



ИКАО

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Глобальный аэронавигационный план на 2016–2030 гг.



© 2018, Международная организация гражданской авиации

Опубликовано в Монреале, Канада

Международная организация гражданской авиации
999 Robert-Bourassa Boulevard
Montréal, Quebec, Canada
H3C 5H7

www.icao.int

Отказ от ответственности

В данном докладе используется информация, включая данные о воздушном транспорте и безопасности полетов, а также статистические данные, которые представлены Международной организации гражданской авиации (ИКАО) третьими сторонами. Вся информация, представленная третьими сторонами, получена из считающихся надежными источников и с точностью воспроизведена в докладе при его печатании. Тем не менее ИКАО специально не дает гарантий и не делает никаких заявлений в отношении точности, полноты или своевременности такой информации и не берет на себя никаких обязательств и не несет ответственности за использование или восприятие этой информации как должной. Точки зрения, выраженные в данном докладе, не обязательно отражают индивидуальные или коллективные мнения или официальные позиции государств – членов ИКАО.

Примечание

В данном докладе используются определения регионов, принятые в системе Организации Объединенных Наций.

В этом документе основное внимание уделяется регулярным коммерческим перевозкам, поскольку на этот тип перевозок приходится более 60 % общего количества человеческих жертв.

Данные о регулярных коммерческих перевозках были получены из Официального справочника авиакомпаний (OAG).



Концептуальное видение ИКАО

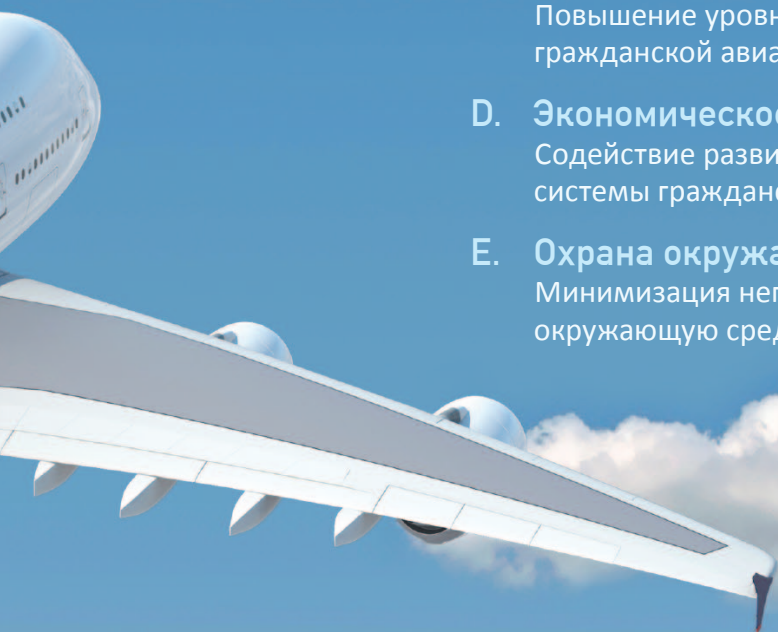
Обеспечить устойчивое развитие глобальной системы гражданской авиации.

Наша задача

Международная организация гражданской авиации представляет собой глобальный форум государств по вопросам международной гражданской авиации. ИКАО разрабатывает политику, стандарты, проводит проверки соблюдения выполнения требований, исследования и аналитические работы, оказывает помощь и наращивает авиационный потенциал в сотрудничестве с государствами-членами и заинтересованными сторонами.

Стратегические цели на 2017–2019 гг.

- A. Безопасность полетов**
Повышение уровня безопасности полетов мировой гражданской авиации.
- B. Аэронавигационный потенциал и эффективность**
Наращивание потенциала и повышение эффективности деятельности мировой системы гражданской авиации.
- C. Авиационная безопасность и упрощение формальностей**
Повышение уровня авиационной безопасности мировой гражданской авиации и упрощение формальностей.
- D. Экономическое развитие воздушного транспорта**
Содействие развитию надежной и экономически жизнеспособной системы гражданской авиации.
- E. Охрана окружающей среды**
Минимизация негативного воздействия гражданской авиации на окружающую среду.



15-летний план ИКАО в области глобальной авионавигации

Пятое издание *Глобального авионавигационного плана (ГАНП)* ИКАО призвано направлять взаимосвязанную деятельность воздушного транспорта в масштабе всего сектора в период с 2016 по 2030 год, и утверждается раз в три года Советом ИКАО.

ГАНП представляет собой циклическую 15-летнюю стратегическую методику, которая использует существующие технологии и предусматривает будущее развитие, исходя из согласованных эксплуатационных целей государства/отрасли. Программа блочной модернизации организована в виде отдельных шестилетних этапов, начинающихся в 2013 году и выходящих за рамки 2031 года. Такой структурированный подход способствует применению обоснованных инвестиционных стратегий и позволяет государствам, изготовителям оборудования, эксплуатантам и поставщикам обслуживания брать на себя соответствующие обязательства.

Хотя Ассамблея ИКАО одобряет программу работы ИКАО на трехлетней основе, Глобальный план предлагает долгосрочное видение, которое поможет ИКАО, государствам и отрасли обеспечить непрерывность и единообразие своих программ модернизации.

Для обеспечения баланса между консолидацией достигнутого и необходимостью внедрения новых разработок издание 2019 года подвергнется более глубокому пересмотру с учетом периодов реализации соответствующих блоков.

Данное издание ГАНП начинается с описания контекстуально высокого уровня будущих задач в области авионавигации, а также необходимости стратегического и прозрачного, основанного на консенсусе, подхода к их решению.

ГАНП рассматривает необходимость более глубокой интеграции вопросов авиационного планирования на региональном и государственном уровнях и предлагает необходимые решения путем введения одобренных на основе консенсуса систем блочной модернизации авиационной системы (ASBU), которые определяют стратегию модернизации.

Кроме этого, он определяет вопросы, которые предстоит решить в ближайшем будущем, наряду с финансовыми аспектами модернизации авиационной системы. Также подчеркивается возрастающая важность сотрудничества и партнерства в свете понимания авиацией своих будущих многодисциплинарных задач и их решения.

ГАНП также рассматривает аспекты внедрения навигации, основанной на характеристиках (PBN), и модулей блока O в ближнесрочной перспективе, а также деятельности групп регионального планирования и осуществления проектов (PIRG), которые будут руководить региональными проектами.

Описание программ внедрения, реализуемых ИКАО, составляет главу 2, а в главе 3 рассматривается роль нового Аэронавигационного доклада ИКАО и основанного на характеристиках подхода для реализации ASBU.

В восьми добавлениях представлена дополнительная информация, касающаяся эволюции ГАНП, онлайн-вспомогательная документация, подробное описание модулей ASBU и технические дорожные карты, поддерживающие блочную модернизацию, а также рекомендации относительно финансирования внедрения модулей.



Содержание

Краткая справка	6
Проблемы роста и реализации перспектив организации воздушного движения (ОрВД) в XXI веке	6
Новые возможности на службе авиационного сообщества	8
Какое значение для моего государства имеет предусмотренный Глобальным аэронавигационным планом стратегический подход?	10
Введение. Презентация Глобального аэронавигационного плана	12
Глава 1. Десять основных принципов политики ИКАО в области аэронавигации	16
Глава 2. Реализация. Превращение идей в действия	20
Наши приоритеты.....	21
Приоритетность моделей и кратчайший путь.....	23
Средства ИКАО в поддержку внедрения модулей ASBU	24
Вопросы подготовки, набора персонала и возможностей человека	25
Гибкость выполнения ГАНП.....	26
Логическая архитектура ОрВД.....	27
Рекомендации по финансовым аспектам.....	27
Глава 3. Характеристики авиационной системы	28
Глобальный аэронавигационный доклад и мониторинг характеристик/реализации.....	29
Основанный на характеристиках подход к реализации ASBU	29
Добавление 1. Эволюция и организационная основа Глобального аэронавигационного плана	32
Добавление 2. Блочная модернизация авиационной системы	36
Введение	36
Схематическая диаграмма блочной модернизации	40
Блок 0	46
Блок 1	63
Блок 2	81
Блок 3	85



Добавление 3. Онлайн-вспомогательная документация	88
Документация ИКАО по ASBU	89
Дорожная карта стандартизации	90
Увязка с третьим изданием ГАНП	90
Добавление 4. Соображения, касающиеся спектра частот	92
Добавление 5. Технические дорожные карты	94
Связь	95
Навигация	100
Наблюдение	106
Управление информацией	112
Бортовое радиоэлектронное оборудование	116
Автоматизация	122
Добавление 6. Взаимозависимость модулей	124
Добавление 7. Логическая архитектура ОрВД	126
Добавление 8. Финансовые и координационные аспекты внедрения	128
Общее описание	128
Методика	131
Добавление 9. Глоссарий акронимов	134



Проблемы роста и реализации перспектив организации воздушного движения (ОрВД) в XXI веке

Эксплуатационный и экономический контекст Глобального аэронавигационного плана

Воздушный транспорт играет существенную роль в обеспечении устойчивого экономического и социального развития. Он прямо и косвенно обеспечивает занятость 58,1 млн человек, его доля в глобальном валовом внутреннем продукте (ВВП) превышает 2,4 трлн долл., и он ежегодно осуществляет перевозку свыше 3,3 млрд пассажиров и 6,4 трлн грузов.

Авиация демонстрирует впечатляющий уровень макроэкономических показателей при оказании услуг сообществу и регионам в рамках четко очерченных циклов инвестиций и возможностей. Развитие инфраструктуры создает исходную занятость, а последующая деятельность аэропортов и авиакомпаний создает новые сети поставщиков, туристические потоки и предоставляет доступ местным производителям к удаленным рынкам. Такие нарождающиеся торговые и туристические экономики затем продолжают расширяться, обеспечивая более широкий и устойчивый региональный рост.

Поэтому не секрет, что начиная с середины 1970-х годов показатели роста воздушного движения так последовательно игнорируют циклы рецессии, возрастая вдвое каждые 15 лет. Воздушный транспорт не поддается таким рецессиям именно потому, что выступает одним из наиболее эффективных инструментов борьбы с ними – важный фактор для правительств любого уровня в сложных экономических условиях.

Но, несмотря на то что темпы развития воздушного транспорта и его эффективность в значительной мере способствуют экономическому прогрессу, его рост в определенных обстоятельствах может иметь и обратную сторону. Выступая с одной стороны в качестве очевидного признака повышения уровня жизни, социальной мобильности и общего благосостояния, неуправляемые темпы роста воздушного движения могут также привести к повышению риска безопасности полетов в обстоятельствах, когда они будут опережать темпы роста нормативных и инфраструктурных процессов, необходимых для их поддержки.

Роль авиации в стимулировании Оживления мировой экономики

Источник: АТАГ, ИКАО



2,4 трлн долл

ежегодно вносимых в мировой ВВП (прямо, косвенно и производно, 2012 г.)



3,3 млрд

пассажиров ежегодно (регулярные перевозки, 2014 г.)



6,4 трлн долл

грузов ежегодно (2012 г.)

Чтобы обеспечить такое непрерывное согласованное совершенствование уровня безопасности полетов и модернизации аэронавигации, ИКАО разрабатывает стратегический подход, предусматривающий взаимосвязь темпов роста в обеих областях. В настоящее время это позволит государствам и заинтересованным сторонам воспользоваться преимуществами безопасного, устойчивого роста, повышением эффективности и ответственным подходом к охране окружающей среды, в которых мировое общество и экономика нуждаются в настоящее время.

Это основная задача авиации на последующие десятилетия.

К счастью, многие процедуры и технологии, предлагаемые для решения сегодняшней потребности в повышении пропускной способности и эффективности воздушного движения, оказывают положительное воздействие на безопасность полетов.

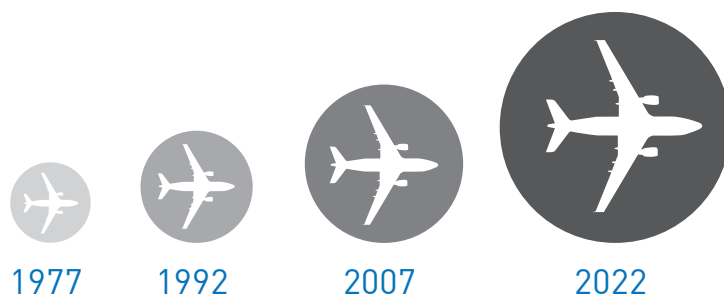
Кроме этого, наиболее эффективные маршруты, создаваемые с помощью процедур, основанных на характеристиках, и современного бортового оборудования, способствуют значительному снижению эмиссии, создаваемой авиацией, – ключевой фактор, подчеркивающий необходимость создания воздушных судов с более высокой степенью топливной эффективности для того, чтобы авиация смогла выполнить свои обязательства и значительно снизить свое воздействие на окружающую среду.



Темпы развития и экономическая устойчивость современного воздушного транспорта

Глобальный объем авиаперевозок удваивается каждые 15 лет, начиная с 1977 года, и будет увеличиваться такими же темпами. Такой рост происходит, невзирая на более широкие циклы рецессии, и иллюстрирует тот факт, что инвестиции в авиацию могут быть ключевым фактором, способствующим экономическому возрождению.

Источник: Airbus.



Новые возможности на службе авиационного сообщества

Обеспечение гибкости для государств-членов за счет применения основанной на консультациях и сотрудничестве методики блочной модернизации авиационной системы

За последние десятилетия в области аэронавигации были реализованы определенные усовершенствования, однако значительная часть глобальной аэронавигационной системы все еще ограничена рамками концептуальных подходов, которые появились в XX столетии. Эти унаследованные с прошлого аэронавигационные возможности ограничивают пропускную способность и увеличение объемов воздушного движения и являются причиной чрезмерной эмиссии газов в нашу атмосферу.

Для решения этих проблем необходима всесторонне согласованная глобальная аэронавигационная система, в основе которой лежат современные основанные на характеристиках процедуры и технологии. О достижении этой цели разработчики систем связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения (CNS/ATM) думали давно. Поскольку технический прогресс никогда не стоит на месте, реализация стратегического направления в создании такой глобально согласованной системы оказалась трудно достижимой.

Устранение этой безвыходной ситуации лежит в самой основе главной миссии и ценностей ИКАО. Жизнеспособное решение по созданию аэронавигационной системы XXI века можно найти только путем объединения усилий государств и сторон, представляющих интересы всего авиационного сообщества.

