, а также услышать живую критику экспертов и коллег.

СОВМЕСТНОЕ ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В АВИАЦИОННО- ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ

В глобальной эксплуатационной концепции ОрВД, опубликованный в 2005 году, конкретизируется общий процесс совместного принятия решений (Collaborative Decision Making – CDM):

а) процесс CDM позволяет всем членам сообщества ОрВД участвовать в принятии затрагивающих их решений по ОрВД (то есть, CDM не ограничивается какой-либо отдельной сферой, например, аэропортом или полетами по маршруту);

б) процесс CDM будет действовать по отношению к решениям всех уровней, начиная от долгосрочного планирования и заканчивая реальными операциями;

в) процесс CDM можно применять как активно, так и пассивно посредством совместно согласованных процедур;

г) эффективное управление информацией и совместное ее использование позволят каждому члену сообщества ОрВД получать информацию, оказывающую важное влияние на решения других участников;

д) CDM позволяет любому члену сообщества ОрВД предложить свой вариант решения, что приносит особую пользу в сочетании с эффективным осуществлением функции управления информацией).

Исходя из концепции в руководстве по совместной организации потоков воздушного движения (ОПВД), CDM трактуется как процесс, служащий для поддержания других видов деятельности, например, согласования спроса и предложения.

Применительно к аэропортам гражданской авиации CDM можно определить, как комплекс мероприятий по обеспечению безопасного, регулярного и экономичного выполнения каждого отдельного рейса.

Процесс CDM применяется для широкого спектра мероприятий – от стратегического планирования до операций по аэропортовому обслуживанию рейса в реальном масштабе времени. Данный процесс является не самоцелью, а способом достижения заданных показателей эффективности процессов, которые он поддерживает. Показатели эффективности функционирования



Валентин РУСОЛ,
старший преподаватель кафедры ОрВД Института аэронавигации,
кандидат технических наук



Сергей ВОЛКОВ,
заведующий кафедрой ОрВД Института аэронавигации,
кандидат технических наук, доцент



Рисунок 1. Участники процесса совместного принятия решений в аэропорту (автор В. Русол)

авиатранспортной системы в интересах всех участников должны подлежать совместному согласованию.

CDM требует определенных согласованных процедур и правил для обеспечения того, чтобы решения принимались на оперативной и справедливой основе, были доступны, своевременны и основывались на точной информации.

В мировой практике получила развитие концепция совместного принятия решения в аэропортах (Airport Collaborative Decision Making – A-CDM), которая позволяет увеличить пропускную способность аэропорта и органа обслуживания воздушного движения (ОВД), а также снизить эксплуатационные расходы всех участников процесса A-CDM. Данный процесс позволяет оператору аэропорта (производственно-диспетчерская служба предприятия – ПДСП аэропорта), авиакомпаниям (производственная диспетчерская служба – ПДС авиакомпании), оперативным органам ОВД, агентам по наземному обслуживанию в аэропортах обмениваться информацией в реальном времени и сотрудничать для эффективного осуществления операций в общем информационном поле (рисунок 1).

Для успешного внедрения и функционирования A-CDM всем участникам процесса необходимо разработать единые процедуры и технологии взаимодействия посредством реализации элементов концепции (рисунок 2):

«Обмен информацией». Процедура обмена актуальной информацией о подготовке рейса к отправлению посредством создания единой информационно-технологической платформы для повышения уровня

осведомленности всех заинтересованных партнеров в аэропорту.

«Поэтапный подход». Процедура, определяющая ряд ключевых элементов, разделяет технологические операции «взлет воздушного судна (ВС) из аэропорта вылета» прибытие ВС аэропорт CDM» подготовка рейса к отправлению» взлет ВС из аэропорта CDM» на такие как: заданное время отправления с места стоянки, заданное время получения разрешения на запуск двигателей и заданное время взлета.

«Изменяемое время руления». Процедура назначения времени руления с учетом таких показателей как: тип ВС, летно-технические характеристики, место стоянки, время буксировки, маршрут руления, магнитный курс взлета/посадки, пропускная способность перрона и ВПП, что позволяет повысить точность расчетных и заданных временных параметров и оптимизировать ресурсы всех заинтересованных участников A-CDM.

«Формирование очередности отправления ВС». Процедура определяется оптимальной очередностью отправления ВС с учетом воздушной, метеорологической и аэронавигационной обстановки.

«Неблагоприятные условия». Процедура, позволяющая контролировать снижение пропускной способности и облегчить процесс ее восстановления при неблагоприятных метеоусловиях, действиях ограниченных и т.п.

«Обновление информации о полете». Процедура обмена информацией о прибытии и вылете ВС между аэропортом и оперативными органами планирования использования воздушного пространства (Главный, региональный и зональный центры ЕС ОрВД), что



Рисунок 2. Элементы концепции A-CDM (автор В. Русол)

обеспечивает повышение эффективности планирования и координирования использования воздушного пространства всех заинтересованных субъектов.

Аэропортовая система совместного принятия решений позволяет участникам общего информационного поля оптимизировать свои решения и операции с учетом их приоритетов, ограничений и прогнозируемой ситуации. Процесс принятия решения упрощается не только за счет обмена точной и своевременной информацией, но и путем применения согласованных правил и процессов.

Основной целью A-CDM является обеспечение общей ситуационной осведомленности, которая будет содействовать более взвешенному принятию решений. Обмен информацией в аэропорту является элементом, объединяющим всех участников подготовки рейса к вылету в достижении эффективной координации и организации технологических операций.

К общим целям можно отнести следующие:

- организация потоков наземного движения в аэропорту и очередность вылетов с ВПП для оптимизации пропускной способности аэропорта и ресурсов воздушного пространства с одновременным сокращением расходов топлива и эмиссии;
- предоставление информации в реальном времени о местоположении воздушных судов на аэродроме, а также своевременный обмен точными оперативными данными между партнерами, что дает тем самым возможность управлять спросом в аэропорту;

– обеспечение связанности между площадями аэродрома и ОПВД, что способствует получению общей оперативной картины.

A-CDM направлена на обмен информацией между заинтересованными субъектами и совершенствованием технологических операций в аэропорту, а также является механизмом, устанавливающим связь с сетью ОрВД.

Внедрение A-CDM в крупных аэропортах федерального значения с большой пропускной способностью даст определенные преимущества операторам, участвующим в организации, обеспечении и обслуживании авиарейсов в воздушной гавани.

В аэропортах федерального значения с большим трафиком взлетно-посадочных операций могут участвовать различные операторы по обслуживанию авиатранспортных перевозок (рисунок 3). Мировой опыт внедрения и эксплуатации A-CDM показывает, что процедуры совместного принятия решения в аэропортах приносят не только эксплуатационные выгоды, но и экономические, повышают имидж и привлекательность аэропорта, как для пассажиров, так и для авиакомпаний.

Внедрение и реализация A-CDM, как перспективного средства информационных технологий, в аэропортах России принесет определенные технологические и материальные выгоды при наземном обслуживании авиaperевозок, к которым можно отнести:

- улучшение осведомленности всех участников процесса наземного обслуживания каждого отдельного авиарейса

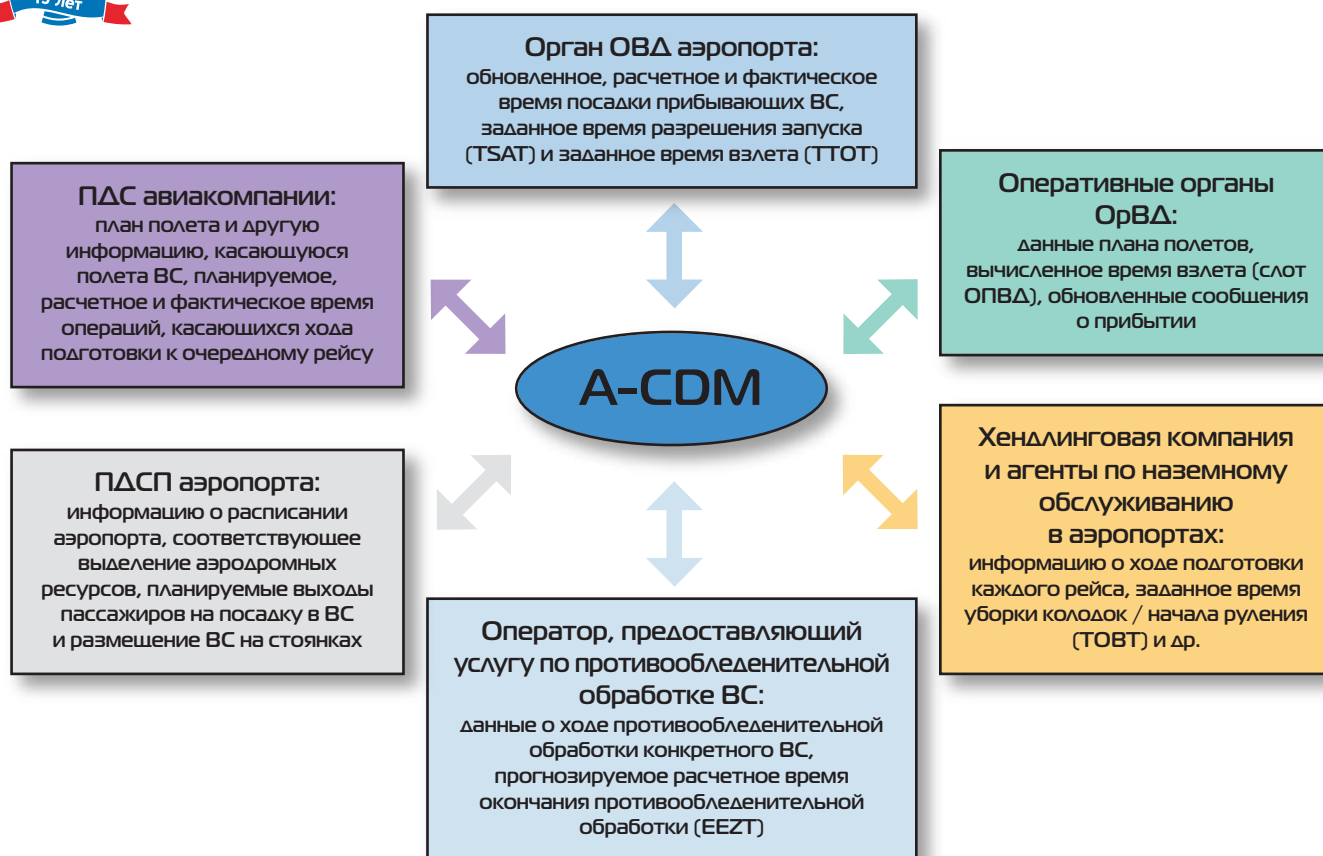


Рисунок 3. Взаимосвязи участников A-CDM (автор В. Рысол)

- повышение эффективности планирования и распределение ресурсов всех участников технологического процесса
- повышение уровня точности выполнения технологических операций по подготовке к вылету, что приведет к повышению уровня регулярности полетов
- A-CDM позволяет снизить задержки авиарейсов в аэропорту отправления
- улучшение ситуации с управлением инфраструктурой по наземному обслуживанию и стоянкам аэропорта

- снижение загруженности перрона и рулежных дорожек
- уменьшение времени ожидания ВС на предварительном старте, что сократит очередь на взлет
- формирование вылетающего и прилетающего потоков ВС в целях ОПВД
- улучшение прогнозируемости и планирования использования воздушного пространства пользователями
- улучшение анализа планируемой и текущей обстановки наземного обслуживания авиaperевозок в аэропорту.

В настоящее время A-CDM востребовано в аэропортах с высокой интенсивностью воздушного движения для организации процессов регулярности и экономичности перевозок воздушным транспортом. Подход к данному решению должен основываться на потребностях и местных особенностях конкретного аэропорта. АТС➔

МНЕНИЕ



С. Волков

- **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**
 - Узнаешь перспективы аэронавигационного обслуживания, чем «дышит» страна. Не со всеми новшествами согласен и мероприятиями по их реализации. Здорово, что есть возможность полемизировать.
- **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**
 - Конференция должна быть многогранной. Проводить ее целесообразно по секциям, затрагивающим различные аспекты аэронавигационного обслуживания.
- **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**
 - Только непосредственное участие. Понять проблему и осмыслить пути ее решения можно только путем личного общения с публичным ее освещением.

ПОГОДА ПОД КОНТРОЛЕМ

Целью метеорологического обеспечения аэронавигации является содействие безопасному, регулярному и эффективному осуществлению международной аэронавигации путем предоставления авиационным пользователям метеорологической информации, необходимой для выполнения их функций¹.

Метеорологическая информация включает в себя следующие виды²:

- сообщения о результатах регулярных наблюдений за погодой на аэродроме (*местные регулярные сводки и сводки METAR*);
- сообщения о результатах специальных наблюдений за погодой на аэродроме (*местные специальные сводки, сводки специальных наблюдений SPECI*);
- прогноз для посадки *TREND*;
- прогноз погоды по аэродрому – *TAF*;
- информация *SIGMET*;
- *GAMET* – зональный прогноз для полетов на малых высотах ниже FL100 (FL150 в горных районах или выше, где необходимо);
- информация *AIRMET* – информация о фактических и/или ожидаемых определенных явлениях погоды по маршруту полета ниже FL100 (FL150 в горных районах, или выше, где необходимо);
- предупреждения по аэродрому – информация о метеорологических условиях, которые могут представлять опасность для воздушных судов на земле, а также на аэродромное оборудование, средства обеспечения;
- предупреждения о сдвиге ветра – информация о наблюдаемом или ожидаемом сдвиге ветра;
- метеорологические радиолокационные наблюдения – информация о местоположении и характере перемещения облачности, зон интенсивных осадков, гроз, града на больших территориях;



Татьяна ВАЛЬКОВИЧ,
преподаватель кафедры ОрВД Института аэронавигации,
кандидат географических наук, доцент

- наблюдения и донесения с борта ВС (*регулярные, специальные и другие нерегулярные наблюдения*); спутниковая информация – информация об облачности атмосферных фронтов и циклонов.

К основным источникам метеорологической информации, требующейся для обеспечения авиации, от-

¹ Федеральные авиационные правила «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов» (Приказ Минтранса РФ от 03.03.14 г. № 60)

² Приложение 3. Метеорологическое обеспечение международной гражданской авиации (изд.20-ое, 2018)

носятся: наземная сеть метеорологических, радиолокационных и аэрологических станций, наблюдения с борта воздушного судна, метеорологическая космическая система, сеть международного обмена.

Наземная метеорологическая сеть предоставляет данные наблюдений, выполняемых в стандартные сроки. На базе метеорологических станций можно полу-

чить данные о метеорологических величинах и явлениях, необходимых для обеспечения авиации.

Дополнительным источником получения данных о погоде над малоосвещенными в метеорологическом отношении районами являются стационарные и дрейфующие (в том числе морские) автоматические метеорологические станции.



На основе данных радиозондирования атмосферы решается множество задач по определению погодных условий на различных высотах: (скорость и направление ветра на различных эшелонах полетов, положение струйных течений, области максимальных ветров, зон турбулентности и т. д.)

Для получения информации о погодных условиях на аэродроме устанавливают метеорологическое оборудование. Автоматизированные метеорологические измерительные системы АМИС предназначены для сбора и обработки метеорологической информации об основных параметрах атмосферы в зоне аэродрома, формирования метеорологических сообщений, отображения, регистрации и распространения информации по каналам связи для обеспечения взлета и посадки воздушных судов. Система осуществляет автоматические наблюдения, обеспечивает ввод данных визуальных наблюдений.

Особенно важна информация о параметрах атмосферы, составляющих эксплуатационный минимум (нижняя граница облаков и видимость).

Для измерения высоты нижней границы облаков (вертикальной видимости) применяется измеритель высоты нижней границы облаков, который способен распознать одновременно три слоя облаков. В облакомере используется лазерный импульсный диодный лидар (light detection and ranging)³, излучающий мощные лазерные импульсы в вертикальном направлении. Отражение света (или обратное рассеяние) облаками, осадками или другими объектами анализируется и используется для определения высоты нижней границы облаков.

Для измерения видимости на аэродромах используются трансмиссометры, импульсные фотометры. Транс-

миссометр³ – прибор для измерения метеорологической оптической дальности видимости, определяемой как длина пути в атмосфере, необходимая для ослабления светового потока до значения 0,05 первоначальной величины. Современные трансмиссометры позволяют проводить автоматическую калибровку в стандартной комплектации, компенсацию загрязненности окна, самодиагностику.

Аэрологическая сеть предоставляет данные наблюдений, выполняемых в стандартные сроки. Радиозондирование представляет наиболее точные результаты измерений термодинамических параметров атмосферы на высотах от уровня земли до 35–40 км. Эти данные содержат информацию о вертикальных профилях температуры, влажности, скорости и направлении ветра, а также о давлении воздуха на заданных уровнях.

На основе данных радиозондирования атмосферы решается множество задач по определению погодных условий на различных высотах: (скорость и направление ветра на различных эшелонах полетов, положение струйных течений, области максимальных ветров, зон турбулентности и т. д.)

Ценную метеорологическую информацию, требующуюся для обеспечения безопасности полетов, получают используя метеорологические радиолокаторы (МРЛ). С их помощью можно обнаружить опасные для авиации формы облачности, зоны осадков различной интенсивности, ухудшающих видимость, град, грозы,

³ ВМО-№ 8 «Руководство по метеорологическим приборам и методам измерений»



а также оценить направление и скорость перемещения выявленных опасных зон и их эволюцию. Внедрение автоматизированных доплеровских метеорологических радиолокаторов (ДМРЛ) позволяет также получать информацию о ветровом режиме. Они позволяют улучшить прогнозы о сдвиге ветра, что важно для полетов авиации; существенно улучшить обнаружение шквала, смерча, града; точно прогнозировать количество осадков. В каждом обзоре локатора проводится серия азимутальных круговых сканирований верхней полусферы под несколькими углами места антенны. В результате формируется «объемный файл», содержащий информацию об облачности в зоне обзора: 250 км по дальности и 20 км в высоту с периодичностью от 3 до 15 минут в круглосуточном автоматизированном режиме.

Данные метеорологических радиолокаторов, установленных в различных пунктах, при достаточной густоте сети наблюдений могут быть состыкованы и представлены в виде радиолокационной карты по обширной территории.

С целью образования единого радиолокационного метеорологического поля над территорией Российской Федерации за счет объединения информации отдельных локаторов создается радиолокационная сеть ДМРЛ, которая строится на основе автоматизированных доплеровских радиолокаторов ДМРЛ-с.

Технические средства и программное обеспечение позволяют полностью автоматизировать сбор радиолокационной метеорологической информации и представлять ее в удобном для восприятия виде пользователям, осуществлять автоматическую обработку полученных данных, быстрый просмотр выбранной последовательности изображений, осуществлять привязку очагов опасных для полетов авиации метеоявлений к структуре воз-

душного пространства зоны, а также документировать и воспроизводить на средствах отображения полученную ранее информацию.

Метеорологические сводки, поступающие с воздушных судов, являются важным источником метеорологических данных (бортовая погода). В настоящее время, в основном, это информация, переданная посредством речевой связи, однако существует возможность внедрения системы, реализованной на базе ACARS (Aircraft Meteorological Data Relay) – AMDAR. Ключевыми элементами этой системы являются бортовые датчики и бортовое программное оборудование для сбора и обработки метеорологических величин, специальное программное обеспечение бортовых компьютеров для расчета и визуализации навигационных параметров полета и метеорологических данных, системы связи «воздух–земля» для регулярной автоматической передачи данных наблюдений на землю, системы связи «земля–земля» для передачи данных наблюдений в центры обработки данных, системы обработки данных в центрах обработки.

Данные, получаемые с бортов ВС (сводки AMDAR) в режиме реального времени: скорость и направление ветра, температура воздуха, барометрическая высота полета, местоположение воздушного судна, фаза полета, время измерений, влажность и турбулентность (при наличии соответствующего оборудования).