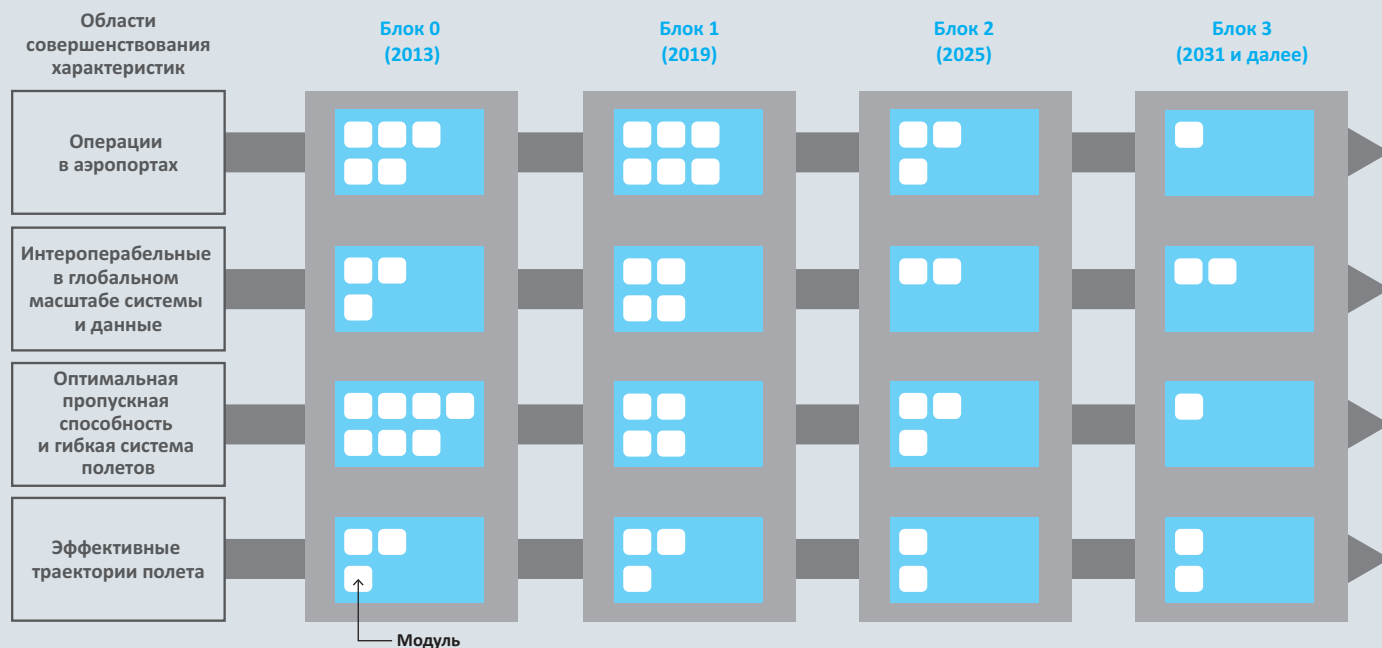
Методика блочной модернизации авиационной системы (ASBU) и ее модули определяют программный и гибкий глобальный системный технический подход, позволяющий всем государствам совершенствовать свои аэронавигационные возможности, исходя из своих конкретных эксплуатационных требований.

Это позволит всем государствам и заинтересованным сторонам добиться глобальной гармонизации, повышения пропускной способности и экологической эффективности, что в настоящее время необходимо для роста объема воздушных перевозок в каждом регионе мира.

Для того чтобы авиатранспортная система и впредь стимулировала процветание мировой экономики и социальное развитие, что уже стало традиционным для авиационного сообщества и всего мира, особенно перед лицом ожидаемого прогнозируемого регионального роста объема перевозок и насущной необходимости в более целенаправленном и действенном руководстве авиационной системой с учетом изменения климата, государства должны активно подключиться к новому процессу блочной модернизации и совместно следовать по пути реализации будущей глобальной аэронавигационной системы.

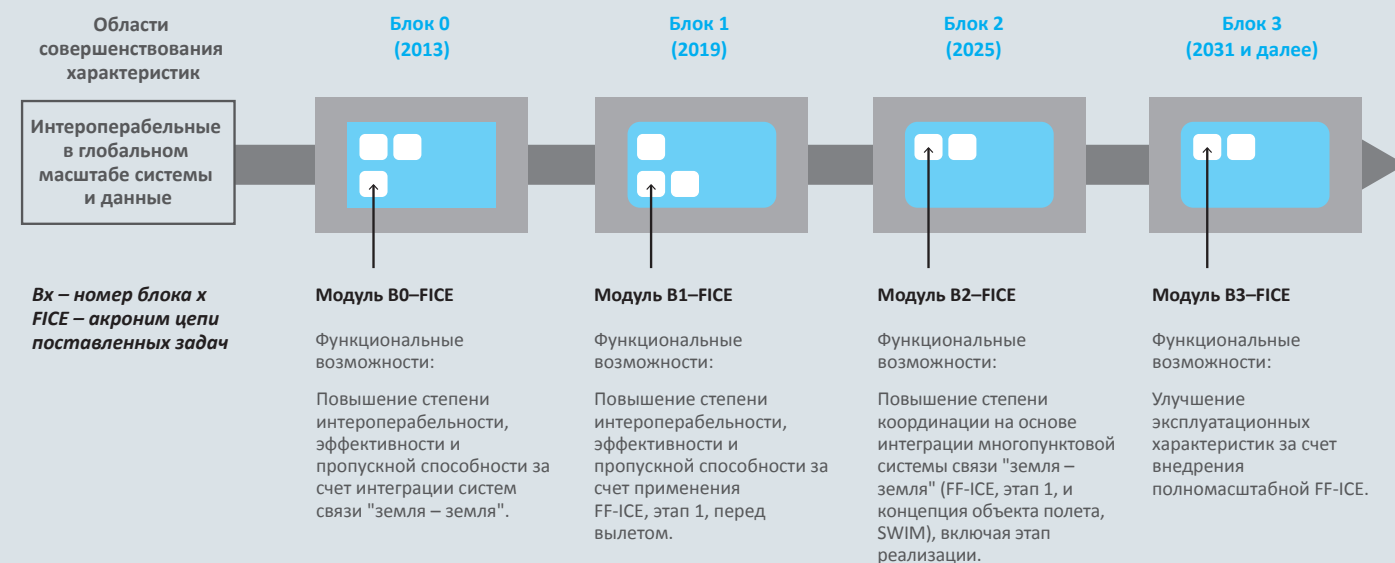
Предусмотренная в Глобальном аэронавигационном плане методика блочной модернизации авиационной системы – это программный и гибкий глобальный системный технический подход, который позволяет всем государствам-членам совершенствовать свои аэронавигационные возможности на основе своих конкретных эксплуатационных требований. Блочная модернизация позволит авиации достичь глобальной гармонизации, повысить пропускную способность и эффективность в части охраны окружающей среды, что в настоящее время требуется для роста объема воздушных перевозок в каждом регионе мира.

Методика блочной модернизации авиационной системы, предусмотренная в пятом издании ГАНП



Блочная модернизация ИКАО (темно-синие колонки) указывает на целевые сроки реализации для группы эксплуатационных усовершенствований (технологии и процедуры), которые, в конечном счете, приведут к реализации полностью согласованной глобальной аэронавигационной системы. Технологии и процедуры для каждого блока, сгруппированы в уникальные "модули" (меньшие по размеру белые квадратики), которые определены с перекрестными ссылками на основе относящихся к ним областям совершенствования характеристик. ИКАО предоставила для своих государств-членов системное инженерно-техническое обеспечение, и таким образом им необходимо только рассмотреть и принять модули, соответствующие их эксплуатационным потребностям.

Например, блок 0 (2013) содержит модули, характеризующиеся эксплуатационными усовершенствованиями, которые уже разработаны и сегодня реализованы во многих частях света. Таким образом, для него установлен ближнесрочный период внедрения 2013–2018 годы, где 2013 год указывает на наличие всех компонентов его модулей по конкретным характеристикам, а 2018 год определяет крайний срок внедрения. Всем государствам не нужно будет внедрять каждый модуль, а ИКАО будет сотрудничать с государствами-членами для оказания помощи каждому из них в определении того, какими именно возможностями они должны обладать, исходя из собственных им эксплуатационных требований.



"Цепь" модуля связана с конкретной областью совершенствования характеристик. Некоторые модули в каждом последующем блоке имеют один и тот же акроним цепи, указывающий на то, что они принадлежат к той же самой области совершенствования характеристик по мере ее продвижения (в данном случае) к своей цели "интероперабельные в глобальном масштабе системы и данные", в которой информация о полетах и потоках движения рассматривается в совместно используемой среде (FF-ICE). Каждый модуль в рамках подхода блочной модернизации аналогичным образом служит для реализации задач в одной из четырех установленных областей совершенствования характеристик.

Какое значение для моего государства имеет предусмотренный Глобальным аэронавигационным планом стратегический подход?

Понимание ближнесрочных требований в части внедрения и отчетности

Глобальный аэронавигационный план ИКАО на 2016–2030 гг. предоставляет всем государствам комплексный инструмент планирования в поддержку согласованной глобальной аэронавигационной системы. Он определяет все имеющиеся сегодня потенциальные усовершенствования характеристик, содержит подробную информацию о технологиях наземных и бортовых радиоэлектронных средств следующего поколения, которые будут использоваться во всем мире, и обеспечивает инвестиционную стабильность, необходимую государствам и отрасли для принятия стратегических решений в целях своего индивидуального планирования.

Программы совершенствования аэронавигационной системы, реализуемые на постоянной основе рядом государств – членов ИКАО (SESAR в Европе; NextGen в Соединенных Штатах Америки; CARATS в Японии; SIRIUS в Бразилии и другие в Канаде, Китае, Индии и Российской Федерации), соответствуют методике ASBU. Эти государства увязывают свои мероприятия по планированию с соответствующими модулями блочной модернизации, с тем чтобы обеспечить ближнесрочную и долгосрочную глобальную интероперабельность своих аэронавигационных решений.

Содержащийся в ГАНП подход к планированию блочной модернизации также учитывает потребности пользователей, регулятивные требования и потребности поставщиков аэронавигационного обслуживания и аэропортов. Это обеспечивает единообразное, комплексное планирование.

Внедрение базовых модулей в качестве кратчайшего пути к обеспечению глобальной интероперабельности обсуждалось на Двенадцатой Аэронавигационной конференции (AN-Conf/12). В течение следующего трехлетнего периода они будут определены и учтены в согласованных группах регионального планирования и осуществления проектов (PIRG) региональных приоритетных задачах. По мере выполнения ГАНП порядок внедрения модулей будет уточняться и дорабатываться в рамках региональных соглашений, заключаемых в процессе работы PIRG ИКАО.

Кроме того, процесс PIRG обеспечит реализацию всех требуемых вспомогательных процедур, регулятивных утверждений и возможностей в части подготовки кадров. Эти вспомогательные требования будут отражены в региональных онлайн-авиационных планах (eANP), разрабатываемых PIRG, что обеспечит стратегическую прозрачность, координированный прогресс и стабильность инвестиций.

Что касается всех этих региональных и национальных мероприятий по планированию, подробная информация, содержащаяся в технических дорожных картах (добавление 5) и описаниях модулей (добавление 2) ГАНП, в значительной степени будет способствовать разработке экономических моделей для любых рассматриваемых эксплуатационных выгод (глава 2 и добавление 8).

ГЛОБАЛЬНЫЙ АЭРОНАВИГАЦИОННЫЙ ПЛАН НА 2016–2030 ГГ.

- Обязывает государства планировать свои национальные или региональные программы в соответствии с согласованным ГАНП, однако обеспечивает им намного большую стабильность в плане инвестиций.
- Предусматривает активное сотрудничество государств в рамках PIRG в целях координации инициатив с соответствующими региональными авиационными планами.
- Предоставляет требуемый инструментарий для государств и регионов для проведения комплексных анализов экономических моделей в целях реализации их конкретных эксплуатационных усовершенствований.
- Обеспечивает концептуальное видение эволюции глобальной системы ОрВД и потенциальных требований к отрасли для повышения качества прогнозирования направленности её продукции.

ВВЕДЕНИЕ



Презентация Глобального аэронавигационного плана



ИКАО является организацией государств-членов, цель которой заключается в разработке принципов и методов международной аэронавигации и для содействия планированию и развитию международных перевозок и всех аспектов международной гражданской авиации.



ASBU предназначена для использования регионами, субрегионами и государствами, когда они пожелают реализовать соответствующие блоки или отдельные модули с целью достижения гармонизации и интероперабельности путем их последовательного применения в регионах и по всему миру.



Глобальный аэронавигационный план ИКАО (ГАНП) представляет собой комплексные рамки, которые включают основные принципы политики в области гражданской авиации, призванные оказать помощь регионам, субрегионам и государствам ИКАО в подготовке их региональных и национальных аэронавигационных планов.



ГАНП, наряду с другими планами ИКАО высокого уровня, поможет регионам, субрегионам и государствам ИКАО определить на следующие 15 лет их приоритетные задачи в области аэронавигации.



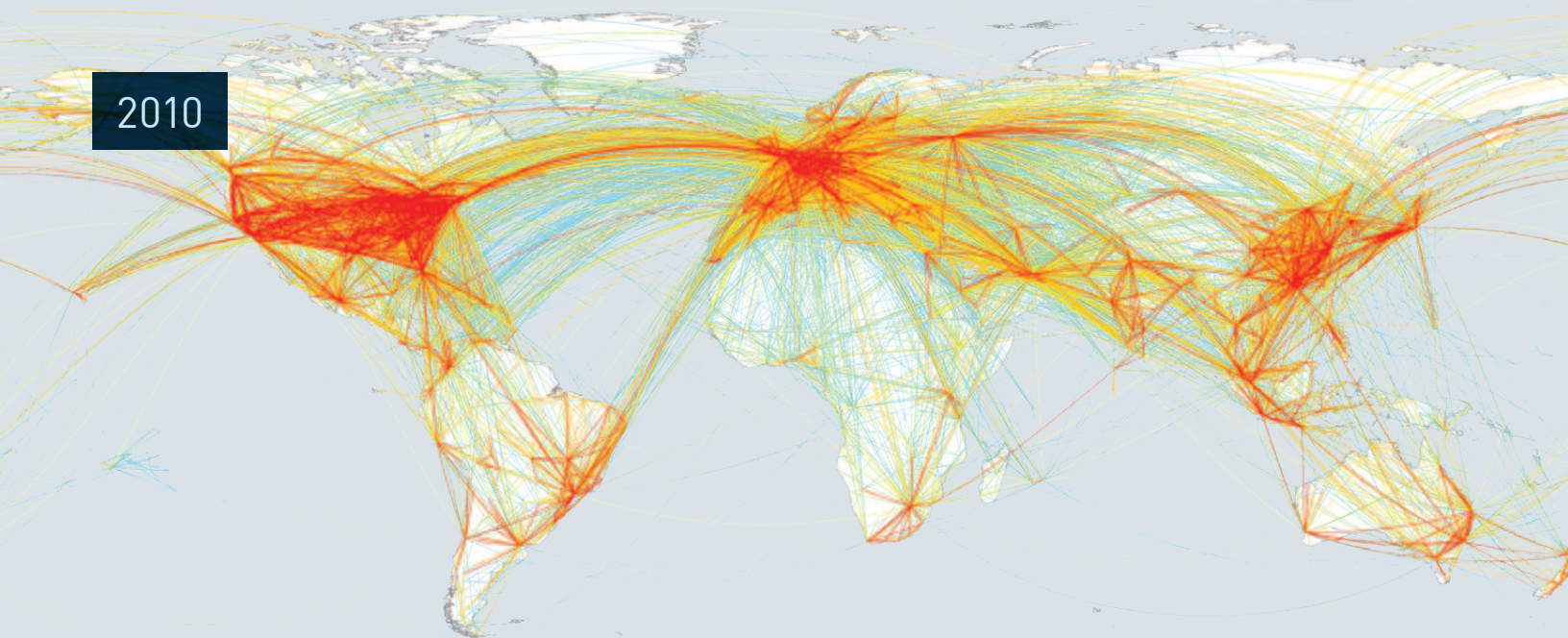
Цель ГАНП состоит в повышении пропускной способности и эффективности глобальной системы гражданской авиации, в то же время повышая или, по меньшей мере, поддерживая существующий уровень безопасности полетов. ГАНП также включает стратегии для достижения других стратегических целей ИКАО.