Развитие системы AMDAR крайне важно для развития программ сверхкраткосрочных прогнозов (наука-стинг) опасных для авиации условий погоды на аэродромах и в зонах захода на посадку.

Создание и развитие космических систем для изучения природной среды открыло большие возможности для получения спутниковой метеорологической информации.



Создание и развитие космических систем для изучения природной среды открыло большие возможности для получения спутниковой метеорологической информации

Искусственные спутники Земли (ИСЗ) весьма оперативно обеспечивают получение данных о границе снежного покрова, об облачности атмосферных фронтов и циклонов. Преимущество наблюдений за погодой из космоса состоит еще и в том, что информация поступает непрерывно.

Метеорологические спутники Земли (МСЗ) оснащены обзорной и измерительной аппаратурой. Они позволяют в комплексе производить фотографирование облаков и земной поверхности в любое время суток. Оборудование метеорологических спутников позволяет вести работу в режимах как непосредственной передачи информации, так и ее запоминания, с последующим считыванием по команде с Земли.

Широкое признание получила информация с МСЗ при практическом метеорологическом обеспечении авиации, в частности для предполетных консультаций экипажей и составления авиационных прогностических карт особых явлений погоды, особенно по трассам, пролегающим над океанами, горными, пустынными и полярными районами.

Новый вид метеорологической информации – космическая погода. Назначенные центры космической погоды имеют в своем распоряжении информацию от спутниковых и наземных датчиков, позволяющую оперативно обнаруживать события, которые могут повлиять на высокочастотную радиосвязь, спутниковую связь, навигационные системы и системы наблюдения на основе ГНСС и/или создавать радиационный риск для пассажиров воздушных судов. На основе полученной информации о космической погоде будут составляться космические прогнозы, форматы которых разработаны ИКАО.

Космические прогнозы погоды для международной аэронавигации касаются конкретных типов возмущений, а именно солнечной радиации, геомагнитных и ионосферных бурь и солнечных вспышек.

Таким образом, для получения информации, необходимой при метеорологическом обеспечении международной аэронавигации в целях повышения безопасности полетов, используются самые современные технологии. **АТС+**

МНЕНИЕ



Т. Валькович

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– Всесторонний взгляд на развитие авиации.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– Освещение производственных и научных возможностей по развитию аэронавигационной системы.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– Участие с докладом по перспективам развития метеобеспечения авиации. И, конечно, возможность дискутировать.

БЕСПИЛОТНИКИ В ОБЩЕМ ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Ассоциацией «Аэронет» сформулированы два возможных подхода к принципу организации совместных полетов беспилотных воздушных судов (БВС) и пилотируемых воздушных судов (ПВС), призванных обеспечить безопасную интеграцию в неконтролируемом воздушном пространстве.

Данные подходы – это:

- Создание самоорганизующихся воздушных сетей прямого взаимодействия «борт–борт» для непосредственного определения взаимного местоположения своего и других ВС
- Развертывание наземной инфраструктуры для обмена информацией «борт–земля–борт» о местоположении своего и других ВС через третье лицо.

Рассмотрим обозначенные подходы.

Следует отметить, что сегодня безопасность полетов БВС и ПВС в общем пространстве максимально обеспечена введением режимов в зоне полетов беспилотников. Предлагаемые выше решения никак не влияют на введение процедур закрытия пространства, а значит и на безопасность полетов в целом. Поэтому говорить надо о повышении эффективности взаимных полетов при сохранении уровня безопасности полетов.

Первое. Допустим, что первая задача самоорганизующихся воздушных сетей «борт–борт» решена в полной мере. Разве это позволит:

- отменить подачу представления за 5 дней? Нет.
- отменить ввод режимов на полеты БВС? Нет.
- обеспечить безопасность других пользователей воздушного пространства? Нет. БВС в запретной зоне, и летать туда ПВС нельзя по определению.



Валерий БОБРЯКОВ,
технический координатор проекта ООО «ДЕЦИМА»,
кандидат технических наук

Ответ 1. Решение первой задачи относится к оснащению борта и никак не влияет на сегодняшние процедуры организации полетов ни беспилотников, ни пилотируемых ВС.

Второе. Допустим, что вторая задача в полной мере решена. Экипажи пилотируемых и беспилотных ВС

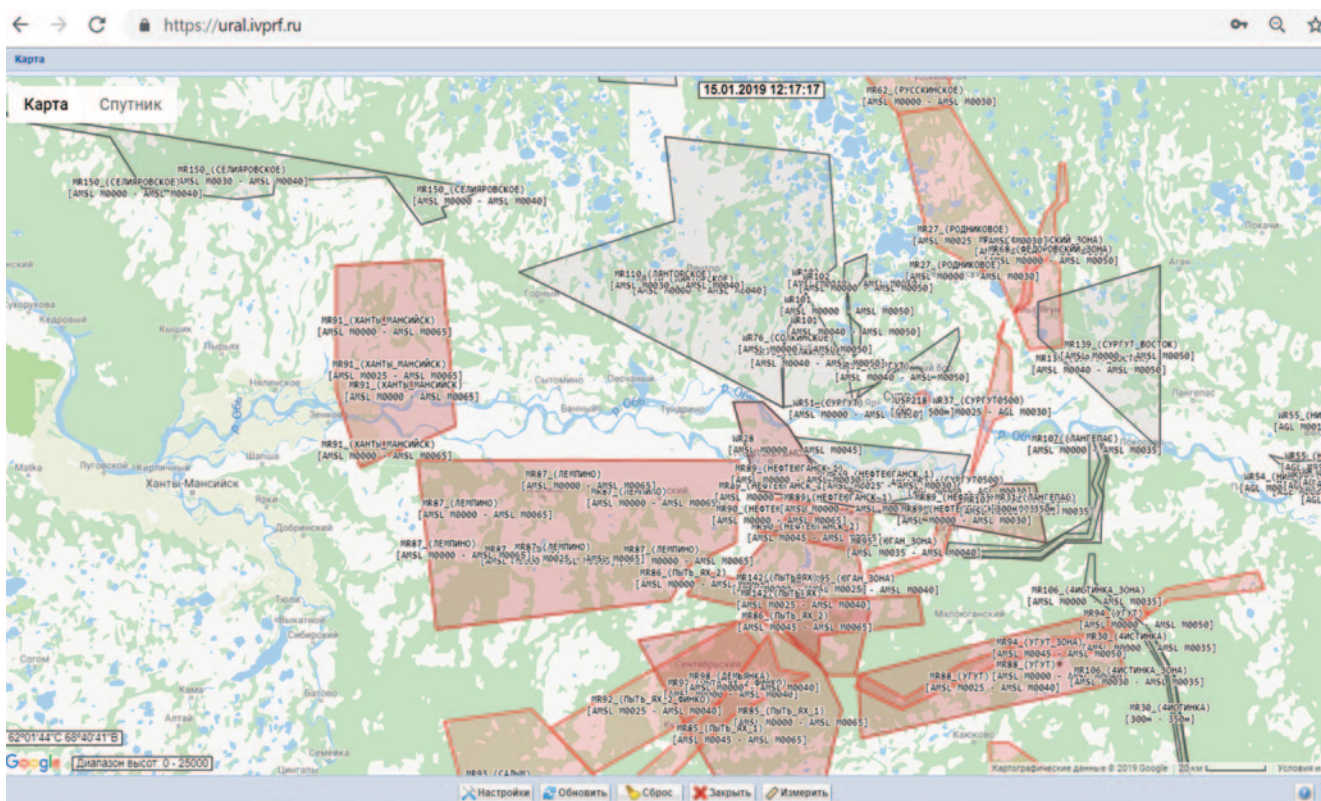


Рисунок 1. Пример ограничений на полеты (автор В. Бобряков)

с достаточной частотой получают информацию о взаимном местоположении. Разве это позволит:

- отменить подачу представлений за 5 дней? Нет. БВС находится в неконтролируемой зоне.
- отменить ввод режимов на полеты БВС? Нет. БВС находится в неконтролируемом пространстве.

Ответ 2. В неконтролируемом пространстве полетов нет третьего лица, через которое можно было организовать обмен информацией о местоположении БВС и ПВС. Беспилотник находится в заявленной зоне ограничения полетов. Нет причин для обмена данными, когда зона полетов ограничена для ПВС и этим надежно обеспечена безопасность (рисунок 1). Дополнительный ответ можно найти в: <http://aviasafety.ru/22150/>

Что же тогда нужно делать?

На что жалуются владельцы БВС? Сложная процедура утверждения заявки.

На что жалуются владельцы ПВС? Вот выдержка из переписки на форуме.

«Коллеги, мне кажется, что мы совсем не обращаем внимание на приоритетность ИВП. Почему БАС, получая кусок неба загодя, имеет приоритет над пилотируемым ВС? ВК РФ говорит совсем об обратном. Почему пилотируемые ВС должны извигаться между установленными зонами ограничения полетов, протискиваться в свободные высоты всем скопом? Я сейчас говорю не о государственных БАС, а о тех, которые работают в коммерческих целях. И не надо говорить, что они, якобы, не имеют такого права. Посмотрите в ФПЛН район Сургута, Ханты-Мансийска, Ноябрьска и Нижневартовс-

ка... закрывают небо на несколько дней, круглосуточно. Бывает, что и санзадание вынуждено шарашаться по тундре, обходя их «уголья». Они с фотоаппаратами и видеокамерами летают, а мы людей перевозим. Где же наше хваленое на всех углах СУБП? Кому она после этого нужна?».

Видно, что сегодня беспилотники по сути блокируют полеты пилотируемой авиации за счет заблаговременной подачи большого количества заявок на введение режимов.

На что жалуется ОрВД?

Большое количество вводимых режимов (более пяти НОТАМ в час), использование которых практически невозможно. Информация о полетах и согласование выполняются в ручном режиме телефоном, ручкой и бумагой. Оперативной объективной информации о фактической воздушной обстановке для выполнения полетно-информационного обслуживания (ПИО) нет. Средством получения и передачи информации о воздушной обстановке является радиостанция и телефон.

Общее решение

Пусть имеется единое Web-информационное поле полетно-информационного обслуживания в неконтролируемом воздушном пространстве. Это, по сути, единая база данных, расположенная, например, в ГЦ ЕС ОрВД. Назовем ее «БД-ПИО». Данное техническое решение включает:

- единую базу данных учета БВС в едином формате, например, ассоциации «Аэронет»;

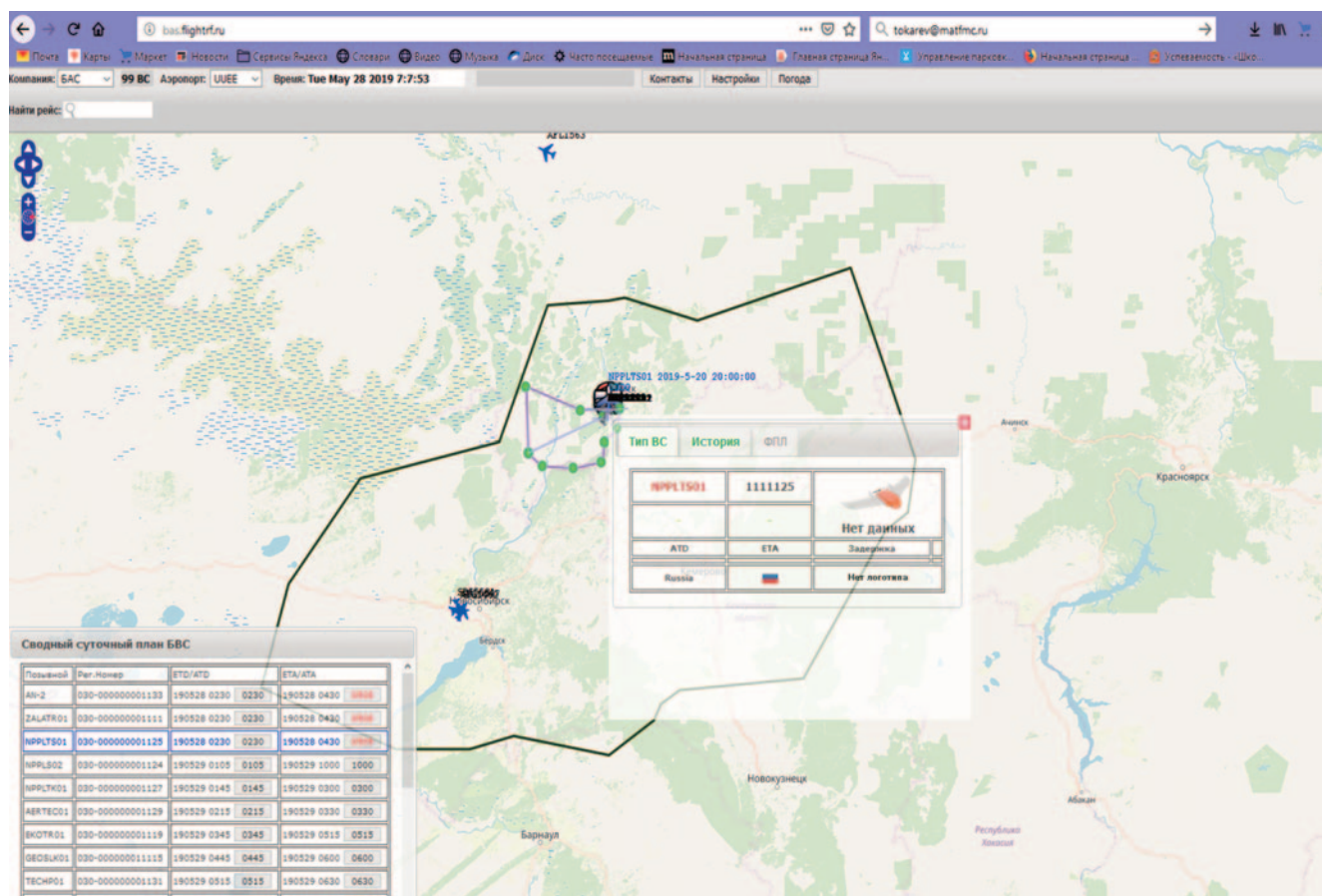


Рисунок 2. Сводный суточный план БВС/ПВС в классе G (автор В. Бобряков)

Единая БД ПИО РФ РЕШЕНИЕ

ГЦ ЕС ОрВД

www.gc.flightrf.ru

Авиакомпании: см. s7.flightrf.ru

1. Рассчитанные плановые траектории;
2. Стоянки занятые/свободные;
3. Отклонение траектории от плана;
4. Метео по всем аэродромам прогнозы из РГМ;
5. Табло «Брифинг» на КДП и АК;

Аэропорты: см. Uuee.flightrf.ru

6. Списки и трафик прилета/вылета;
7. Занятость стоянок;
8. Метео от РГМ;

Малая авиация и БВС см. bas.flightrf.ru

9. Ввод планов полета в единой БД с предупреждением о конфликтах;
10. NOTAM;
11. Метео по площадям от РГМ;
12. Визуализация полетов на КДП/МДП/ФИЦ.

АРМ ПИО Пользователя

Завтра

Рисунок 3. Задачи и решения единой базы ПИО (автор В. Бобряков)



- единую базу данных метеоинформации от РГМ (РосГидроМет);
- единую базу данных сводного суточного плана заявок БВС и ПВС;
- единую базу данных трекинга БВС и ПВС (по данным GPS или «трек-по плану»);
- Web-интерфейс для ввода плана полетов СХР (SHR) для беспилотников и флайт-плана для пилотируемых ВС в сводный суточный план (ССП) неконтролируемого пространства (рисунки 2).

Базовые функции можно продемонстрировать на примере сайта bas.flightrf.ru.

Единая база данных ПИО позволяет рассмотреть следующие ответы на поставленные вопросы пользователей (рисунки 3).

1. Зарегистрированные пользователи БВС подают только заявки накануне в ССП неконтролируемого пространства. При этом не нужно подавать лишние заявки «с учетом погоды» как по их количеству, так и продолжительности занятости воздушного пространства.

2. Владельцы ПВС подают заявки вместе с БВС в едином информационном пространстве отображения и идентификации. Использование воздушного пространства рационально согласовывается БВС и ПВС единым информационным инструментарием.

3. Диспетчеры КДП МВЛ/МДП/ПИЦ получают визуальную информацию о планах и фактических полетах беспилотников и пилотируемых ВС для обеспечения эффективного полетно-информационного обслуживания в части информирования экипажей о воздушной обстановке.

4. Средой подачи и отображения НОТАМ в неконтролируемом пространстве определяется назначенный сайт БД ПИО.

Дорожная карта

Первое. Создать единую базу ПИО.

Второе. Отменить подачу представлений для зарегистрированных БВС. Запрос на режим вводить накануне полета заявкой в ССП.

Третье. Утвердить единый сайт визуализации, подачи и регистрации заявок на полеты БВС и ПВС в неконтролируемом воздушном пространстве РФ.

Четвертое. Ввести обязательный трекинг для беспилотных воздушных судов.

Пятое. Ввести обязательный трекинг малой (далее и для большой) авиации вместо аварийных маяков.

При таком подходе практически не остается серьезных задач по интеграции БВС в общее воздушное пространство. АТС+

МНЕНИЕ

 В. Бобряков

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– Оперативная обратная связь со специалистами.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– Спутниковые средства наблюдения, удаленная идентификация беспилотников, контроль фактической занятости пространства беспилотниками.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– Выступление с докладом означает, что автору есть что сказать и обсудить.

КVERT И VAAC ПРОТИВ ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПЕПЛА

Тема вулканической активности для навигации очень актуальна. Сегодня на планете насчитывается более 800 действующих вулканов. Большая часть извержений происходит в Тихоокеанском районе, где высокая интенсивность полетов.

Объем авиаперевозок в мире в последние десятилетия резко возрос, и все чаще самолеты попадают в облако вулканического пепла. До 1980-х такие инциденты были единичными, но по данным ИКАО всего за 1935–2000 годы таких событий было около 100.

Наиболее опасны для самолетов сильные эксплозивные извержения вулканов, при которых в течение нескольких часов или дней в атмосферу выбрасывается до нескольких кубических километров вулканических пеплов и аэрозолей. Дело в том, что температура плавления мельчайших частиц пепла ниже рабочей температуры реактивных двигателей при крейсерском режиме тяги. При попадании воздушного судна в облака вулканических пеплов или аэрозолей могут происходить повреждения:

- абразивное истирание оконных стекол и аэродинамических поверхностей;
- засорение вентиляционной и топливной систем;
- эрозия движущихся частей (компрессора, лопастей турбин);
- плавление частиц пепла с последующей их аккумуляцией и затвердеванием в области двигателя (основная причина остановки двигателей);
- закупорка форсунок и радиаторов охлаждения;
- засорение и перегрев электроники и т.д.

Пепел представляет угрозу и для аэродромов: идет загрязнение наземного аэродромного оборудования; отложение большого количества пепла вызывает обрушение ангаров и других сооружений; мокрый пепел может привести к неэффективному торможению ВС из-за уменьшения коэффициента сцепления шасси с поверхностью; пепел, поднятый с поверхности работающими двигателями воздушных судов при выполнении руления, взлета и посадки, сильно ухудшает видимость.

Толчком для создания мировой системы наблюдений за вулканическим пеплом стал ряд происшествий с ВС в 80-е и 90-е. Одним из таких происшествий стал джакартский инцидент, произошедший 24 июня 1982 года.



Маргарита ЗАРОЧЕНЦЕВА,
студентка МГТУ ГА

Научный руководитель:
Анна КУКОЛЕВА, заведующая кафедрой физики,
кандидат физико-математических наук, доцент МГТУ ГА

Boeing 747-236В авиакомпании British Airways, совершая рейс, попал в облако вулканического пепла вулкана Галунггунг, расположенного рядом с трассами между Южной Азией и Австралией. В результате у самолета один за другим заглохли все четыре двигателя. Но экипаж смог благополучно посадить воздушное судно в аэропорту Халим Перданакусума в Джакарте. Происшествие обошлось без человеческих жертв.