ГАНП содержит 10 основных принципов политики ИКАО в области гражданской авиации, которые лежат в основе глобального, регионального и национального аэронавигационного планирования.



ГАНП включает рамки блочной модернизации авиационной системы (ASBU), ее модули и соответствующие технические дорожные карты, предусматривающие, помимо прочего, связь, наблюдение, навигацию, управление информацией и бортовое радиоэлектронное оборудование.



Условные обозначения

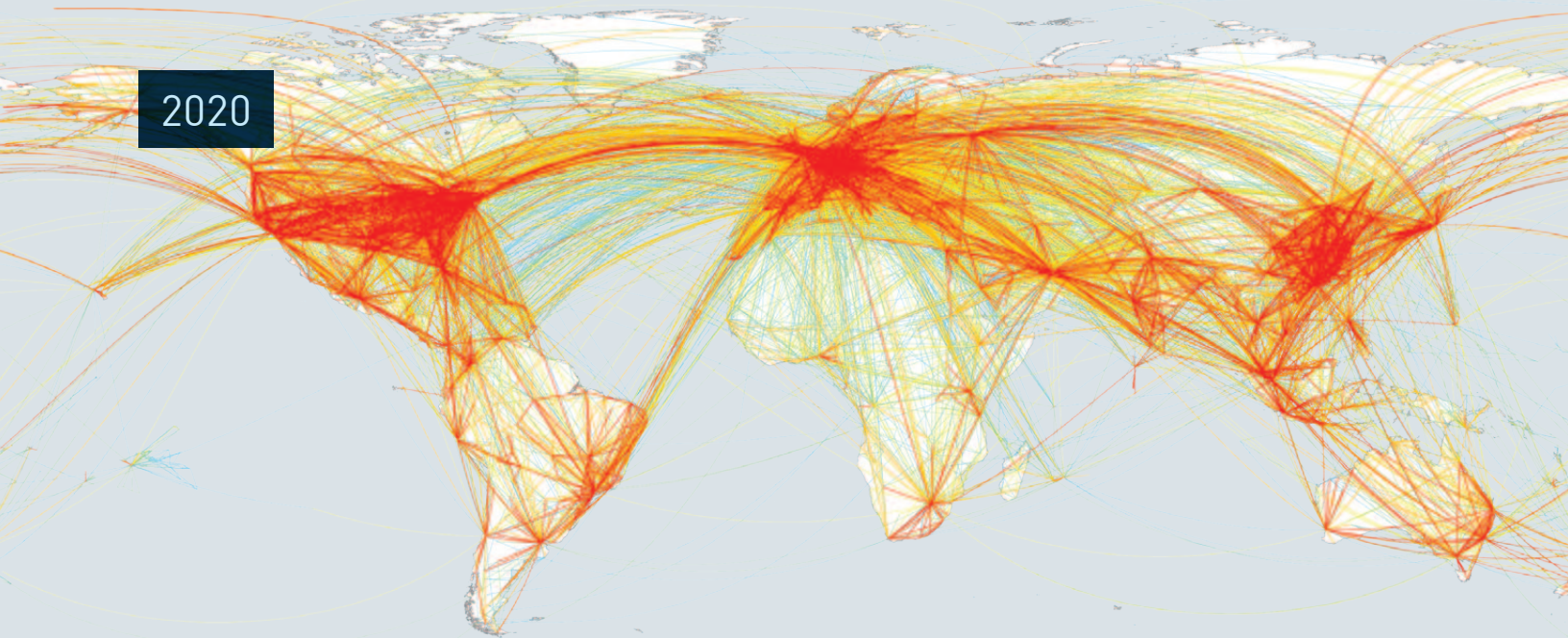
Потоки воздушного движения

—	2 101 – 46 512
—	1 001 – 2 100
—	401 – 1 000
—	166 – 400
—	1 – 165

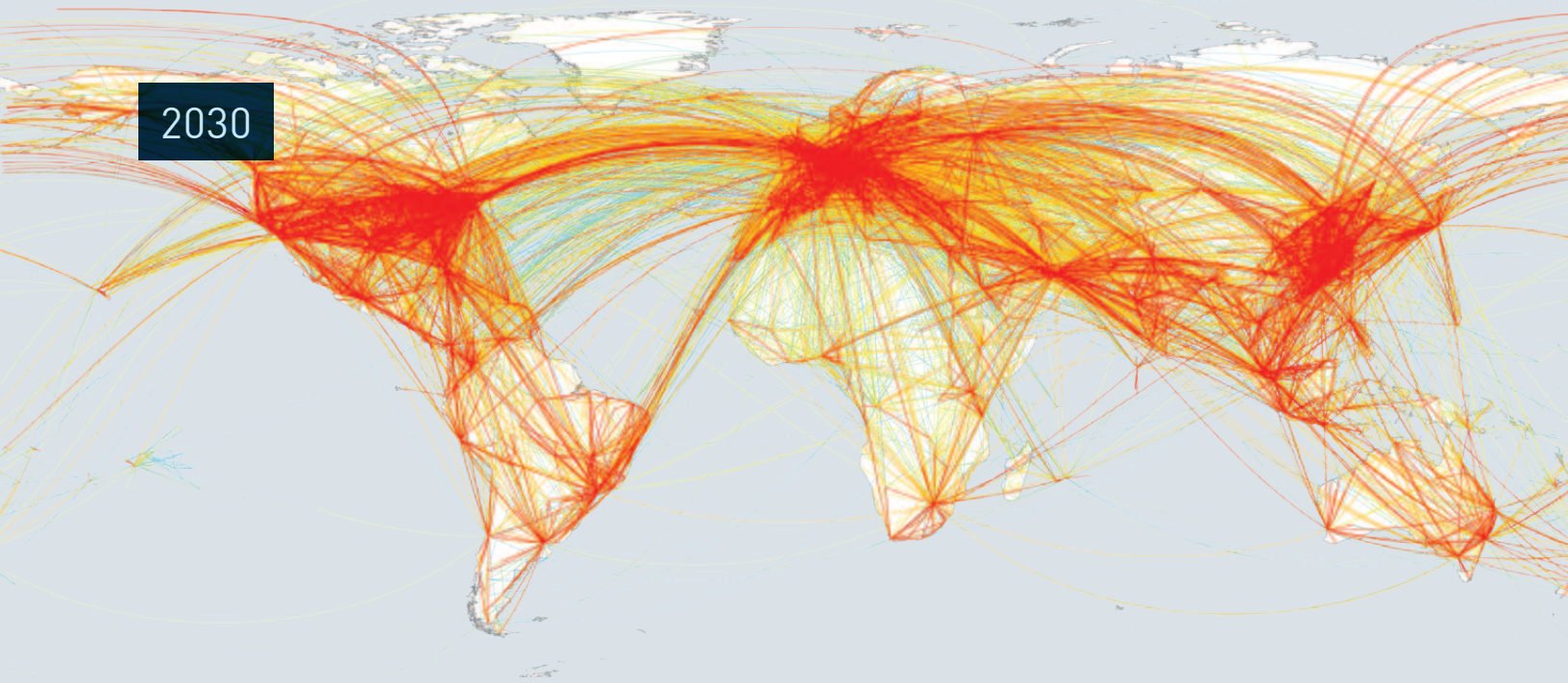
Рис. 1. Динамика потоков воздушного движения с 2010 по 2030 год (на основе прогнозов OAG)

Данные 2010 года о потоках движения воздушных судов получены из Официального справочника авиакомпаний (OAG), и они сгруппированы по 32 основным потокам воздушного движения во всем мире по сети 43 559 маршрутов между 4300 городами. Прогнозы на 2020 и 2030 гг. основаны на результатах прогнозной модели "смешанного парка коммерческих воздушных судов", разработанной Секретариатом ИКАО в 2013 году. Основная функция этой модели заключается в прогнозировании состава парка воздушных судов (воздушных судов с разбивкой по классу кресел), эксплуатируемого на каждом маршруте. Парк коммерческих воздушных судов сгруппирован по 9 классам кресел (в зависимости от количества кресел на борту воздушного судна). В качестве исходных данных в рамках модели используются прогнозы ИКАО в отношении потоков воздушного движения, а также допущения относительно будущего изменения коэффициентов загрузки, использования воздушных судов, а также кривые списания воздушных судов. Результатом прогона модели является состав парка воздушных судов, выполняющих полеты по каждому маршруту, а также количество операций, располагаемых кресел и информация об использовании воздушных судов. Сеть 2010 года остается без изменений.

2020

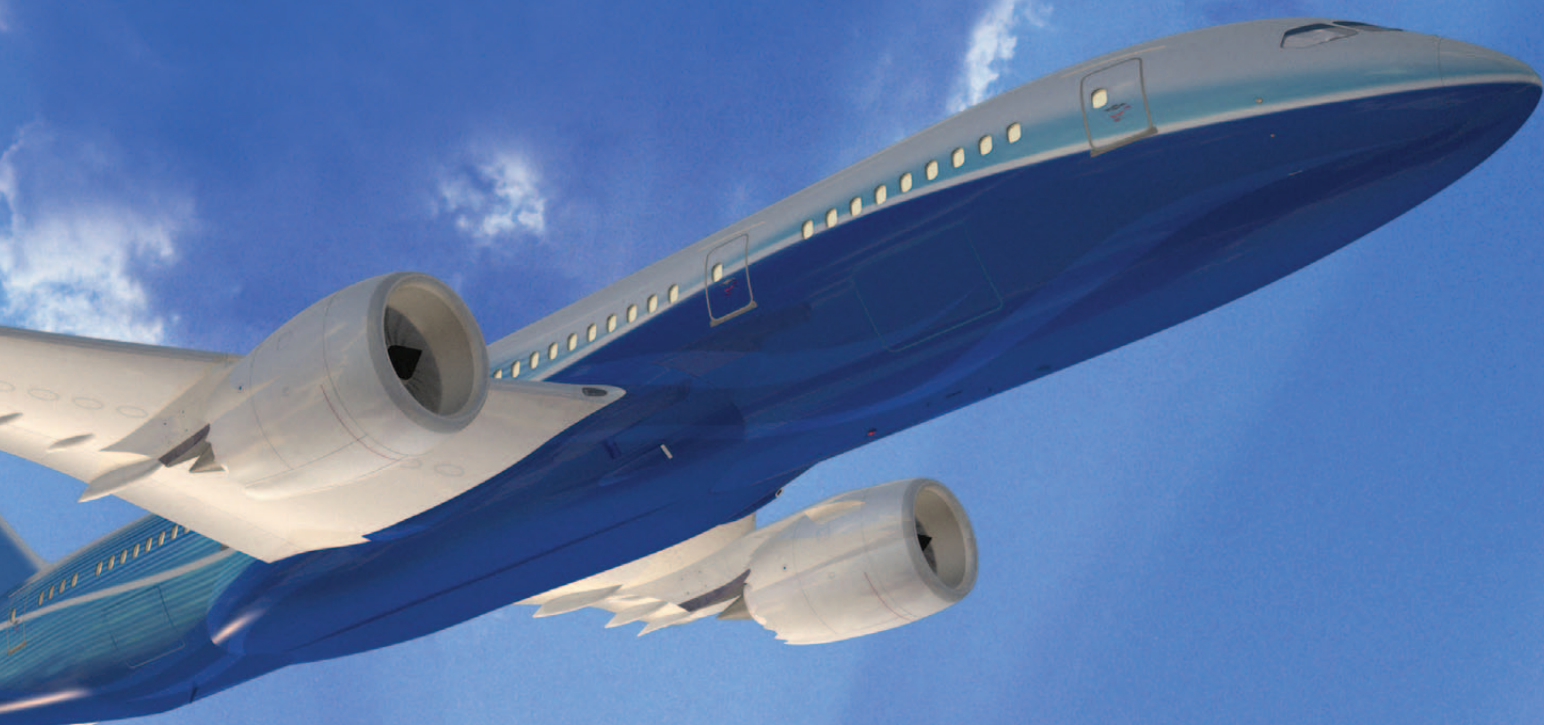


2030



ГЛАВА 1.

Десять основных принципов политики ИКАО в области аэронавигации



1.

Приверженность делу достижения стратегических целей ИКАО и реализации областей совершенствования характеристик

Региональное планирование ИКАО и национальное планирование в области аэронавигации будет предусматривать каждую стратегическую цель ИКАО и все 11 ключевых областей деятельности ИКАО по совершенствованию характеристик.

2.

Безопасность полетов имеет наивысший приоритет

В осуществлении аэронавигационного планирования и разработке и обновлении индивидуальных аэронавигационных планов регионы и государства ИКАО будут уделять должное внимание указанным в Глобальном плане обеспечения безопасности полетов (ГПБП) приоритетным задачам в области безопасности полетов.

3.

Многоуровневый подход к аэронавигационному планированию

Глобальный план обеспечения безопасности полетов ИКАО и Глобальный аэронавигационный план будут направлять и гармонизировать разработку региональных планов ИКАО и индивидуальных национальных аэронавигационных планов.

Региональные аэронавигационные планы ИКАО, разработанные группами регионального планирования и осуществления проектов (PIRG), также будут направлять и гармонизировать разработку индивидуальных национальных аэронавигационных планов.

При разработке своих региональных аэронавигационных планов PIRG должны учитывать их внутрирегиональные и межрегиональные вопросы.

4.

Глобальная эксплуатационная концепция организации воздушного движения (GATMOC)



ИКАО одобрила *Глобальную эксплуатационную концепцию ОрВД* (Doc 9854) и соответствующие руководства, которые включают, помимо прочего, *Руководство по требованиям к системе организации воздушного движения* (Doc 9882) и *Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883) и которые в процессе их эволюции будут по-прежнему служить надежной глобальной концептуальной базой для глобальных аэронавигационных систем и систем организации воздушного движения.

5.

Глобальные приоритеты в области аэронавигации

ИКАО должна разработать положения и вспомогательный материал и провести подготовку кадров в соответствии с глобальными приоритетами в области аэронавигации, указанными в настоящем плане.

6.

Региональные и национальные приоритеты в области аэронавигации

Регионы, субрегионы и отдельные государства ИКАО должны с помощью PIRG установить свои собственные приоритеты в области аэронавигации для удовлетворения своих индивидуальных потребностей с учетом конкретных обстоятельств и в соответствии с глобальными приоритетами в области аэронавигации.

7.

Блочная модернизация авиационной системы (ASBU), модули и дорожные карты

ASBU, модули и дорожные карты являются главным дополнением к ГАНП, и следует отметить, что они будут в дальнейшем изменяться по мере проведения работы в части уточнения и обновления их содержания и в связи с дальнейшей разработкой соответствующих положений, вспомогательного материала и проведения подготовки кадров.

8.

Использование блоков и модулей ASBU

Хотя ГАНП рассчитан на глобальную перспективу, не предполагается, что все модули ASBU будут применяться по всему миру.

Когда блоки и модули ASBU будут приняты регионами, субрегионами или государствами, их реализацию следует внимательно отслеживать в соответствии с конкретными требованиями ASBU для обеспечения глобальной интероперабельности и гармонизации организации воздушного движения.

Ожидается, что реализация некоторых модулей ASBU будет крайне необходима на глобальном уровне, и поэтому, в конечном счете, ИКАО может установить обязательные сроки их внедрения (кратчайший путь).



9.