Однако, после этого инцидента ИКАО назначила девять консультативных центров по вулканическому пеплу (VAAC – Volcanic Ash Advisory Center), призванных оказывать помощь при подготовке предупреждений по маршрутам полетов воздушных судов, и границы их ответственности.

В нашей стране большая вулканическая активность фиксируется на Камчатке. Для наблюдения за этой активностью в 1993 году, на базе Института вулканической геологии и геохимии и при поддержке Аляскинской вулканической

обсерватории (ABO), была создана Камчатская группа реагирования на вулканические извержения (KVERT – Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team).

В 1994 году извержение вулкана Ключевской ярко продемонстрировало пользу деятельности KVERT. Три недели группа наблюдала за вулканом и 1 октября уведомила ближайшие метеослужбы об извержении. После происшествия, в этом же году, группа KVERT была официально зарегистрирована в ИКАО в качестве представителя России по оповещению авиационных и метеорологических служб мира о вулканической опасности для авиации.

Для оценки угрозы вулканов Камчатки и Северных Курил KVERT использует данные мониторинга вулканов: сейсмического, спутникового, видео и визуального наблюдения, в том числе сообщения пилотов местных и международных авиалиний.

Сейсмический мониторинг в настоящее время – наиболее надежный и информативный метод. Визуальные наблюдения, конечно, достоверно интерпретируют сейсмологические данные. Но при повышенной облачности, визуальные наблюдения с земли и из космоса становятся недоступными. При мониторинге вулканической активности используются данные спутников NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) с датчиками высокого разрешения.

Для оценки уровня опасности извержений камчатских вулканов KVERT с 1994 года использует четырехцветные коды, разработанные Аляскинской вулканической обсерваторией в 1989 году для вулканов Аляски, согласно 15 приложению ИКАО и рекомендациям:

- **зеленый** – вулкан спокоен
- **желтый** – локально отмечаются небольшие землетрясения и рост интенсивности выделения вулканических газов (извержение возможно в течение ближайших недель)
- **оранжевый** – возрастает число локальных землетрясений, возможно не эксплозивное извержение (подъем пеплового облака не превысит 7 500 м над уровнем моря)
- **красный** – сильные землетрясения, может произойти эксплозивное извержение (извержение началось или ожидается в ближайшие 24 часа. Подъем пеплового облака вероятен на высоту 7 500 м над уровнем моря).

В 1998 году KVERT был составлен каталог 36 действующих вулканов Камчатки с уточненными координатами и высотами. Тогда же информация о деятель-

ности Группы KVERT была размещена в сети Интернет на ее официальном сайте. С 2003 году каталог активных вулканов Камчатки и Северных Курил, включающий оценку опасности каждого из вулканов для авиации, размещен на сайте KVERT, а с ноября 2004 года публикуются спутниковые снимки TERRA MOD1S от Дальневосточного филиала ФГУНПП «Росгеолфонд» МНР РФ, с января 2005 года – еженедельные KVERT Information Releases.

Начиная с 9 мая 2004 года, со времени извержения вулкана Шивелуч, KVERT начала тесно сотрудничать с Токийским консультационным центром по вулканическим пеплам (Tokyo VAAC – Volcanic Ash Advisory Center), в зону ответственности которого входят Камчатка и Курилы. В настоящее время KVERT и VAAC Токио обмениваются информацией об извержениях на Камчатке, KVERT пересылает коллегам оперативные, еженедельные и ежедневные сообщения на английском языке об активности вулканов Камчатки и Северных Курил. Так же KVERT сотрудничает с Анкоридж VAAC и Вашингтон VAAC, чтобы своевременно предупреждать о вулканической опасности на авиатрассах, пролегающих в зоне Камчатки и Курильских островов. В случае ее возникновения краткая информация о событиях срочно рассылается по электронной почте в службы обеспечения безопасности авиаперелетов.

На данный момент планируется модернизация системы оповещения по средствам:

- повышение оперативности предупреждения авиаслужб
- расширение наблюдения за вулканами Камчатки и Северных Курил
- увеличение сети сейсмических станций и видеосистем
- совершенствование анализа спутниковых данных
- развитие геодезического и гидрологического мониторинга вулканов.

Следует отметить, что одновременно с ростом объемов авиаперевозок в северной части Тихого океана, возрастет и вулканическая опасность. А значит, работа KVERT, направленная на снижение опасности полетов в этом регионе, становится еще более востребованной. В то же самое время появление российских спутниковых систем наблюдения позволит расширить возможности спутниковых методов мониторинга за счет увеличения частоты наблюдения, расширения пространственного разрешения и расширения видов используемой спутниковой информации. АТС

МНЕНИЕ



М. Зароченцева

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– Как один из представителей молодого поколения будущих специалистов гражданской авиации могу сказать, что участие в конференции может дать студенту более полную и актуальную информацию по интересующему аспекту авиационной отрасли. Вдобавок, конференция является источником интересных и актуальных тем для выпускных квалификационных работ студентов.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– На мой взгляд, самой интересной и обсуждаемой на конференции будет тема «Внедрение искусственного интеллекта в аэронавигационном обслуживании». Также свою актуальность никогда не потеряет тема увеличения пропускной способности аэропортов.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– Для меня наиболее комфортной формой участия в конференции является живое выступление перед коллегами. Именно при такой форме участия я могу обсудить интересующую тему и узнать мнение компетентных в этой сфере людей.

ЕЩЕ РАЗ ПРО PBN...

Хотел бы остановиться на некоторых проблемах, которые предстоит решать в мировой авиационной отрасли в ближайшем будущем, а также о тех преимуществах, которые дает навигация, основанная на характеристиках – PBN.

Непрерывный рост авиаперевозок требует увеличения пропускной способности воздушного пространства, поэтому особую актуальность приобретает его оптимальное использование. Методы зональной навигации (RNAV) обеспечивают повышение эксплуатационной эффективности, что позволило разработать навигационные прикладные процессы всех этапов полета для применения в различных регионах мира. Эти процессы в потенциале могут быть расширены с целью обеспечения управления наземными операциями.

Вызовы, стоящие перед авиацией

- Растущая потребность в решениях проблемы насыщения воздушного пространства
- Требования к повышению топливной эффективности
- Усиливающиеся требования к защите окружающей среды
- Растущая потребность в заходах на посадку на основе RNAV (безопасность полетов, доступность аэропортов)

Навигация, основанная на характеристиках (PBN)

В концепции PBN указывается, что требования к характеристикам бортовой системы RNAV должны определяться в виде: **точности, целостности, эксплуатационной готовности, непрерывности и функциональных возможностей**, необходимых для выполнения предполагаемых полетов в контексте концепции конкретного воздушного пространства.

Концепция PBN представляет собой переход от навигации, основанной на датчиках, к навигации, основанной на характеристиках. Требования к характеристикам указываются в навигационных спецификациях, в которых также определяется, какие навигационные датчики и оборудование можно использовать для соблюдения данных требований к характеристикам. Эти навигационные спецификации излагаются достаточно подробно, чтобы обеспечить согласованность действий на глобальном уровне путем предоставления государствами и эксплуатантами конкретного инструктивного материала относительно реализации.



Юрий ШТИРБУ,
преподаватель кафедры ОрВД Института аэронавигации

PBN обладает неоспоримыми преимуществами перед традиционной навигацией

1. Полеты становятся более безопасными за счет повышения точности навигации. Это связано с тем, что при введении метода зональной навигации в каком-либо регионе одновременно вводятся и требования к точности в виде RNP.

2. Высокая точность и надежность навигации при использовании PBN дает возможность осуществления захода на сложном аэродроме в горной местности (рисунок 1).

3. Увеличивается пропускная способность и эффективность использования воздушного пространства, как на маршрутах, так и в районах аэродромов. Это происходит, с одной стороны, за счет увеличения количества маршрутов в данном объеме воздушного пространства (теперь они не обязательно должны проходить через приводные радиостанции и радиомаяки VOR/DME), а с другой – за счет уменьшения интервалов горизонтального эшелонирования, которое



Рисунок 1. Схема захода на сложном аэродроме в горной местности
Учебное пособие «PBN в аэронавигационном обслуживании воздушных судов» Агафонов В.И., Красноярск, 2016 г.
URL: <https://www.universalweather.com/blog/performance-based-navigation-pbn-one-year-later/> - Джейсон Дэвидсон

оказывается возможным, поскольку точность навигации стала выше.

4. Появляется возможность сделать структуру маршрутов динамичной, легко меняющейся в зависимости от обстановки. При этом могут быть учтены интересы как гражданской, так и государственной авиации. Гибкость и точность зональной навигации позволяет избежать скопления ВС на определенных участках воздушного пространства, серьезных уплотнений маршрутов и появления «воздушных пробок» (рисунок 2).



Рисунок 2. Новые возможности в навигации на основе PBN
Учебное пособие «PBN в аэронавигационном обслуживании воздушных судов»
Агафонов В.И., Красноярск, 2016 г.
URL: <https://www.universalweather.com/blog/performance-based-navigation-pbn-one-year-later/> - Джейсон Дэвидсон

5. Можно устанавливать более короткие маршруты, что приводит к экономии авиатоплива и уменьшению летного времени.

6. При наличии наведения летный экипаж более наглядно представляет себе навигационную ситуацию, что позволяет избежать неправильных решений и ошибок.

7. Уменьшается нагрузка пилота и диспетчера ОВД за счет возможности отказа от радиолокационного наведения (векторения), осуществляемого диспетчером в районе аэродрома.

8. Оказывается возможным сократить количество наземных навигационных средств, а в дальнейшем снять с эксплуатации приводные радиостанции и маяки VOR.

9. Расходы на испытания и обслуживание GLS при вводе в эксплуатацию в несколько раз ниже, чем для ILS.

PBN рассматривается ИКАО как основной вид навигации будущего

Одно из наиболее важных преимуществ PBN заключается в том, что маршруты ОВД, SID/STAR и IAP (схемы захода на посадку по приборам) не должны проходить непосредственно над наземными навигационными средствами. PBN позволяет устанавливать маршруты оптимальной конфигурации (рисунок 3).

Такая выгода по «организации» создает значительные преимущества, например, избегая конфликтных ситуаций между потоками движения. **Это также означает возможность установления параллельных маршрутов, чтобы избежать встречного движения по одному и тому же маршруту и предложить различные варианты полета между теми же аэропортами вылета и назначения.**

RNAV (RNP) позволяет использование более точных траекторий полетов, а значит выполнять полеты с посадками на сложные аэродромы в горной местности без использования курсоглиссадных систем (рисунок 4).

Нельзя забывать и о таком вопросе, который необходимо будет учитывать, а именно переход между воздушными пространствами, в которых действуют различные навигационные спецификации PBN. Для осуществления перехода между воздушными пространствами, в которых действуют различные требования к характеристикам и функциональным возможностям (то есть различные навигационные спецификации), требуется детальное планирование, а именно:

а) определение конкретных точек, в которые ВС будут направляться, по мере того как они переходят из воздушного пространства, в котором требуется применять навигационную спецификацию с менее строгими требованиями к характеристикам и функциональным возможностям, в воздушное пространство, в котором требуется применять навигационную спецификацию с более строгими требованиями к характеристикам и функциональным возможностям;

б) координация действий соответствующими сторонами для заключения регионального соглашения с подробным описанием требуемых обязанностей.

Отдельно хотелось бы остановиться на вопросе информированности (осведомленности) диспетчера в среде PBN, которому придется осуществлять ОВД в новых условиях.

Ситуационная осведомленность диспетчера УВД в среде PBN представляет собой восприятие элементов окружающей обстановки в определенных временных и пространственных рамках, понимание их значения и прогнозирование их состояния на ближайшее будущее.

Поддерживать ситуационную осведомленность – одна из основных профессиональных задач диспетчера УВД.

В процессе проектирования новых систем и разработки процедур необходим внимательный учет всех элементов ситуационной осведомленности диспетчера УВД.

Элементы ситуационной осведомленности диспетчера УВД (Doc 9758)¹

- Метеоусловия
- Инфраструктура аэропортов
- Воздушное движение
- Эксплуатанты и пилот
- Окружающая среда
- Навигационные средства
- Характеристики полета ВС
- Оборудование
- Соседние органы ОВД

Подробный анализ каждого элемента – это тема отдельного разговора.

Главной особенностью воздушного движения, марш-



Рисунок 3. PBN – основной вид навигации будущего
Учебное пособие «PBN в аэронавигационном обслуживании воздушных судов» Агафонов В.И., Красноярск, 2016 г.
URL: <https://www.aex.ru/docs/9/2011/6/21/1353/print/>

рутов и схем в условиях PBN является то, что начало и конец каждого участка маршрута/схемы задаются фиксированными точками пути.

Соответственно, в структуре ВП значительные изменения претерпевают такие элементы, как: маршруты ОВД, SID и STAR, зоны ожидания, схемы захода на посадку.

При внедрении PBN, как правило, происходит изменение (уменьшение) минимумов горизонтального эшелонирования.

В случае, когда ВС получило разрешение и заняло тот или иной маршрут ОВД:

- а) пилот отвечает за выдерживание осевой линии;
- б) воздушные суда, занимающие соседние маршруты, разделены соответствующим интервалом между маршрутами;
- с) роль диспетчера заключается, в основном, в контроле движения, получивших разрешение ВС.

Отметим некоторые особенности: возможность применения разных минимумов для разных ВС в пределах одной зоны ответственности УВД.

Эшелонирование в среде PBN

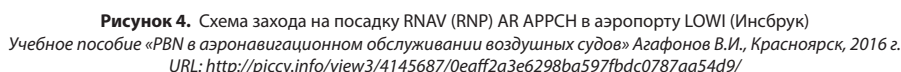
- принцип обеспечения соответствующих интервалов остается прежним;
- характеризуется уменьшением горизонтальных минимумов при сохранении или улучшении уровня безопасности полетов;
- может быть основано на разных минимумах для разных ВС в пределах одной зоны ответственности УВД.

Согласование ВС, входящих в зону ответственности

Указание на отсутствие разрешения на полеты PBN является неотъемлемой частью как автоматизированного, так и речевого подтверждения данных при согласовании, для:

- безопасности полетов;
- подстраховки в случаях ухудшения характеристик систем планирования полетов для конкретного полета;

¹ «Основные принципы учета человеческого фактора в системе организации воздушного движения (ATM)»



мации о воздушном судне, входящем в зону, диспетчер должен оценить его возможности по применению PBN и, если они ниже требуемых, предпринять определенные действия:

- уточнить
- повысить контроль
- предоставить альтернативный маршрут
- запретить вход в зону.

Анализируя особенности организации воздушного движения в среде PBN, следует отметить необходимость выхода национальных документов, которые более конкретно пропишут порядок обслуживания воздушного движения с использованием навигации, основанной на характеристиках. ATC→

 Ю. Штирбу

- Участие в конференции по современным, перспективным тематикам интересно тем, что можно услышать и понять те перспективы развития, которые стоят перед воздушным транспортом в мире. Хорошо бы послушать тех людей, которые принимают регулярное участие в конференциях ИКАО, как говорится из первых уст. Форма конференции может быть выбрана любая, но лучшим является вариант непосредственного, прямого общения между участниками.

ЗАГРУЖЕННОСТЬ ЗОНЫ ПОДХОДА. ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

В зоне обслуживания Московского аэроузлового диспетчерского центра (МАДЦ) – четыре международных аэропорта, семь аэродромов государственной авиации, два аэродрома экспериментальной авиации, много аэродромов АОН. Здесь соприкасаются интересы большого количества пользователей воздушного пространства.

Район ответственности МАДЦ – Московский узловой диспетчерский район (МУДР), разделенный на 13 секторов. Он характеризуется существенной интенсивностью воздушного движения, наличием крупных запретных зон, регулярным вводом ограничений на полеты, его особенностью является переменный профиль полетов воздушных судов. Кроме того, маршруты полетов пересекаются, в результате прилетающие и вылетающие воздушные суда конфликтуют с высокой периодичностью, что снижает пропускную способность и негативно влияет на безопасность полетов.

Под загруженностью зоны УВД понимают количество ВС одновременно обслуживаемое в пределах данной зоны (рисунки 1). Загруженность зависит от размера зоны, плотности ВД. Также ограничением пропускной способности ВП является загрузка диспетчера. В настоящее время наиболее загруженной зоной в МУДРе являются секторы Подхода на Шереметьевском направлении. В среднем около 40 ВС постоянно следуют в МУДРе с посадкой в Шереметьево, иногда их количество возрастает до 70.

При повышенной интенсивности воздушного движения (ИВД) возрастает моральная и физическая нагрузка на диспетчеров РЛУ и ПК на конкретном секторе. Их внимание должно распределяться между большим количеством ВС, число необходимых операций возрастает, начинают образовываться проблемные места, потенциальные конфликтные ситуации. Возрастает и вероятность допустить ошибку, эти факторы могут привести к нарушению интервалов, к уходам ВС на второй круг, возрастает нервозность на рабочем месте и в эфире.

Диспетчеры испытывают стресс, все это негативно влияет на безопасность и качество ОВД.

Традиционными методами нормализации воздушного движения являются: использование маршрутов зональной навигации при прибытии и заходе на посадку, перераспределение потоков воздушных судов, применение информации AMAN, использование зон ожидания и выполнение «орбит» (виражей).

Зональная навигация – навигация с использованием технических средств, позволяющих выполнять полет по любой желаемой траектории (навигация по маршрутам, не проходящим через радиомаяки). С ее применением пропадает нужда в векторении, что снижает количество действий диспетчера с каждым ВС. Это снижает загрузку диспетчерского состава, уменьшается влияние челове-



Иван АТАМАНОВ,
студент IV курса МГТУ ГА

Научный руководитель: **Вячеслав МАЛЫГИН,**
начальник учебно-тренажерного центра
кафедры УВД, доцент, МГТУ ГА

ского фактора на безопасность полетов, повышается пропускная способность воздушного пространства МУДР. Снижаются экономические потери от эксплуатации ВС.

AMAN – Arrival Manager – система учета времени прибытия ВС на данный аэродром, выдающая рекомендации по ускорению или замедлению конкретного ВС. Система AMAN учитывает все планы полетов прилетающих ВС, рассчитывает очередность их заходов на посадку, присваивает номера на посадку каждому ВС.

В каждом секторе есть стандартные опубликованные зоны ожидания. Кроме того, диспетчер может задать зону ожидания с конкретными параметрами: курс входа в зону ожидания, время пролета на участке удаления, общее время нахождения ВС в зоне ожидания. Видя в AMAN время, на которое необходимо задержать данное ВС, диспетчер РДЦ направляет ВС в зону ожидания на это время, тем самым нормализуя воздушное движение. Иногда целесообразно дать команду ВС на выполнение орбиты – разворота ВС на 360 градусов, однако нужно учитывать, что различные типы ВС на разных высотах и с разными скоростями будут выполнять орбиту за разное время.

Схема «веер» предназначена для построения очередности на посадку и установки нужных интервалов между прилетающими ВС. Веер состоит из дуги, на которой могут быть распределены точки, с которых можно спрямлять ВС на конечную точку веера – Merge Point, эта точка находится на небольшом удалении от точки входа в глиссаду. Перед выходом на Merge Point ВС летят по дуге, таким образом каждое ВС в схеме находится на одинаковом удалении от точки. Это значи-

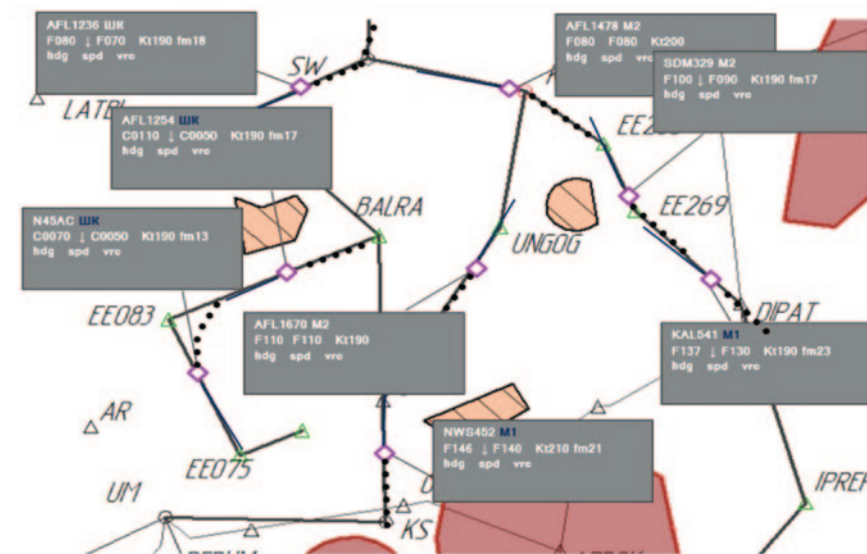


Рисунок 1. Загруженная зона (автор И. Атаманов)
URL: <http://www.caiga.ru/common/AirInter/validaip/html/rus.htm>

тельно упрощает задачу по выстраиванию их очередности и созданию интервалов. На данный момент в зоне подхода Шереметьево – три веера.