Экономическая эффективность и финансовые вопросы

Реализация мер в области аэронавигации, включая меры, предусмотренные в ASBU, может потребовать значительных инвестиций, имеющих предел ресурсов со стороны регионов, субрегионов, государств ИКАО и авиационного сообщества.

При рассмотрении вопроса о принятии различных блоков и модулей регионы, субрегионы и государства ИКАО должны провести анализ экономической эффективности для определения экономических моделей внедрения в их конкретном регионе или государстве.

Новый инструктивный материал по проведению анализа экономической эффективности поможет государствам в реализации ГАНП.

10.

Рассмотрение и оценка аэронавигационного планирования

ИКАО следует рассматривать ГАНП каждые три года и, по необходимости, все соответствующие документы по аэронавигационному планированию в рамках установленного и транспарентного процесса.

Аэронавигационная комиссия должна ежегодно анализировать добавления к ГАНП для обеспечения их точности и актуальности.

Следует ежегодно представлять в ИКАО отчеты о достигнутом прогрессе и эффективности реализации регионами и государствами ИКАО согласно приоритетам, указанным в их соответствующих региональных и национальных аэронавигационных планах, с использованием стандартного формата отчетности. Это поможет регионам и государствам корректировать свои приоритеты и отразить фактическую эффективность деятельности, а также решать любые возникающие вопросы в области аэронавигации.



ГЛАВА 2.

Реализация. Превращение идей
в действия



Наши приоритеты

В течение следующих трех лет ИКАО сосредоточит свои усилия на разработке и внедрении навигации, основанной на характеристиках (PBN), производстве полетов в режиме непрерывного снижения (CDO), производстве полетов в режиме постоянного набора высоты (CCO) и на организации потоков воздушного движения (ОПВД), включая оптимизацию использования ВПП на основе установления очередности (AMAN/DMAN).

Принимая во внимание гибкость, целенаправленно заложенную ИКАО в свой подход к блочной модернизации, некоторые элементы ГАНП, тем не менее, потребуют дополнительного рассмотрения для всемирного применения. Для успешного выполнения ГАНП крайне важно сформулировать характеристики конкретных модулей блока, которые, как представляется, необходимы для безопасности или регулярности международной аэронавигации в будущем и которые могут в конечном счете стать Стандартом ИКАО. Залогом такого успеха является также соблюдение существующих стандартов.

В этом контексте в некоторых случаях потребуется провести масштабную синхронизацию глобальных или региональных сроков внедрения, а также учесть возможные соглашения или директивы в области внедрения. Кроме того, реализация любых элементов ASBU в международном воздушном пространстве, в котором требуется обязательное оснащение соответствующим оборудованием и наличие надлежащих характеристик, должна вначале быть предусмотрена в региональном соглашении и включена в *Дополнительные региональные правила (Doc 7030)*.

PBN. Наш наивысший приоритет в области внедрения

В соответствии с тем, что наивысшим приоритетом для аэронавигации постоянно считается PBN, программа ИКАО по PBN предусматривает дальнейшее совершенствование и развитие концепции PBN, а также нацелена на оказание помощи государствам в деле успешной реализации маршрутов и схем с применением PBN.

Улучшение функциональных характеристик

Разрабатываются несколько усовершенствованных функций и вариантов PBN, которые повысят степень использования PBN в сложных условиях, обеспечив доступ к большему числу

аэропортов с более высоким уровнем безопасности полетов, а также повышение эффективности использования маршрутов. Кроме того, разработка вылетов по RNP AR (санкционируемые требуемые навигационные характеристики) позволит применять маршруты вылета с использованием PBN в большем числе пунктов назначения, особенно в горной местности, и будет способствовать повышению пропускной способности за счет выполнения вылетов с параллельных ВПП. Вся эта работа будет акцентирована на решение всех смежных вопросов, обеспечивая для конечных пользователей полное достижение связанных с усовершенствованием конечных результатов.

Внедрение PBN в аэродромном воздушном пространстве рассматривается в качестве основного инструмента применения передовых схем полетов в районе аэродрома, предусмотренных в тщательно подготовленных программах модернизации ОрВД, а запланированные для данной концепции разработки обеспечат ее максимально возможное применение.

Стратегическое развитие

В то время как улучшение функциональных характеристик концепции PBN имеет важное значение, также выявлена необходимость в разработке долгосрочной стратегии, которая сократила бы и оптимизировала количество технических требований, но которые, тем не менее, полностью обеспечивали бы нынешние или планируемые операции с использованием PBN.

Другая значительная инициатива в данной области касается повышения согласованности и стандартизации терминологии и справочного материала по PBN во всех областях – от эксплуатационных разрешений до наименований на картах. Это позволит лучше понять данную концепцию и будет способствовать более широкому и безопасному использованию PBN во всем мире.

Помощь в реализации

С учетом важности PBN государства и авиационные партнеры выделили указанные ниже элементы как основные области, на которые ИКАО следует направить свои усилия для обеспечения эффективной и скоординированной реализации:

- Необходимость в инструктивном материале, практикумах и симпозиумах по всем аспектам PBN, включая вопросы нормативного контроля (согласно рекомендациям Конференции высокого уровня по безопасности полетов 2015 года), разработка и валидация схем, утверждение правил производства полетов воздушных судов, проведение консультаций с заинтересованными сторонами и т. д.

- Онлайн-образовательные комплексы.
- Обеспечение в ходе аудиторных занятий полного понимания и надлежащего применения требований и стандартов по PBN.
- Активная, скоординированная поддержка постоянной разработки и обновления Стандартов.
- Оказание поддержки применению согласованного подхода к внедрению PBN на региональном уровне.
- Конкретные материалы для помощи государству в решении его задач по реализации PBN.
- Помощь для обеспечения согласованного и комплексного внедрения соответствующих технологий и вспомогательного инструментария в целях оптимизации целевых эксплуатационных характеристик.

Многие из этих материалов в настоящее время имеются на сайте PBN ИКАО, и ИКАО продолжает осуществлять координацию со всеми авиационными партнерами, направленную на выявление новых инициатив, разработку более содержательного инструктивного материала и подготовку дополнительных учебных курсов (онлайн-образовательных и аудиторных), требуемых для оказания поддержки в выполнении требований высокого уровня для реализации PBN.

Экологические выгоды за счет использования схем PBN в районе аэродрома – CDO и CCO

Во многих крупных аэропортах в настоящее время используются схемы PBN, и во многих случаях продуманная разработка схем привела к значительному снижению отрицательного воздействия на окружающую среду (уменьшение шума и сокращение эмиссии). В тех случаях, когда структура воздушного пространства также способствует выполнению полетов в режиме непрерывного снижения (CDO) и непрерывного набора высоты (CCO), обеспечивается возможность получения еще больших экологических преимуществ.

CDO характеризуется оптимальными профилями снижения, которые позволяют воздушному судну выполнять снижение с крейсерского эшелона до конечного этапа захода на посадку в аэропорту на режиме минимальной тяги. Помимо достижения за счет этого значительной экономии топлива, CDO обеспечивает получение дополнительных экологических выгод за счет снижения уровней авиационного шума в аэропорту, создавая более благоприятные условия для местных населенных пунктов. Кроме общих выгод в этом отношении, получаемых от использования режимов меньшей тяги, реализация функциональных возможностей PBN также позволяет изменять траектории в боковой плоскости, с тем чтобы избежать районов, чувствительных к воздействию шума.

CCO может принести аналогичные выгоды для вылетов. Непрерывный набор высоты не требует применения специальных бортовых или наземных технологий, скорее,

это техника пилотирования воздушного судна в условиях применения соответствующих разработанных схем и структуры воздушного пространства. Способность воздушного судна достичь и непрерывно выполнять полет на оптимальном эшелоне является основным фактором, способствующим повышению топливной эффективности и сведению к минимуму эмиссии углерода, поскольку именно во время этапа набора высоты имеет место большой расход топлива. И в этом случае применение PBN при вылете позволяет прокладывать маршрут, исключая полет над районами, чувствительными к воздействию шума.

Руководство по производству полетов в режиме постоянного снижения (CDO) (Doc 9931) и Руководство по производству полетов в режиме постоянного набора высоты (CCO) (Doc 9993) содержат инструктивный материал по разработке, внедрению и выполнению экологически рациональных посадок и вылетов. Для полномасштабного внедрения этого необходимо реализовать и/или обновить методы и инструментарии ОрВД, в особенности инструментарий по управлению прибытием и вылетом, с тем чтобы обеспечить бесперебойность и соответствующую очередность прибывающих и вылетающих потоков воздушного движения.

Организация потоков воздушного движения

Организация потоков воздушного движения (ОПВД) – это инструмент, обеспечивающий достижение эффективности и действенности организации воздушного движения (ОрВД). Он способствует повышению уровня безопасности полетов, экологической устойчивости, действенности и экономической эффективности системы ОрВД. ОПВД призвана повышать уровень безопасности полетов, создавая при большой плотности воздушного движения безопасные условия полетов и сводя к минимуму случаи резкого повышения объемов воздушного движения. При необходимости она предназначена балансировать спрос на воздушные перевозки с имеющейся пропускной способностью.

Успешная и эффективная ОПВД зависит от четкого определения пропускной способности (т. е. число рейсов, которые аэропорт или сектор на маршруте могут принять), а также от анализа прогнозируемых потоков воздушного движения (объем воздушного движения, ожидаемый в аэропорту или в секторе на маршруте). Таким образом, ОПВД также в значительной степени зависит от обмена информацией о планах полета, доступности и пропускной способности воздушного пространства. ОПВД позволяет различным пользователям системы совместно согласовывать ресурсные возможности системы с экономическими и экологическими приоритетами. Диапазон возможных мер по ОПВД охватывает как регулирование в определенной степени скорости, так и программы наземных задержек для предотвращения случаев наиболее серьезных сбоев в обеспечении потоков воздушного движения. Таким образом, ОПВД представляет собой гибкий процесс, который может быть адаптирован как для решения непосредственно местных проблем пропускной способности, так и для устранения системного дисбаланса "пропускная способность/спрос".

Постоянно растет число государств, которые принимают меры по организации потоков воздушного движения и внедряют процедуры ОПВД. Определив ОПВД в качестве одного из своих приоритетов, ИКАО стремится оказывать всяческую поддержку столь необходимому внедрению организации потоков во всем мире. ОПВД – это важнейший инструмент повышения безопасности полетов, который способствует повышению эффективности ОрВД в целом.

По своему характеру ОПВД не знает границ и рубежей. Организация потоков воздушного движения затрагивает соседние воздушные пространства и возникающая в связи с этим цепная реакция ощущается на уровне целого региона. В этой связи важнейшее значение имеет разработка общего международного документа. ИКАО выпустила такой документ – второе издание *Руководства по совместной организации потоков воздушного движения* (Doc 9971).

Региональные бюро ИКАО и их филиалы в регионах также оказывают активную поддержку в деле реализации ОПВД. Помимо оказания технической экспертной помощи и предоставления консультаций государствам из своих соответствующих регионов, они также разрабатывают региональную концепцию производства полетов и организуют учебные мероприятия для содействия реализации ОПВД и совместному принятию решений (CDM). С этой целью были также приняты важные меры и организованы различные практикумы.

Приоритетность модулей и кратчайший путь

Международное сообщество гражданской авиации прямо заявило о том, что ИКАО должна предоставить государствам рекомендации в отношении приоритизации модулей. Двенадцатая Аэронавигационная конференция подтвердила это, поручив ИКАО "продолжить работу над инструктивным материалом для классификации модулей блочной модернизации в целях их внедрения и по необходимости предоставления рекомендаций группам регионального планирования и осуществления проектов и государствам", (рекомендация 6/12 с).

Кроме того, Конференция поручила ИКАО "определить в блоке 1 модули, которые считаются необходимыми для реализации на глобальном уровне в плане кратчайшего пути к достижению глобальной интероперабельности и безопасности полетов с должным учетом региональных различий, для дополнительного рассмотрения государствами" (рекомендация 6.12 е).

Во исполнение вышеизложенного ИКАО предоставила в четвертом издании ГАНП схему планирования (добавление 1)

для регионов, которая учитывает модули, а также региональные приоритеты. Такая информация должна быть использована PIRG для приоритизации внедрения модулей в каждом регионе. При определении региональных приоритетов в части внедрения следует учитывать вопросы, которые имеют важное значение для межрегиональной интероперабельности и обеспечения безопасности полетов, о чем говорится в рекомендации 6.12 е).

Поскольку ожидается, что эти модули в конечном счете станут предметом Стандартов ИКАО с обязательными сроками внедрения, в этом новом пятом издании вводится концепция "кратчайшего пути к глобальной интероперабельности и безопасности полетов". Она представляет собой набор модулей, которые необходимы или будут необходимы на глобальном уровне для того, чтобы будущие аэронавигационные системы функционировали на совместной основе, а авиация получала максимальные выгоды от реализованных технических средств. Она должна помочь государствам и регионам прогнозировать и эффективно планировать свои будущие инвестиции.

Несмотря на то что все модули ASBU одинаково важны, признается, что:

- некоторые модули должны быть внедрены в мировом масштабе и поэтому должны быть обозначены как часть кратчайшего пути для достижения глобальной интероперабельности;
- по возможности скорейшая реализация таких модулей приведет к максимальным выгодам для авиационных партнеров;
- такие модули должны быть реализованы почти одновременно.

Такое положение уже сложилось для некоторых конкретных модулей блока 0:

- **ВО-ACAS** (Модернизация БСПС, TCAS v7.1). ИКАО согласилась с обязательным использованием модернизированной БСПС при установке в новом оборудовании с 1 января 2014 года и для всех типов оборудования не позднее 1 января 2017 года;
- **ВО-APTA** (Оптимизация схем захода на посадку, включая наведение в вертикальной плоскости). Резолюция Ассамблеи настоятельно призвала государства внедрять схемы захода на посадку с вертикальным наведением (APV) (Baro-VNAV и/или GNSS с функциональным дополнением), включая минимумы только на основе LNAV, на все концы оборудованных ВПП, к 2016 году;
- **ВО-DATM** (Повышение уровня обслуживания за счет управления цифровой аэронавигационной информацией) готовит мир к обмену цифровой информацией;
- **ВО-FICE** (Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет интеграции систем связи "земля – земля") для повышения координации между органами обслуживания воздушного

движения (ATSU) за счет использования систем передачи данных между службами ОВД (AIDC). AIDC представляет собой необходимый первый шаг в направлении совершенствования FF-ICE, ОПВД и совместного принятия решений и является основой будущих передовых процессов управления информацией.

Они также могут быть предусмотрены в районах, в которых в настоящее время отсутствует радиолокационное обслуживание, но существует необходимость выполнять полеты в каждом секторе по более прямым маршрутам или обслуживать большой объем воздушного движения:

- **ВО-ASUR** (ADS-B out и MLAT) с эксплуатационной точки зрения более низкочастотная инфраструктура зависимого наблюдения по сравнению с решениями использования обычной радиолокационной поддержки для расширения радиолокационно-эквивалентных зон обслуживания и применения подобных радиолокационному эшелонированию процедур в отдаленных районах или в районах с отсутствием радиолокационного обслуживания. Кроме того, немеханический характер наземной инфраструктуры ADS-B позволяет располагать ее в пунктах, труднодоступных для установки радиолокационных станций. MLAT требует большего числа наземных станций, чем ADS-B, и предъявляет большие, чем ADS-B, требования в геометрическом плане, однако преимуществом ее скорейшего внедрения является возможность использования нынешнего бортового оборудования.