Схема «тромбон» подразумевает две параллельные прямые и расположенные на них пары точек, с которых также можно спрямлять ВС для организации очередности на конечную точку пути стандартного маршрута. На тромбоне, расположенном в зоне подхода Внуково, точки установлены через каждые 10 км. Основными преимуществами тромбона перед веером являются большая вместимость ВС и возможность его удлинить.

В качестве решения проблемы с загруженностью зоны подхода предлагаю рассматривать следующие аспекты:

- Организация входа в МУДР с использованием информации AMAN в секторах РЦ
- Использование распределенных по высотам STAR различной длины единовременно, применение более длинных STAR при повышении ИВД
- Применение участка типа «тромбон» вместо участка типа «веер», что даст возможность сократить количество поворотных точек маршрута, так как пропадет

необходимость в увеличении длины STAR для повышения пропускной способности

- Организация SID и STAR таким образом, чтобы их маршруты не были общими, для этого необходимо использовать узкие места между запретными зонами в одном направлении

- Уменьшение числа пересечений маршрутов для снижения вероятности нахождения двух ВС в одном месте

- Создание отдельного диспетчерского пункта для контроля транзитных ВС для разгрузки диспетчера Подхода

- Повышенный контроль выдерживания высот и скоростей, опубликованных в STAR, для повышения

бесконфликтности STAR и SID

- Введение слотов на прибытие в аэропорты для избежания ситуаций одновременного прибытия, снижения ИВД.

На протяжении нескольких десятилетий схемы прибытия в МУДР многократно совершенствовались под влиянием появления новых технологий, таких как зональная навигация, AMAN. Повысилась точность выдерживания воздушными судами высоты и трассы, изменилось законодательство, применяется мировая практика.

Однако действующая модель маршрутов прибытия не в полной мере обеспечивает оптимальное и бесконфликтное воздушное движение. Это обуславливается не только сложностью их построения, но и тем, что не в полной мере применяются новые технологии. Именно внедрение в практику ОВД новых технологий, связанных с возможностями использования зональной навигации на основе характеристик ОВД, в совокупности с применением возможностей регулирования потока прибывающих ВС с помощью AMAN, позволит справиться с загруженностью зоны Подхода. **АТС➔**

МНЕНИЕ



И. Атаманов

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– В конференции принимали участие представители отрасли гражданской авиации разных регионов России. Мероприятие стало местом встречи не только профессионалов, но и двух поколений специалистов, что дало возможность обмениваться знаниями, обсуждать проблемы и пути их решений, выражать предложения по дальнейшему развитию гражданской авиации.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– Думаю, весьма актуальна была бы тема по внедрению новой структуры воздушного пространства в московской зоне, которую планируется ввести в этом году.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– Участвовать в качестве докладчика. На конференции была создана дружеская обстановка и хорошее рабочее настроение, все участники с готовностью выслушивали каждого выступающего вне зависимости от его положения в гражданской авиации. Выступление не только дало повод глубже рассмотреть определенную тему, но и усилило интерес к докладам других участников. Практика выступлений с докладами учит выражать точку зрения перед публикой и подвергать ее критике – это как «дорога» к истине.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ

Подготовка диспетчеров по управлению воздушным движением (УВД) регламентируется отечественной¹ и международной² нормативной базой. При этом подготовка делится на два этапа: теоретическое обучение и практическая подготовка на тренажере. В свою очередь тренажерная подготовка организуется и проводится в соответствии со стандартами³, разработанными на основании минимальных требований к диспетчерам УВД, установленных ИКАО: стандартами и рекомендуемой практикой (SARPS).



Владимир БОРИСОВ,
заведующий кафедрой УВД и навигации
ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской
авиации им. Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»



Владимир БОРСОВ,
заведующий кафедрой НОП и АНИ Института аэронавигации

¹ Федеральные авиационные правила «Требования к диспетчерам управления воздушным движением и парашютистам-инструкторам», введенные в действие приказом Минтранса РФ от 26 ноября 2009 года №216. Федеральные авиационные правила «Требования, предъявляемые к оформлению и форме свидетельств авиационного персонала гражданской авиации», введенные в действие приказом Минтранса РФ от 10 февраля 2014 года №32. Приказ Минтранса РФ от 14 апреля 2010 года №93 «Об утверждении Порядка функционирования непрерывной системы профессиональной подготовки, включая вопросы освидетельствования, стажировки, порядка допуска к работе, периодичности повышения квалификации руководящего и диспетчерского персонала».

² Дос. 9868. Правила аэронавигационного обслуживания. Подготовка персонала, Приложение 1 к Конвенции о международной организации гражданской авиации. Выдача свидетельств авиационному персоналу.

³ Положение по организации и проведению тренажерной подготовки персонала ОВД ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», введенное в действие приказом ГК по ОрВД от 16 апреля 2014 года №182. ГОСТ ISO 9001-2011 Система менеджмента качества. Требования.



Рисунок 1. Использование псевдо-пилота в тренажере
URL: <https://www.eurocontrol.int/node/9962>

Практические занятия на диспетчерском тренажере являются важнейшим этапом подготовки и должны проводиться под контролем надлежащим образом аттестованного диспетчера УВД, однако и национальные, и международные нормативные документы устанавливают четкие требования, как к подготовке диспетчеров УВД, так и к порядку организации тренажерной подготовки, но не устанавливают требования к имитационным устройствам в области обучения диспетчеров УВД.

В 2011 году, в рамках Европейской программы гармонизации и интеграции УВД (EATCHIP), специалисты Евроконтроля провели анализ существующих и будущих учебных процессов с использованием тренажеров, средств моделирования и определили пять типов упражнений:

1. Приобретение навыков (Skill Acquisition – SA).
2. Частичная тренировка (Part-Task Practice – PTP).
3. Модульная тренировка (Individual Simulation – IND SIMUL).
4. Тренировка в команде (Team Simulation – TEAM SIMUL).
5. Комплексная тренировка (Group Simulation – GROUP SIMUL).

Также EATCHIP были определены следующие четыре типа имитационных устройств:

1. Высокоточный тренажер (High-fidelity Simulator – HI FI SIM).
2. Базовый тренажер (SIM).
3. Тренажер неполного задания (Part-Task Trainer – PTT).
4. Прочие устройства имитации (Other Training Device – OTD).

Специалистами Евроконтроля было предложено построить учебный процесс, в котором сначала приобретаются базовые навыки, далее проводится некоторая

частичная практика, а затем полное моделирование⁴. Приобретение навыков выполняется на обычном устройстве, задача отрабатывается на тренажере неполного задания (РТТ), в то время как интеграция задач реализуется в условиях реалистичной симуляции на высокоточном тренажере. При рассмотрении педагогических и дидактических аспектов обучения, было предложено осваивать большинство базовых навыков отдельно, на РТТ. Для приобретения одновременно нескольких навыков использовать базовый (SIM) или комплексный тренажер (HI FI SIM).

В Российской Федерации в настоящее время, в соответствии с Положением по организации и проведении тренажерной подготовки персонала ОВД ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», определены только два типа упражнений: модульные (для работы на одном рабочем месте) и комплексные (для одновременной работы на двух и более взаимозависимых рабочих местах). Для этого используются имеющиеся на отечественном рынке комплексные диспетчерские тренажеры, разработанные фирмой «НИТА – Новые Информационные Технологии в Авиации» и концерна «Алмаз-Антей», с высокой степенью достоверности воспроизведения воздушной обстановки. Однако в процессе исследования была выявлена их недостаточная эффективность на начальном этапе обучения курсантов-диспетчеров⁵, в модульном режиме работы.

Во-первых, имеющиеся на рынке отечественные и зарубежные тренажеры объединяет общий для них недостаток – наличие операторов (псевдо-пилотов), имитирующих ведение радиообмена с экипажами, а также ручной ввод траекторий движения воздушных судов (ВС)⁶, что обуславливает необходимость иметь внушительный штат псевдо-пилотов (рисунок 1).

⁴ Juricic B. The role of the simulation devices in air traffic controller training / Juricic B., Vareshak I., Bozhi D. // Elektrotehniška zveza Slovenije. 2011. – С. 1–9.

⁵ Борисов В.Е. Исследование влияния показателей качества теоретического обучения курсантов - диспетчеров на результат подготовки на диспетчерском тренажере // Современные технологии в мировом научном пространстве: сб. науч. ст.: Выпуск 36 – Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – С. 16–19.

⁶ Борсоев В.А., Борисов В.Е. Применение модульных тренажерных систем для подготовки офицеров боевого управления авиационных комплексов дальнего радиолокационного обнаружения и управления Авионика: сб. науч. ст. по матер. II Всеросс. науч.-практ. конф. 16–17 марта 2017 г. – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2017. – С. 18–21.

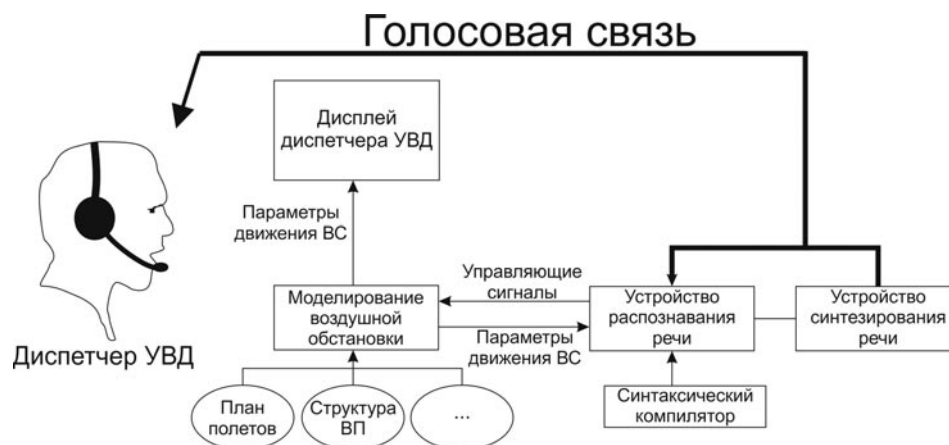


Рисунок 2. Применение автоматического распознавания речи в тренажере
URL: <https://www.eurocontrol.int/node/9962>

Изучением проблемы внедрения систем распознавания речи в тренажеры для подготовки диспетчеров УВД в конце 1990-х начали заниматься Х. Дэвид и С. Пледжер. Значительный вклад в разработку методологии создания таких систем внес Дирк Шефер. Определенных успехов в этой области достигли как зарубежные (MITRE⁷), так и отечественные разработчики (ВНИИ РА⁸, НИТА). Несмотря на то, что использование искусственного интеллекта значительно продвинуло разработки в этой области, в настоящее время так и не были созданы полноценно действующие образцы (рисунок 2).

На наш взгляд, основной причиной, препятствующей развитию подобных систем, до недавнего времени являлось отсутствие запроса на разработку тренажеров, оснащенных голосовым модулем как со стороны организаций, осуществляющих обучение диспетчеров УВД, так и со стороны работодателя.

Во-вторых, как уже было отмечено выше, отсутствие имитаторов для приобретения первоначальных навыков существенно снижает эффективность подготовки на начальном этапе. Совершенствование подготовки диспетчеров УВД предполагает решение одновременно двух взаимоисключающих задач – повышение уровня подготовки специалистов при сокращении сроков и издержек на их обучение. При этом неоспоримым остается тот факт, что практических тренировок всегда недостаточно, и чем больше тренировочных упражнений на тренажере, тем лучше.

Сегодня среди зарубежных провайдеров аэронавигационных услуг начали формироваться новые взгляды на подготовку диспетчеров УВД с использованием интерактивных ресурсов. При этом сетевое обучение

может дополнить традиционные методы обучения (рисунок 3). Ядро системы может составить программная платформа, опирающаяся на сервис распознавания и синтеза речи (голосовой модуль). Взаимодействуя как с инструктором, так и между собой, обучаемые смогут приобретать базовые навыки, используя специализированную онлайн-платформу.

В то же время опыт использования автономных аппаратно-программных средств на базе ПЭВМ показал их высокую эффективность для выработки отдельных навыков обучаемых⁹, поэтому стоит рассмотреть возможность их интеграции в интерактивную образовательную среду. И возможно уже сегодня назрела необходимость в разработке новых тренажерных систем, однако дальнейшему их развитию препятствует как отсутствие нормативных документов, определяющих критерии квалификационной оценки и технический уровень новых технических средств обучения диспетчеров УВД, так и четко сформулированные требования к их облику со стороны заказчика.

Это касается и международной нормативной базы, например, ИКАО регламентирует только требования к имитаторам полета, но не описывают требования к средствам имитации воздушного движения. В 2016 году Минтрансом России был подготовлен проект Федеральных авиационных правил «Требования к тренажерным устройствам имитации полета, применяемым в целях подготовки и контроля профессиональных навыков членов летных экипажей гражданских воздушных судов и порядок их применения», однако и в этом документе не были изложены требования к тренажерным устройствам имитации воздушной обстановки.

⁷ Susan M. Schultheis. Integrating Advanced Technology into Air Traffic Controller Training. The MITRE Corporation, McLean, VA 22102. Заглавие с экрана: <https://www.mitre.org/publications/technical-papers/integrating-advanced-technology-into-air-traffic-controller-training>.

⁸ Иванов А.Ю., Астапов К.А., Плясовских А.П. Некоторые вопросы построения систем голосового управления в тренажерных комплексах управления воздушным движением гражданской авиации // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2013. – №198. – С.129–135.

⁹ Борисов В.Е. Методы оценки эффективности применения модульных тренажерных систем при обучении диспетчеров управления воздушным движением / Борисов В.Е., Карнаухов В.А. // Международные отношения, регионоведение, образование: сб. интернет конф. – Ульяновск: УлГУ. – 2017. – С. 8–11.



Рисунок 3. Концепция сетевого обучения диспетчеров УВД
URL: <https://www.eurocontrol.int/node/9962>

При разработке квалификационных требований необходимо определить, для какой фазы обучения будут использоваться тренажеры; какие функции будут копировать тренажеры; какая степень точности требуется для оборудования, воздушной и наземной обстановки и взаимодействующих органов ОВД и экипажей; и насколько точной должна быть модель для достижения целей обучения.

Таким образом, для повышения эффективности обучения диспетчеров УВД целесообразна дальнейшая разработка всего спектра тренажерных систем, обеспечивающих полный цикл их подготовки, в том числе разработка тренажеров, оснащенных модулем голосовой

системы, позволяющих проводить автоматизированное обучение.

Организация воздушного движения регулируется конкретными нормативными документами, которые определяют минимальные требования для обеспечения и поддержания безопасного, упорядоченного и эффективного воздушного движения.

Диспетчеры УВД являются основным звеном, предоставляющим аэронавигационные услуги и, помимо теоретических знаний, от них требуется адекватный уровень навыков, которые приобретаются на тренажерах. Поэтому повышение эффективности обучения диспетчеров УВД остается актуальной проблемой. АТС+

МНЕНИЕ

В. Борисов

• **В чем, на Ваш взгляд, состоит важность дискуссионной площадки в форме конференции по аэронавигационной тематике для руководителей, специалистов, представителей промышленности, преподавателей и студентов образовательных организаций гражданской авиации?**

– Аэронавигационная конференция позволяет создать насыщенную профессиональную среду, способствующую развитию взаимоотношений между специалистами, преподавателями, руководителями и представителями промышленности, которая предоставляет возможность обсудить актуальные проблемы развития мировой аэронавигационной системы, а также поделиться своими идеями и обсудить их с коллегами. Данная площадка предоставляет студентам непревзойденные возможности по обучению и продвижению свежих идей в авиационное сообщество.

• **Какие темы считаете интересными для обсуждения на конференции в 2020 году?**

– В 2020 году хотелось бы продолжить обсуждение вопросов связанных с подготовкой кадров для авиационной отрасли охватывая новые технологии обучения для достижения оптимальной производительности труда в условиях поддержания высокого уровня безопасности полетов. Также интересными темами остаются: глобальная система оповещения о бедствии и обеспечения безопасности полетов воздушных судов (GADSS), большие данные и глобальная авиационная интернет-сеть.

• **Какую форму участия в конференции Вы представляете наиболее комфортной и почему?**

– Считаю, что преимуществом очных конференций перед другими формами их проведения, в том числе и вебинарами, является возможность встретиться с коллегами в неформальной обстановке и обсудить важные вопросы развития отечественной и мировой аэронавигационной системы. Тесное общение авиационных специалистов различных специализаций позволяет генерировать новые идеи, всесторонне рассматривать и обсуждать возможные пути решения проблем, а также создавать новые проекты.

КОНФЕРЕНЦИЯ: ЦИФРЫ И ФАКТЫ

86

- **ЗАЯВОК**

55

- **УЧАСТНИКОВ**

19

- **ДОКЛАДОВ**

12

- **ГОРОДОВ**

Москва, Санкт-Петербург, Ульяновск, Ростов-на-Дону, Самара,
Хабаровск, Зеленоград, Новосибирск, Сыктывкар,
Красноярск, Иркутск, Тюмень

5

- **ОТРАСЛЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И КОМПАНИЙ**

ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»
ПАО «Аэрофлот»
ООО «Фирма «НИТА»
ФПАД России
ООО «Децима»

4

- **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Институт аэронавигации
Московский государственный технический университет гражданской
авиации (МГТУ ГА)
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской
авиации (СПбГУ ГА)
Ульяновский институт гражданской авиации им. Главного маршала
авиации Б.П. Бугаева

AIR TRAFFIC CONTROL

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ АЭРОНАВИГАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ



новости и события
навигация и обеспечение полетов
менеджмент и обучение
провайдеры и содружество
интервью и калейдоскоп



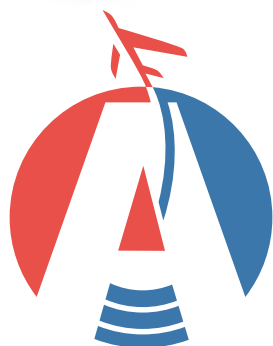
ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 2020 ГОД
Периодичность выхода – 4 раза в год
Стоимость подписки
на 1 годовой комплект – 3440 руб. (без доставки)

Учредитель и издатель
Институт аэронавигации

Заявку на подписку можно оформить
на сайте Института аэронавигации – aeronav.aero

По вопросам подписки обращайтесь:

Главный редактор
Татьяна Москвичева
Раб. тел.: +7 (495) 645-69-25 (вн. 115)
Моб. тел.: +7 929 556-01-73
e-mail: moskviceva@aeronav.aero



ИНСТИТУТ АЭРОНАВИГАЦИИ

Научно-практическая

КОНФЕРЕНЦИЯ

преподавателей, слушателей и студентов

«Современные методы использования
воздушного пространства и перспективные
системы обеспечения полетов»

• март 2020 •

Место проведения конференции:

г. Москва, улица Большая Новодмитровская, дом 14, строение 7

Материалы для участия в конференции направлять на электронный адрес:

method@aeronav.aero

**Электронная регистрация на сайте aeronav.aero
в разделе «Конференция»**