Модули блока 1 (**B1-FICE, B1-DATM, B1-SWIM**) предполагается внедрить во всем мире в ближайшие годы. Они должны иметь важнейшее значение для преодоления ограничений в части гармонизации и интероперабельности, что сделает их основой будущей системы ОрВД.

Потребуется разработать подходящие принципы или рекомендации высокого уровня для определения необходимых модулей на глобальном уровне. С учетом того, что безопасность полетов и интероперабельность являются основными задачами, эти принципы, например, могли бы включать такие модули, которые обеспечивают:

- непосредственное и осязаемое повышение уровня безопасности полетов;
- интероперабельность систем "земля – земля", признавая целесообразность эффективного обмена информацией в глобальном масштабе между автоматизированными системами;
- интероперабельность систем "воздух – воздух", признавая необходимость возможности неограниченного взаимодействия бортовых систем.

В ГАНП издания 2019 года будет дана оценка состояния всех модулей на основе уровня реализации и наличия последних технических достижений и стандартов. В качестве справочного материала будет также использована схема взаимозависимостей модулей (добавление 6).

Средства ИКАО в поддержку внедрения модулей ASBU

Веб-страница ГАНП ИКАО¹ будет служить порталом для централизованного доступа ко многим средствам и документам, а также ко всеобъемлющему документу по ASBU, содержащему описание каждой модели для сведения государств-членов и отрасли.

Документация ИКАО по ASBU

Каждый модуль ASBU содержит перечень стандартов, процедур, инструктивного материала и подлежащих утверждению документов, необходимых для получения всех связанных с эксплуатационным совершенствованием выгод. В настоящее время ИКАО согласовала свою программу работы с этим перечнем и будет предоставлять обновленный перечень документов в соответствии с двухлетним циклом внесения поправок. В добавлении 3 содержится прогноз выпуска изданий по каждому модулю ASBU, который также будет размещен на веб-странице ГАНП.

Дорожная карта стандартизации

Во исполнение рекомендации Двенадцатой Аэронавигационной конференции и 38-й сессии Ассамблеи ИКАО (резолюция А38-11) ИКАО разрабатывает дорожную карту стандартизации. Дорожная карта стандартизации не только отражает план работы ИКАО, но также служит основой сотрудничества с другими организациями, разработчиками стандартов ("[...] при разработке SARPS, PANS и технического инструктивного материала ИКАО использовать в максимально возможной степени и при условии адекватной проверки и апробирования результаты работы других признанных организаций – разработчиков стандартов.").

1 См. <http://www.icao.int/airnavigation/Pages/GANP-Resources.aspx>.

Вопросы подготовки, набора персонала и возможностей человека

Авиационные специалисты играют важнейшую роль в процессе успешной реализации ГАНП. Системные изменения затронут работу многих квалифицированных специалистов в воздухе и на земле, что в потенциале изменит их роль и взаимоотношения и даже потребует приобретения новых навыков. Более того, с учетом ожидаемого роста авиации важнейшее значение имеет наличие достаточного числа квалификационных и компетентных специалистов для обеспечения безопасности и эффективности авиационной системы. В рамках программы следующего поколения авиационных специалистов (NGAP) ИКАО сотрудничает с заинтересованными сторонами с целью привлечь большее внимание к предстоящей нехватке персонала, прогнозировать глобальные и региональные потребности в персонале и оказать помощь мировому авиационному сообществу в привлечении, подготовке, обучении и удержании следующего поколения авиационных специалистов.

Поэтому весьма важно, чтобы предусмотренные в ГАНП вопросы всегда учитывали сильные и слабые стороны нынешних и будущих квалифицированных специалистов. Все стороны, участвующие в обеспечении функционирования безопасной авиатранспортной системы, должны активизировать свои усилия для управления рисками, связанными с возможностями человека, а сектору потребуется в упреждающем порядке предвидеть разработку интерфейса и рабочих мест, удовлетворение потребностей в подготовке персонала и выработку эксплуатационных процедур с применением при этом передовой практики. Для достижения этой цели ИКАО сотрудничает в рамках NGAP с основными заинтересованными сторонами в деле разработки учебных пособий для диспетчеров УВД (АТСО) и персонала по электронным средствам для обеспечения безопасности воздушного движения (АТSEP) с использованием методики квалификационной системы подготовки.

ИКАО уже давно признала эти факторы, и поэтому рассмотрение возможностей человека в контексте требований блочной модернизации будет по-прежнему осуществляться в рамках подходов, предусмотренных Государственной программой по безопасности полетов (ГосПБП) и отраслевыми системами управления безопасностью полетов (СУБП).



Среди других приоритетных задач организация введения изменений применительно к эволюции блочной модернизации должна включать относящиеся к возможностям человека вопросы в следующих областях:

- а. начальная подготовка, квалификация и/или адаптация новых (работающих) сотрудников;**
- б. новые функции, обязанности и задачи, подлежащие определению и реализации;**
- в. социальные факторы и управление культурными изменениями, связанными с повышением автоматизации.**

Возможности человека должны учитываться как на этапе планирования, так и на этапе разработки новых систем и технологий, а также в ходе внедрения. Также крайне важно обеспечить участие эксплуатационного персонала на раннем этапе.

Обмен информацией о различных аспектах возможностей человека и определении походов к управлению риском, связанным с возможностями человека, будет предпосылкой повышения эффективности конечных результатов в области обеспечения безопасности полетов. Это особенно актуально в сегодняшнем авиационном эксплуатационном контексте и применительно к успешному внедрению блочной модернизации и других новых систем в будущем.

Повсеместное и действенное управление связанными с человеческими возможностями рисками в эксплуатационном контексте может быть обеспечено только при координации усилий с регламентирующими органами, отраслевыми поставщиками обслуживания и эксплуатационным персоналом, представляющим все дисциплины.

Гибкость выполнения ГАНП

ГАНП ИКАО предусматривает скользящий глобальный восемнадцатилетний план внедрения.

Полученная в результате этого структура предназначена главным образом для обеспечения того, чтобы авиационная система продолжала функционировать на существующем и более высоком уровнях, чтобы программы совершенствования организации воздушного движения (ОРВД) были в действительности гармонизированы, а препятствия на пути к будущей эффективности авиационной деятельности и экологическим выгодам могли быть устранены при умеренных затратах. В этом смысле принятие методик ASBU ясно покажет, каким образом ПАНО и пользователи воздушного пространства должны планировать техническое переоснащение в будущем.

Хотя ГАНП рассчитан на всемирную перспективу, не предполагается, что все модули блоков потребуется применять в каждом государстве или регионе. Многие содержащиеся в ГАНП модули блочной модернизации представляют собой специализированные комплекты, которые следует применять только там, где существуют конкретные эксплуатационные потребности или можно реально прогнозировать соответствующие выгоды.

Присущая методике ASBU гибкость позволяет государствам внедрять модули на основе своих конкретных эксплуатационных требований. С помощью ГАНП разработчики планов в регионах и государствах должны выявить те модули, которые обеспечивают требуемые эксплуатационные усовершенствования. Хотя блочная модернизация не предписывает, когда или где следует внедрить конкретный модуль, в будущем это может измениться, если неравномерный прогресс будет препятствовать движению воздушных судов из воздушного пространства одного региона в воздушное пространство другого региона.

Регулярное рассмотрение прогресса внедрения и анализ потенциальных препятствующих факторов, в конечном счете, обеспечит гармоничное движение крупных потоков воздушного движения из одного региона в другой, а также будет способствовать постоянной эволюции в направлении достижения эксплуатационных задач ГАНП.

Логическая архитектура ОрВД

Двенадцатая Аэронавигационная конференция поручила ИКАО (рекомендация 1/4 "Архитектура") разработать логическую архитектуру глобальной ОрВД в поддержку ГАНП и осуществляемой регионами и государствами деятельности по планированию. Эта работа начата, и первый вариант логической архитектуры ОрВД приведен в добавлении 7. Эта логическая архитектура дополнит блочную модернизацию и в тоже время обеспечит наглядную увязку между:

- a. модулями ASBU и элементами глобальной эксплуатационной концепции;
- b. модулями ASBU и предполагаемой эксплуатационной средой и ожидаемыми выгодами от эффективности деятельности.

Продолжение работы над архитектурой для ее дальнейшей доработки и при необходимости детализации будет способствовать:

- определению масштабов работы над модулями;
- пониманию и дальнейшему рассмотрению вопросов взаимозависимостей и интероперабельности;
- обеспечению "ситуационной осведомленности";
- обмену информацией.

На уровне ИКАО дальнейшая работа над архитектурой направлена на достижение вышеуказанных целей, но не является самоцелью.

Рекомендации по финансовым аспектам

Для внедрения модулей ASBU государства, заинтересованные стороны и регионы должны учитывать некоторые аспекты в соответствии со своими потребностями и эксплуатационными и географическими условиями.

В течение предыдущего трехлетнего периода Многодисциплинарная рабочая группа ИКАО (MDWG) разработала инструктивный материал о том, как организовать внедрение с учетом оценки экономических последствий, экономических моделей, анализов экономической эффективности, финансовых инструментов, стимулов и связи с директивными документами ИКАО в целях оказания помощи государствам, заинтересованным сторонам и регионам во внедрении ASBU. Добавление 8 было разработано для предоставления государствам и различным заинтересованным сторонам рекомендаций финансового характера для внедрения ASBU. В нем также содержится методика финансирования проекта. Данное добавление содержит только краткую выдержку из полного доклада, который размещен на веб-странице ГАНП ².

ИКАО продолжит разработку инструктивного материала по внедрению ASBU, а дополнительный материал будет подготовлен для обновленного издания ГАНП 2019 года.

² См. <http://www.icao.int/airnavigation/Pages/GANP-Resources.aspx>.



ГЛАВА 3.

Характеристики авиационной системы



Глобальный аэронавигационный доклад и мониторинг характеристик/ реализации

После одобрения Одиннадцатой Аэронавигационной конференцией в 2003 году, а также 35-й сессией Ассамблеи ИКАО в 2004 году основанного на характеристиках подхода к аэронавигационному планированию и внедрению, ИКАО в начале 2008 года завершила разработку соответствующего инструктивного материала (*Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Дос 9883)).

К 2009 году все PIRG, приняв концепцию региональных рамок эффективности работы, предложили государствам реализовать национальные рамки эффективности работы для аэронавигационных систем на основе инструктивного материала ИКАО и согласовать их с региональными рамками эффективности работы, существующими региональными аэронавигационными планами и глобальной эксплуатационной концепцией ОрВД.

Следующий этап предусматривал мониторинг эффективности работы с помощью установленной стратегией оценки. В то время как PIRG постепенно определяют набор показателей эффективности работы, государства также признают, что сбор, обработка, хранение данных и отчетность в поддержку региональных показателей эффективности работы имеют важнейшее значение для успеха основанных на характеристиках стратегий.

Аэронавигационное планирование и внедрение в рамках эффективности работы предусматривают, чтобы отчетность, мониторинг, анализ и рассмотрение достигнутых результатов, проводились циклично на ежегодной основе. В основе мониторинга эффективности работы, касающегося внедрения блочной модернизации на региональном и национальном уровнях, лежит форма отчетности в области аэронавигации. Региональные результаты внедрения также представлены на региональных табло показателей деятельности, где указываются достижения государств или группы государств в рамках сотрудничества со своими соответствующими региональными группами планирования и осуществления проектов (PIRG) и региональными группами по обеспечению безопасности полетов (RASG).

Результаты мониторинга и отчетности будут проанализированы ИКАО и авиационными заинтересованными сторонами, и затем будут использованы для разработки ежегодного Глобального аэронавигационного доклада. ИКАО рекомендует государствам проводить предварительные анализы и сообщать результаты в ИКАО, а не направлять необработанные данные.

Содержащиеся в отчетах результаты позволяют мировому сообществу гражданской авиации сопоставить достигнутый прогресс в различных регионах ИКАО в реализации аэронавигационной инфраструктуры и основанных на характеристиках процедур.

Они также предоставят Аэронавигационной комиссии ИКАО подробные ежегодные результаты, на основе которых в программу работы будут внесены тактические коррективы и уточнена содержащаяся в ГАНП политика, предусмотренная на трехлетний период.

Основанный на характеристиках подход к реализации ASBU

Задача основанного на характеристиках подхода

Авиационная система сегодня является сложной, и ее функционирование определяется группой разных по характеру деятельности заинтересованных сторон, включая поставщиков аэронавигационного обслуживания (ПАНО), пользователей воздушного пространства и аэропорты. Деятельность этих заинтересованных сторон также подвержена значительному влиянию внешних явлений, таких как погодные условия. Для поддержания высокого уровня безопасности полетов и эффективности все заинтересованные стороны должны вкладывать значительные средства в новые технологии. Для приоритизации будущих инвестиций и повышения эффективности системы требуется принять основанный на характеристиках подход в духе положений документа Дос 9883 ИКАО, в котором используется тщательно отобранный набор показателей эффективности, позволяющий также осуществлять мониторинг текущих операций.

Основанный на характеристиках подход ориентирован на результаты и помогает принимающим решение органам устанавливать приоритеты и определять соответствующие компромиссы в целях оптимизации распределения ресурсов, поддерживая при этом приемлемый уровень безопасности полетов и способствуя транспарентности и подотчетности среди заинтересованных сторон. Содействуя применению основанного на характеристиках подхода, ИКАО рекомендует государствам использовать целенаправленный набор ключевых показателей эффективности (КПЭ), которые позволяют выявить недостатки и приоритизировать инвестиции. В таблице 1 показан возможный набор КПЭ в ключевых функциональных областях эффективности, пропускной способности и предсказуемости (описание показателей размещено на веб-странице ГАНП). Окончательные КПЭ будут рассмотрены и согласованы к 2019 году (как указано в плане-графике ниже).

Применение КПЭ позволит государствам:

- обмениваться на глобальном уровне информацией о проблемах эффективности деятельности и передовой практике;
- разрабатывать экономические модели для внедрения модулей ASBU с основанными на КПЭ инвестициями;
- определять сроки и целесообразность (с учетом географических факторов и парка воздушных судов) внедрения модулей ASBU в соответствии с основанным на характеристиках подходом;
- регулировать готовность модулей ASBU для внедрения (стимулируя требуемое ускорение научно-исследовательских работ, глобальной стандартизации и разработки положений ИКАО);
- оценить и задокументировать полученные в результате внедрения модулей производственные выгоды.

С помощью методических рекомендаций, содержащихся в *Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883), ГАНП и дополнительного инструктивного материала ИКАО будет содействовать разработке на региональном уровне этих КПЭ в поддержку внедрения модулей ASBU. Такой подход позволит всем заинтересованным сторонам проанализировать нынешнюю и будущую эффективность аэронавигационной системы и по необходимости принять меры по повышению нынешнего уровня эффективности деятельности до ожидаемого уровня. ИКАО окажет поддержку в определении того, какие ASBU потребуются реализовать для повышения указанного уровня, с тем чтобы можно было обеспечить соответствующее обслуживание и желаемый уровень эффективности.

Внедрение определенных элементов ASBU в некоторой степени уже имеет место на национальном или (суб)региональном уровне. Группы государств, региональные организации и отрасли совместно координируют и организуют внедрение. Такая информация после агрегирования на (суб)региональном и глобальном уровнях оказывает помощь (суб)регионам и ИКАО в определении приоритетов. Будущее обновление ГАНП и ASBU обеспечит глобальные рамки для повышения эффективности аэронавигационной системы с учетом географических различий и качественного уровня предоставляемого обслуживания.

Оценка эффективности в основе совершенствования аэронавигационной системы

У государств имеются конкретные потребности, поэтому применение каждым из них основанного на характеристиках подхода должно отражать их различные потребности и уровни развития системы. Несмотря на эти различные уровни развития, ИКАО поощряет все государства к коллективному использованию для целей внедрения основанного на характеристиках подхода. Способ его применения и предоставляемые информационные приоритеты должны быть адаптированы к их потребностям и уровням развития. Со временем сбор и анализ информации

будет улучшаться, а уровень применения основанного на характеристиках подхода будет повышаться. Сотрудничество между всеми заинтересованными сторонами имеет в этом вопросе важнейшее значение, а установление исходных требований поможет лучше понять потенциальный разрыв между нынешним и ожидаемым уровнями эффективности системы.

Предлагаемый ИКАО поэтапный подход к развитию системы

ИКАО предлагает поэтапный подход к развитию системы, увязанный с выявленными проблемами и ожидаемыми выгодами от внедрения модулей ASBU. Эти этапы будут отражать достигнутый прогресс в уровне развития систем государств и регионов.

Запланировано три этапа:

1. До 2019 года

- согласование простого набора ключевых показателей эффективности (КПЭ) на основе существующей передовой практики более развитых регионов, в которых уже публикуется информация о полученных характеристиках, а также на основе изданий ИКАО;
- первоначальная разработка инструктивного материала, иллюстрирующего выгоды основанного на характеристиках подхода и разъясняющего процесс сбора, расчета и анализа данных, требуемых для отдельных КПЭ.

2. До 2022 года

- проиллюстрировать связь между модулями ASBU и КПЭ и обменяться опытом и передовой практикой на региональном и субрегиональном уровнях;
- обновление руководств ИКАО, касающихся характеристик (Doc 9883 и Doc 9161), и разработка дополнительного инструктивного материала о сборе, анализе данных и т. д.;
- определить глобальный базовый уровень характеристик на основе мониторинга характеристик и отчетности со стороны государств, на основании чего будет оцениваться будущий прогресс.

3. 2022 год и далее

- стандартизация данных о характеристиках и активизация обмена данными в целях автоматизации и снижения затрат на сбор и обработку данных о характеристиках. В данной работе могут быть использованы результаты существующей деятельности по моделям обмена.

Поэтапный подход к внедрению для государств

ИКАО подчеркивает важность основанного на характеристиках подхода и предлагает всем заинтересованным сторонам участвовать и готовить почву для решения возникающих проблем

в ближайшие годы. ИКАО призывает государства начать или продолжить применение основанного на характеристиках подхода. Тем государствам и регионам, которые не располагают развитой системой сбора и обработки данных или средствами проведения качественного анализа, ИКАО рекомендует начать с проведения качественного экспертного анализа и разработать директивные указания (цели, связанные с качественными аспектами характеристик), после чего в возможно кратчайшие сроки применяется количественный подход (т. е. использование показателей как общего параметра для оценки уровней совершенствования, тенденций и т. д.). В будущем, после того как все большее число государств и регионов будет предоставлять информацию и обмениваться ею, это позволит применить такой подход на глобальной основе.

ИКАО определила 11 ключевых направлений деятельности (КРА) (см. Дос 9854 и Дос 9883) и предложила IIRG продолжить работу по отбору ключевых показателей эффективности (КПЭ) таким образом, чтобы:

- КПЭ отбирались на транспарентной и интероперабельной основе с тем, чтобы стимулировать анализ на региональном и глобальном уровнях;
- используемые для расчетов алгоритм и формулы были доступны и непосредственно увязаны с эффективностью и техническими усовершенствованиями в рамках ПАНУ.

Поскольку государства имеют различные потребности и уровни развития систем или мониторинга эффективности, ИКАО предлагает разрабатывать набор КПЭ согласно потребностям и возможностям. В таблице 1 содержатся возможные КПЭ по эффективности, пропускной способности и предсказуемости в ключевых направлениях деятельности. Государствам рекомендуется начать с определения простого набора показателей (основные КПЭ), соответствующих

их потребностям, а затем дополнить их более сложными показателями (дополнительные КПЭ). Государствам, имеющим более развитый процесс совершенствования характеристик и мониторинга, рекомендуется работать с дополнительными КПЭ. Такая работа проводится, и ИКАО будет продолжать разработку подхода к внедрению для обновления ГАНП 2019 года в рамках сотрудничества с государствами, (суб)регионами и отраслью.

Следует принять к сведению, что для целей планирования и обоснования инвестиций можно также использовать другие КПЭ, касающиеся местных проблем эффективности и требующие дополнительного анализа.

ИКАО по-прежнему будет стимулировать сотрудничество в целях разработки поэтапного подхода в контексте ГАНП и его будущего обновления.

КПЭ в таблице 1 классифицируются как "основные" или "дополнительные". Основные КПЭ позволяют государствам провести значимую оценку эффективности своей системы при соблюдении минимальных требований в отношении обработки и архивирования данных. Такие КПЭ требуют регистрации времени основных событий, например фактического и запланированного времени прибытия на перрон и фактического времени посадки на ВПП и вылета с ВПП. В большинстве случаев такие данные по времени могут быть предоставлены авиакомпаниями, а статистика по регулярности часто ведется государственными нормативными полномочными органами.

Дополнительные КПЭ, которые касаются эффективности выполнения полета, спроса, использования пропускной способности или расхода топлива, требуют применения программного обеспечения для обработки траектории полета. Однако все эти показатели имеют продемонстрированное значение. Дополнительная информация об этих показателях размещена на веб-странице ГАНП.

Таблица 1. Возможные ключевые показатели эффективности

КРА	ЭФФЕКТИВНОСТЬ		ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ		ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ	
	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПОЛЕТА И РАССТОЯНИЕ	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАСХОД ТОПЛИВА	ПОТЕНЦИАЛ, ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	НЕДОСТАТОЧНАЯ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЗАДЕРЖКИ	ПУНКТУАЛЬНОСТЬ	ВАРИАНТНОСТЬ
ОСНОВНЫЕ КПЭ	КПЭ02 Дополнительное время руления при вылете КПЭ13 Дополнительное время руления при прилете		КПЭ09 Пиковый потенциал аэропорта на прибытие КПЭ10 Пиковая пропускная способность аэропорта на прибытие		КПЭ01 Пунктуальность вылетов КПЭ14 Пунктуальность прибытия	КПЭ15 Вариантность времени полета
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КПЭ	КПЭ04 Увеличение продолжительности полета на маршруте в представленном плане полета КПЭ05 Фактическое увеличение продолжительности полета на маршруте КПЭ08 Дополнительное время в аэродромном воздушном пространстве	КПЭ16 Дополнительный расход топлива	КПЭ06 Пропускная способность маршрутного воздушного пространства КПЭ11 Использование пропускной способности аэропорта на прибытие	КПЭ07 Задержка ОПВД на маршруте КПЭ12 Задержка ОПВД в аэропортовом/узловом пространстве	КПЭ03 Выдерживание "окон" ОПВД	

Эволюция и организационная основа Глобального аэронавигационного плана

Постоянная эволюция ГАНП

Исходным материалом нового ГАНП является добавление к докладу, опубликованному в 1993 году, о том, что впоследствии получило название будущей аэронавигационной системы (FANS). Вначале эти рекомендации были представлены в виде концепции FANS, а позднее стал использоваться более общий термин "системы CNS/ATM".

Инициатива FANS была разработана по просьбе государств – членов ИКАО предоставить рекомендации относительно порядка планирования в целях решения проблемы постоянного глобального увеличения объемов деятельности воздушного транспорта на основе согласованного внедрения перспективных технологий. В 1990-х годах научные исследования и разработки в области этих технологий проводились быстрыми темпами, и вместе с ними осуществлялось дальнейшее развитие Плана и его концепции.

В 1998 году был опубликован документ ИКАО "Глобальный аэронавигационный план применительно к системам CNS/ATM" (Doc 9750), второе издание которого было выпущено в 2001 году. В течение этого периода Глобальный план оказывал поддержку планированию на национальном и региональном уровнях и способствовал удовлетворению потребностей в закупке оборудования, связанного с системами CNS/ATM.

К 2004 году государства – члены ИКАО и авиатранспортная отрасль в целом инициировали трансформацию концепций Глобального плана в более практичные, реальные решения. В этой связи специальные проектные группы ИКАО/отрасли совместно разработали на основе конкретных эксплуатационных инициатив две дорожные карты внедрения систем ОрВД.

Позднее термин "эксплуатационные инициативы", содержащийся в дорожных картах, был заменен термином "инициативы Глобального плана (GPI)" и внесен в третье издание ГАНП.

В четвертом издании ГАНП была введена методика ASBU.

Основные изменения в издании 2016 года

В настоящем издании ГАНП учтены все изменения, внесенные в документ ASBU, содержится полезная дополнительная информация и, по просьбе государств, сохранена стабильность структуры документа после радикального изменения издания 2013 года.

Самым бросающимся в глаза изменением является корректировка сроков реализации блоков

(B0 = 2013–2018, B1 = 2019–2024, B2 = 2025–2030, B3 = 2031 и далее). Это позволит лучше синхронизировать данный процесс с циклами проведения Ассамблеи ИКАО и внесения поправок.

Обновленный материал для документа по ASBU был представлен группами экспертов ИКАО, которые отвечают за разработку соответствующих стандартов. Порядок представления модулей ASBU теперь характерен только для ГАНП и соответствует порядку презентации в документе по ASBU. Устранены несоответствия в условных обозначениях и наименованиях.

Дополнительный материал (введение основанного на характеристиках подхода к ASBU, финансовые и координационные аспекты реализации, понятие кратчайшего пути, документация по ASBU и дорожная карта стандартизации, логическая архитектура глобальной ОрВД) включен во исполнение рекомендаций AN-Conf/12 и по просьбе государств. Они не меняют философию ASBU и призваны помочь в понимании, планировании и внедрении модулей.

Для обеспечения баланса между консолидацией достигнутого и внедрением новых разработок ГАНП будет подвержен более глубокому пересмотру в издании 2019 года – дата, которая знаменует начало использования блока 1. Большая часть работы, запланированная на следующий трехлетний период и указанная в настоящем издании (например, показатели эффективности), будет способствовать реализации будущих изменений. Наконец, все замечания государств, полученные в ходе процесса пересмотра издания 2016 года для выпуска издания 2019 года, будут являться гарантией того, что Глобальный аэронавигационный план по-прежнему будет комплексным и всеобъемлющим документом планирования для международной авиации.

Утверждение Глобального аэронавигационного плана

ГАНП определяет средства и цели, с помощью которых ИКАО, государства и авиационные заинтересованные стороны могут прогнозировать рост объема воздушных перевозок и действительно управлять им, эффективно обеспечивая при этом поддержание или повышение достигнутых уровней безопасности полетов. Эти цели, определенные в рамках интенсивных консультаций с заинтересованными сторонами, являются основой согласованных действий на глобальном, региональном и национальном уровнях.

Необходимость обеспечения согласования ГАНП и стратегических целей ИКАО требует того, чтобы этот программный документ высокого уровня входил в ведение Совета ИКАО. Поэтому до окончательного составления бюджета ГАНП и поправки к нему утверждаются Советом и одобряются Ассамблеей ИКАО.

Добавления к ГАНП должны ежегодно анализироваться Аэронавигационной комиссией для поддержания их точности и актуальности.

От ГАНП к региональному планированию

Несмотря на то что ГАНП рассчитан на глобальную перспективу, не предполагается, что все модули ASBU будут реализованы на всех объектах и всех воздушных судах. Тем не менее предполагается, что согласованные действия различных заинтересованных сторон по развертыванию оборудования в рамках государства, региона или различных регионов позволят получить больше преимуществ, чем внедрение, осуществляемое на специальной или обособленной основе. Более того, своевременное комплексное развертывание набора модулей, предусмотренных различными цепями поставленных задач, может обеспечить получение дополнительных выгод на более позднем этапе этого процесса.

Направляемые ГАНП процессы регионального и национального планирования следует согласовать и использовать для определения тех модулей, которые наилучшим образом обеспечивают удовлетворение выявленных эксплуатационных потребностей. В зависимости от параметров внедрения, таких как сложность эксплуатационной среды, ограничения и имеющиеся ресурсы, региональные и национальные планы внедрения будут разрабатываться в соответствии с положениями ГАНП. Такое планирование требует взаимодействия всех заинтересованных сторон, включая регламентирующие органы, пользователей авиационной системы, поставщиков аэронавигационного обслуживания (ПАНО), эксплуатантов аэродромов и снабженческую отрасль, в целях принятия ими обязательств по внедрению.

Соответственно, развертывание систем на глобальном, региональном, субрегиональном и, в конечном итоге, национальном уровнях должно рассматриваться в качестве составной части процесса глобального и регионального планирования, осуществляемого группами регионального планирования и осуществления проектов (PIRG). При таком подходе все участвующие заинтересованные стороны могут согласовать и совместно применять договоренности о развертывании систем, включая даты начала их применения.

Важным элементом для некоторых модулей является их глобальное применение; со временем на них могут быть распространены Стандарты ИКАО с обязательными сроками внедрения.

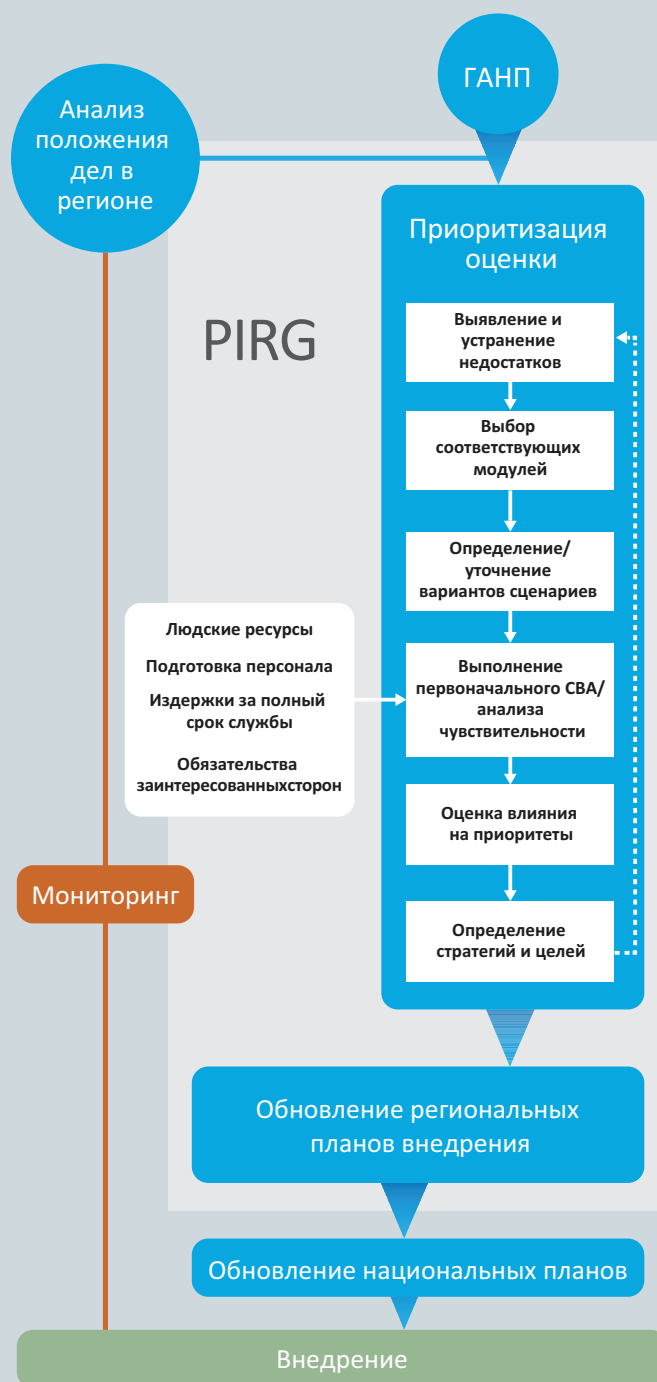


Рис. 2. Региональное планирование

Аналогичным образом некоторые модули весьма хорошо подходят для регионального или субрегионального развертывания, поэтому процессы регионального планирования, используемые PIRG, предусматривают рассмотрение вопроса о том, какие модули следует внедрять на региональном уровне, при каких условиях и в какие сроки.

В отношении других модулей внедрение должно осуществляться в соответствии с общими методиками, определенными в качестве Стандартов или Рекомендуемой практики, в целях сохранения гибкости процесса развертывания при одновременном обеспечении глобальной функциональной совместимости на высоком уровне.

Процесс обновления ГАНП

Изменение и обновление ГАНП главным образом обусловлено его ролью в качестве программного документа высокого уровня, который способствует достижению дальнейшего прогресса в рамках отрасли воздушного транспорта.

В соответствии с десятым принципом ИКАО в области аэронавигации (см. главу 1) каждые три года ИКАО должна пересматривать ГАНП и, при необходимости, все соответствующие документы по аэронавигационному планированию в рамках установленного транспарентного процесса.

В ходе выполнения ежегодной программы работы Аэронавигационная комиссия (АНК) ИКАО будет пересматривать ГАНП и за год до каждой сессии Ассамблеи ИКАО представлять доклад Совету. Доклад АНК, основанный на соображениях эксплуатационного характера, будет охватывать следующее:

1. Рассмотрение достигнутого в глобальном масштабе прогресса в области внедрения модулей ASBU и технических дорожных карт и достижения удовлетворительных уровней аэронавигационных характеристик.
2. Рассмотрение уроков, извлеченных государствами и отраслью.
3. Рассмотрение вопроса о возможном изменении будущих потребностей авиации, нормативного контекста и других влияющих факторов.
4. Рассмотрение результатов научных исследований, разработок и валидационных испытаний эксплуатационного и технического характера, которые могут оказать влияние на модули ASBU и технические дорожные карты.
5. Подготовка предложений относительно внесения изменений в разделы ГАНП.

После утверждения Советом обновленный ГАНП и документ по ASBU будут представлены для одобрения государствами – членами ИКАО на следующей сессии Ассамблеи ИКАО.

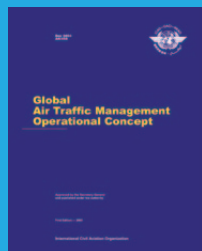
В соответствии с рекомендацией 1/1 b) Двенадцатой Аэронавигационной конференции до утверждения ГАНП будет представлен государствам.



Рис. 3. Процесс обновления ГАНП

Вспомогательная документация ИКАО в поддержку ГАНП

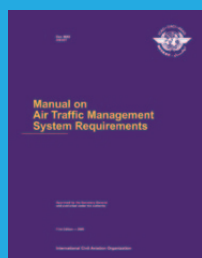
Как указывается в добавлении 3, инициативы Глобального плана (GPI) и материалы, содержащиеся в добавлениях к третьему изданию ГАНП, являются частью вспомогательной документации ГАНП. Кроме того, важным средством, позволяющим ИКАО и авиационному сообществу определять концепции и технические средства, которые, в конечном итоге, обеспечат возможность реализации технического подхода к созданию предусмотренных ГАНП систем, являются три сопутствующих документа ИКАО, более подробное описание которых приводится ниже:



Глобальная эксплуатационная концепция ОрВД (Doc 9854)

Документ с изложением глобальной эксплуатационной концепции ОрВД (GATMOC) опубликован в 2005 году. В нем определяются параметры комплексной, согласованной и функционально совместимой на глобальном уровне системы ОрВД, горизонтом планирования которой является период до 2025 года и последующие годы. Документ Doc 9854 может служить руководством для внедрения систем CNS/ATM, поскольку в нем содержится описание того, каким образом должна функционировать создаваемая и будущая система ОрВД. GATMOC также представляет ряд новых концепций:

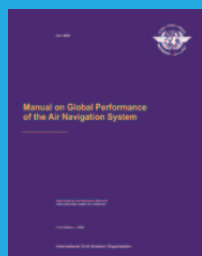
- a. планирование, основанное на функциональных характеристиках системы ОрВД;
- b. управление безопасностью полетов на основе системного подхода к обеспечению безопасности полетов;
- c. набор характерных для сообщества ОрВД ожиданий с точки зрения характеристик.



Руководство по требованиям к системе организации воздушного движения (Doc 9882)

Опубликованный в 2008 году документ Doc 9882 используется PIRG и государствами в рамках разработки стратегий и планов перехода. Он определяет требования высокого уровня (т. е. требования к системе ОрВД), подлежащие применению при разработке Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) в поддержку GATMOC. В этом документе содержатся системные требования высокого уровня, касающиеся:

- a. характеристик системы, основанных на ожиданиях сообщества ОрВД;
- b. управления информацией и информационного обслуживания;
- c. проектирования и технического обеспечения системы;
- d. элементов концепции ОрВД (из GATMOC).



Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы (Doc 9883)

Этот документ, опубликованный в 2008 году, предназначен для персонала, занимающегося планированием, внедрением и организацией деятельности по управлению эффективностью работы. Он преследует достижение двух основных целей:

- a. определение рамок эффективности работы и основанных на характеристиках стратегий, вытекающих из концепций характеристик, предусмотренных GATMOC;
- b. проведение анализа ожиданий сообщества ОрВД и их классификацию по основным направлениям деятельности (КРА), на основании которых можно разработать практические метрики и показатели.

Документ Doc 9883 также предоставляет в распоряжение различных организаций средства для разработки подходов к управлению характеристиками с учетом местных условий.

Блочная модернизация авиационной системы

Введение

Глобальный аэронавигационный план, ставший результатом тесного сотрудничества и проведения интенсивных консультаций между ИКАО, ее государствами-членами и партнерами по отрасли, определяет подход к планированию разработки и внедрения систем.

ИКАО разработала глобальные рамки блочной модернизации, основная цель которой заключается в поддержании и повышении уровня безопасности полетов, эффективном согласовании программ совершенствования ОрВД, устранении препятствий на пути дальнейшего повышения эффективности деятельности авиации и уменьшении воздействия на окружающую среду с умеренными затратами.

Блочная модернизация рассчитана на долгосрочную перспективу, предусмотренную тремя вспомогательными документами ИКАО в области аэронавигационного планирования. Эти документы обеспечивают согласование четко определенных целей в области бортового и наземного оборудования с требованиями к бортовому радиоэлектронному оборудованию, линиям передачи данных и системе ОрВД, которые необходимы для их достижения. Общая стратегия ставит своей целью обеспечить транспарентность в рамках всей отрасли и принципиально значимую для эксплуатантов, изготовителей оборудования и ПАНО инвестиционную стабильность.

Основа концепции увязана с четырьмя конкретными и взаимосвязанными авиационными областями совершенствования характеристик, а именно:

- a. операции в аэропортах;
- b. интероперабельные в глобальном масштабе системы и данные;
- c. оптимальная пропускная способность и гибкие маршруты полетов;
- d. эффективные траектории полета.

Как показано на рис. 4, области совершенствования характеристик и связанные с каждой из них модули ASBU, сгруппированы в четыре блока (блоки 0, 1, 2 и 3), определяемые сроками реализации предусмотренных ими различных возможностей.

Блок 0 содержит модули, включающие в себя технические средства и возможности, которые уже разработаны и сегодня реализованы во многих частях света. Поэтому, учитывая региональные потребности и потребности государств, в качестве срока реализации или создания первоначальных эксплуатационных возможностей (ЮС) в ближайшей перспективе установлен 2013 год. Блоки 1–3, реализация которых начнется соответственно в 2019, 2025 и 2031 годах, характеризуются имеющимися и перспективными решениями в области характеристик.

Соответствующие сроки призваны проиллюстрировать цели первоначального развертывания систем и готовность всех необходимых для этого компонентов. Следует подчеркнуть, что срок реализации блока не соответствует крайнему сроку. Например, несмотря на то, что сроком, установленным для реализации блока 0, является 2013 год, предполагается, что согласованное на глобальном уровне внедрение его возможностей (а также подкрепляющих их Стандартов) будет обеспечено в течение периода 2013–2018 гг. Аналогичный принцип применяется к другим блокам, что обеспечивает значительную степень гибкости в части, касающейся эксплуатационных потребностей, финансирования и соответствующих требований к планированию.

В рамках традиционного подхода к аэронавигационному планированию рассматриваются лишь потребности ПАНО, в то время как методика ASBU предусматривает рассмотрение нормативных требований и требований пользователей. Конечная цель заключается в создании интероперабельной глобальной системы, в рамках которой каждое государство принимает (утверждает и реализует) лишь те технические средства и процедуры, которые отвечают его эксплуатационным требованиям.

Интерпретация модулей и цепей поставленных задач

Как показано на предыдущих и последующих рисунках, каждый блок состоит из отдельных модулей. Модули необходимо внедрять только в том случае и только тогда, когда они отвечают эксплуатационным потребностям конкретного государства и подкрепляются процедурами, техническими средствами, правилами или, при необходимости, Стандартами, а также результатами экономических обоснований.

Как правило, модуль состоит из группы элементов, которые определяют необходимые компоненты модернизации CNS, предназначенные для систем связи, наземных компонентов системы управления воздушным движением (УВД), вспомогательных средств принятия решений диспетчерами, а также для воздушных судов. Сочетание выбранных элементов обеспечивает реализацию каждым модулем полных и целостных развертываемых наземных или бортовых функциональных возможностей.

Поэтому серия зависимых модулей, содержащихся в следующих друг за другом блоках, рассматривается в качестве логической "цепи" постепенного перехода от базовых к более совершенным возможностям и соответствующим характеристикам. Поэтому, как показано на рис. 5, модули обозначаются номером блока и акронимом цепи поставленных задач. Следует иметь в виду, что на этом наглядном примере цепи поставленных задач (FICE) модули каждого последующего блока имеют аналогичный акроним цепи, указывающий на то, что они являются элементами одного и того же процесса совершенствования эксплуатационных характеристик.

Каждая "цепь" описывает эволюцию заданных возможностей посредством сроков, предусмотренных следующими один за другим блоками, поскольку реализация каждого модуля, предусматривающая создание функциональных возможностей, является составной частью *Глобальной эксплуатационной концепции организации воздушного движения* (Doc 9854).

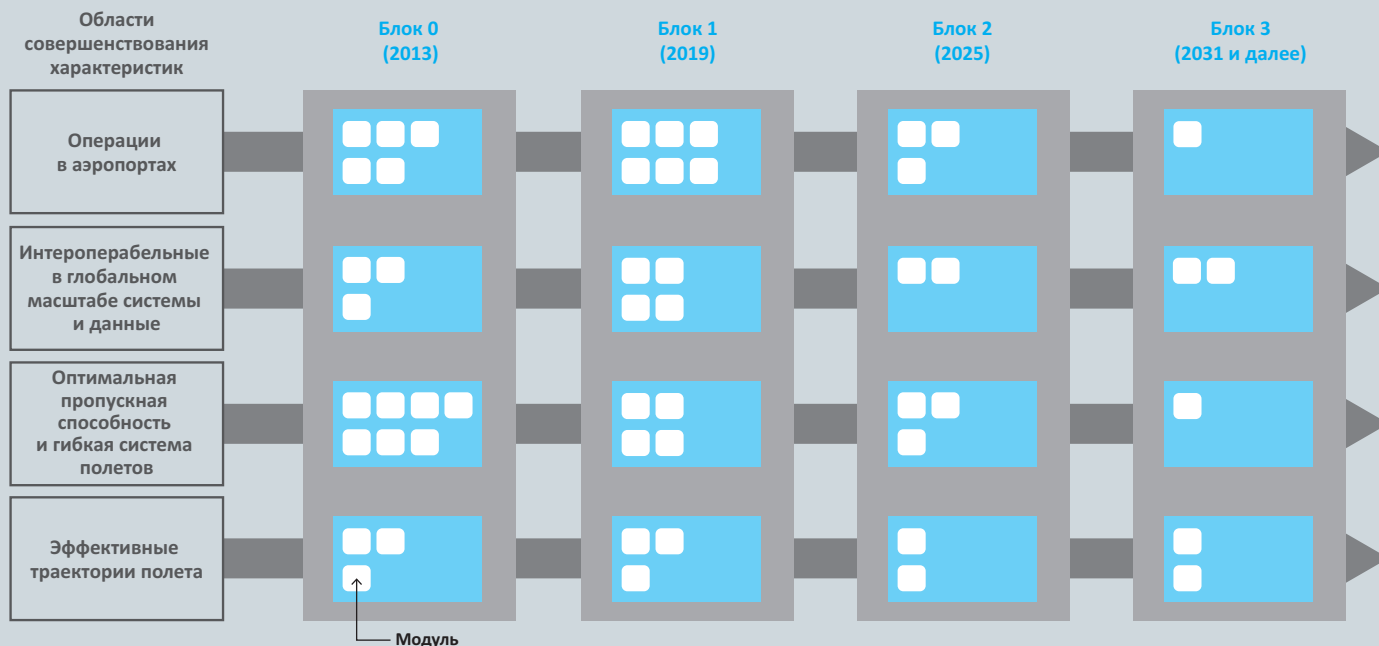


Рис. 4. Иллюстрация этапов реализации блоков 0–3, областей совершенствования характеристик и модулей, предусматривающих создание технических средств/процедур/возможностей

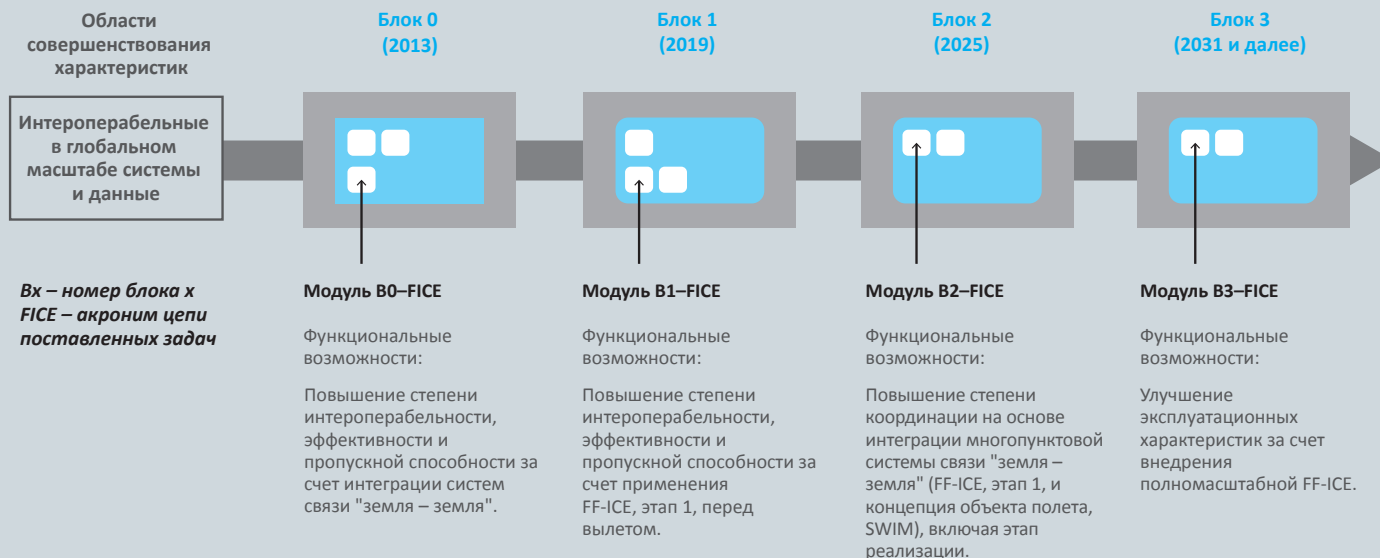


Рис. 5. Пример цепи (FICE) в одной области совершенствования характеристик

Технические дорожные карты блочной модернизации

Технические дорожные карты дополняют модули ASBU, определяя сроки внедрения технических средств, которые будут обеспечивать выполнение требований, предъявляемых глобальной навигационной системой к системам связи, навигации и наблюдения (CNS), управлению информацией (IM) и бортовому радиоэлектронному оборудованию.

Эти дорожные карты служат ориентиром для планирования (и определения статуса) инфраструктуры, определяя на технической основе необходимость и готовность:

- существующей инфраструктуры;
- Стандартов и инструктивного материала ИКАО;
- демонстрационных и валидационных испытаний;
- первоначальных эксплуатационных возможностей (IOC) перспективных технических разработок;
- глобального внедрения.

Различные модули блочной модернизации определяют ожидаемые эксплуатационные усовершенствования и стимулируют разработку всего, что необходимо для внедрения, а технические дорожные карты определяют срок службы конкретных технических средств, необходимых для обеспечения этих усовершенствований. Наиболее важным является то, что они также стимулируют обеспечение глобальной интероперабельности.

Решения относительно инвестиций необходимо принимать задолго до закупки и развертывания инфраструктуры технических средств. Технические дорожные карты позволяют обоснованно принимать решения относительно инвестиций, поскольку они заранее определяют технические средства, необходимые для совершенствования эксплуатационных характеристик и получения соответствующих выгод. Этот элемент является критически важным, поскольку инвестиции в авиационную инфраструктуру практически носят необратимый характер и любой недостаток в обеспечении функциональной совместимости технических средств повлечет за собой последствия в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Они также являются полезным средством для определения сроков службы оборудования при планировании технического обслуживания, замены или снятия оборудования с эксплуатации. Инвестиции в системы CNS являются необходимой основой, обеспечивающей возможность получения эксплуатационных усовершенствований и связанных с ними выгод.

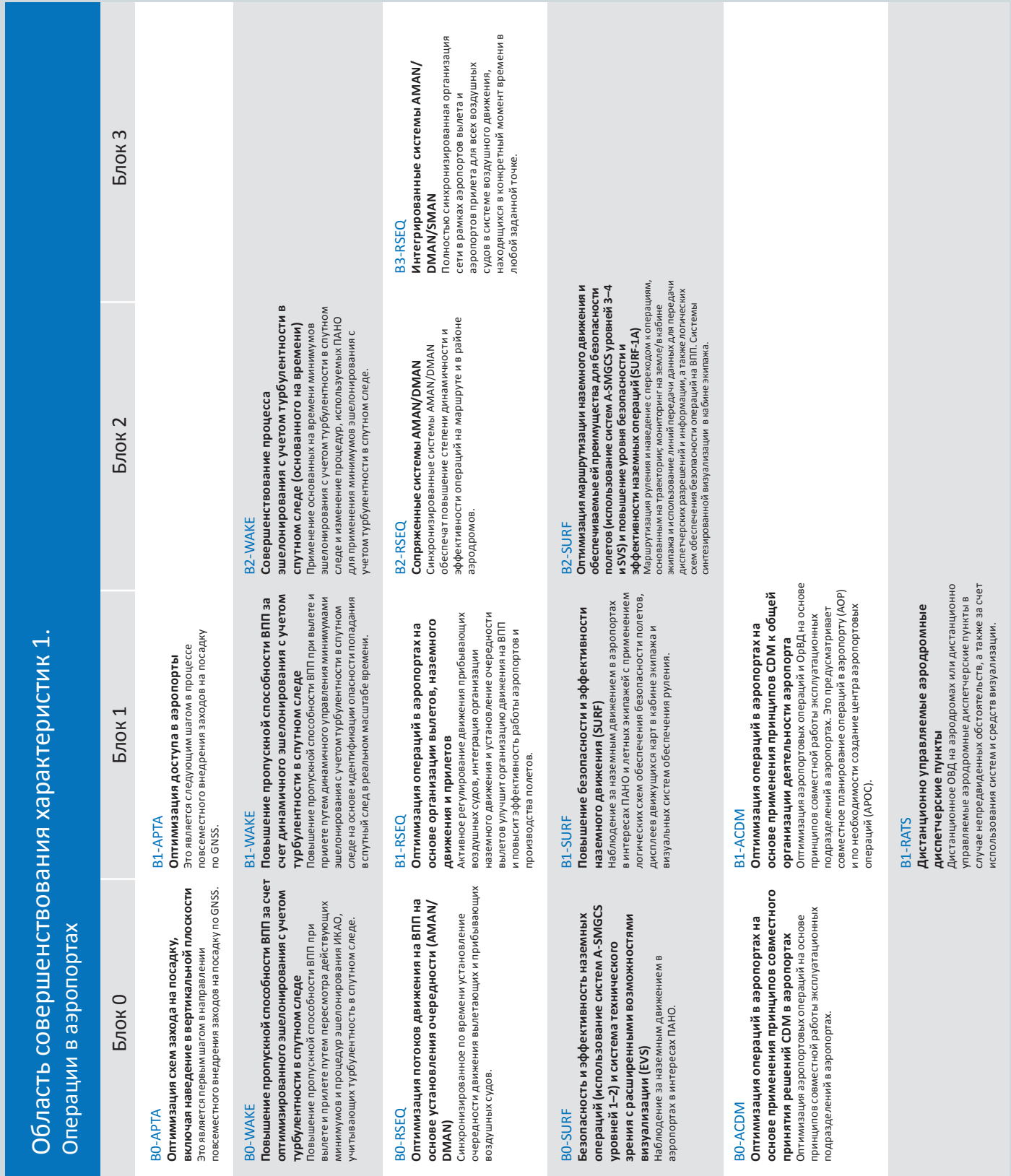
Необходимо отметить, что опыт последних 30 лет свидетельствует о том, что типичный цикл развертывания систем CNS, обеспечивающих реализацию крупномасштабных целей, составляет порядка 20–25 лет (включая развертывание наземного оборудования, а также оснащение и модернизацию воздушных судов).

Поскольку ни одна стратегия не может учесть все события, которые происходят со временем в авиации, технические дорожные карты будут систематически пересматриваться и обновляться в рамках трехгодичного цикла.

На представленных в добавлении 5 в виде диаграмм дорожных картах показана взаимосвязь конкретных модулей и соответствующих технических средств и возможностей их реализации. Они сопровождаются краткими пояснениями, способствующими пониманию их сути и стоящих проблем.



Схематическая диаграмма блочной модернизации



Область совершенствования характеристик 2. Обеспечение глобальной interoperабельности систем и данных на основе глобального функционально совместимого общесистемного управления информацией	Блок 0	Блок 1	Блок 2	Блок 3
	<p>B0-AMET Повышение степени interoperабельности, эффективности и пропускной способности за счет интеграции систем связи "земля – земля"</p> <p>Обеспечение координации передачи данных по линии связи "земля – земля" между ATSU за счет использования систем передачи данных между службами УВД (AIDC), определенных в документе Doc-9694 ИКАО.</p>	<p>B1-FICE Повышение степени interoperабельности, эффективности и пропускной способности за счет применения FF-ICE (этап 1) перед вылетом</p> <p>Реализация этапа 1 FF-ICE для обеспечения обмена информацией по линии связи "земля – земля" с использованием общей стандартной модели полетной информации, FIXM, XML и концепции объекта полета.</p>	<p>B2-FICE Повышение степени координации на основе интеграции многоточковой системы связи "земля – земля" (FF-ICE/1 и концепция объекта полета, SWIM), включая этап исполнения FF-ICE</p> <p>FF-ICE поддерживает выполнение основных операций на траектории операции посредством обмена информацией и ее рассылки, включая этап исполнения, для ведения многоточковой связи на основе реализации концепции объекта полета и стандартов интероперабельности IOP.</p>	<p>B3-FICE Улучшение эксплуатационных характеристик за счет внедрения полномасштабной FF-ICE</p> <p>Все данные, касающиеся всех соответствующих рейсов, систематически совместно используются бортовыми и наземными системами на основе SWIM в целях обеспечения функционирования коллективной ОрВД и операций, основанных на траектории.</p>
	<p>B0-DATM Повышение уровня обслуживания за счет управления цифровой аэронавигационной информацией</p> <p>Первоначальное введение цифровой обработки и управления информацией посредством внедрения SAM/JAI на основе использования AXM, переход к электронным AP и повышение качества и степени доступности данных.</p>	<p>B1-DATM Повышение уровня обслуживания за счет интеграции всей цифровой информации ОрВД</p> <p>Этот модуль отражает потребность в большей интеграции информации и будет обеспечивать реализацию новой концепции обмена информацией ОрВД, способствуя доступу через основанные на интернет-протоколах средства. Такие модели обмена, как AXM, FIXM, IWXXM и другие, соотносят свои концепции с AIRM, способствуя конвергенции, повстороннему использованию и совместному согласованию.</p>		
	<p>B0-AMET Метеорологическая информация, способствующая повышению уровня эксплуатационной эффективности и безопасности полетов</p> <p>Глобальная, региональная и локальная метеорологическая информация, предоставляемая всемирными центрами зональных прогнозов, консультативными центрами по вулканическому пеплу, консультативными центрами по тропическим циклонам, аэродинамическими метеорологическими органами и органами метеорологического наблюдения для обеспечения гибкой организации воздушного пространства, повышения степени ситуационной осведомленности и совместного принятия решений, а также для осуществления в динамичном режиме планирования использования оптимальных траекторий.</p>	<p>B1-AMET Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование и обслуживание в краткосрочной перспективе)</p> <p>Метеорологическая информация, обеспечивающая возможность использования автоматизированных процессов принятия решений или средств: метеорологическая информация, результаты интерпретации метеорологических условий, учет их влияния на ОрВД и поддержка принятия решений в рамках ОрВД.</p>	<p>B2-SWIM Создание возможностей для взаимодействия бортового оборудования в процессе совместного обеспечения ОрВД на базе SWIM</p> <p>Интеграция воздушного судна в SWIM в качестве информационного модуля обеспечивает возможность всестороннего участия в совместных процессах ОрВД с обменом данными, включая метеорологические данные.</p>	<p>B3-AMET Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование и обслуживание в краткосрочный и ближайший период)</p> <p>Метеорологическая информация, обеспечивающая возможность использования вспомогательных бортовых и наземных автоматизированных средств принятия решений для незамедлительной реализации стратегии смягчения последствий воздействия неблагоприятных метеорологических условий.</p>

Область совершенствования характеристик 3

Оптимизация пропускной способности и использование гибких маршрутов полетов на основе глобальной совместной системы ОрВД

Блок 0

Блок 1

Блок 2

Блок 3

В0-FRTO

Оптимизация производства полетов за счет использования улучшенных траекторий полета на маршруте

Создание возможностей для использования воздушного пространства, которое в противном случае носило бы сегрегированный характер (т. е. использование воздушного пространства в особых целях), а также обеспечение гибкой маршрутизации с учетом конкретных схем воздушного движения. Это расширит возможности маршрутизации, уменьшит вероятность перегруженности магистральных маршрутов и пунктов пересечения с интенсивным движением и приведет к уменьшению протяженности маршрутов и потребления топлива.

В1-FRTO

Совершенствование производства полетов за счет оптимизации маршрутов ОрВД

Внедрение свободной маршрутизации в выделенном воздушном пространстве, когда план полета не определяется частками опубликованной сети маршрутов или системы треков, что упрощает соблюдение предпочтительных пользователем профилей.

В0-NOPS

Улучшение характеристик потоков воздушного движения за счет планирования на основе общесетевого анализа

Совместные меры в области АТМ для регулирования пиковых потоков воздушного движения с применением "окон" при вылете; управление интенсивностью входа воздушных судов в заданный район воздушного пространства по определенной оси воздушной трассы; определение заданного времени выхода на точку пути или РТМ/границу сектора на маршруте полета, учет расстояния в милях при полете в следе для упорядочения потоков по некоторым осям воздушных трасс и изменение потоков в воздушном движении с целью избежать перегруженных районов воздушного пространства.

В1-NOPS

Улучшение характеристик потоков воздушного движения за счет сетевого эксплуатационного планирования

Использование систем АТМ, объединяющих в себе организацию воздушного пространства и потоков воздушного движения, включая начальные первичным пользователем процессы приоритизации для совместной выработки решений АТМ на основе коммерческих/эксплуатационных приоритетов.

В2-NOPS

Расширение участия пользователей в процессе динамического использования сети

Реализация приложений CDM при поддержке SWIM, позволяющих пользователям воздушного пространства управлять процессом выбора и приоритизации комплексных решений АТМ в тех случаях, когда сеть или ее узлы (аэропорты, сектора) уже не в состоянии обеспечить пропускную способность, отвечающую потребностям пользователей.

В3-NOPS

Меры по упрощению воздушного движения

Внедрение мер по упрощению воздушного движения для учета событий и явлений, которые влияют на потоки движения вследствие физических ограничений, экономических причин или конкретных событий и условий, на базе использования более точной и насыщенной информации среды в рамках основанной на SWIM системы ОрВД.

В0-ASUR

Первоначальные функциональные

возможности для наземного наблюдения

Наземное наблюдение с использованием ADS-B Out и/или системы мультитератации широкой зоны действия повысит уровень безопасности полетов, в частности, эффективность поисково-спасательных операций и пропускную способность за счет сокращения минимумов эшелонирования. Эта возможность будет реализована в рамках различных услуг ОрВД, например, путем предоставления информации о воздушном движении, проведения поисково-спасательных операций и обеспечения эшелонирования.

Блок 0	Блок 1	Блок 2	Блок 3
<p>B0-ASEP Ситуационная осведомленность о воздушном движении (ATSA) Этот модуль состоит из двух приложений ATSA (ситуационная осведомленность о воздушном движении), которые позволяют повысить уровень безопасности и эффективности полетов благодаря тому, что пилоты будут располагать средствами ускоренного визуального обнаружения целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AIRB (общая степень ситуационной осведомленности о воздушном движении при производстве полетов); • VSA (визуальное эшелонирование при заходе на посадку). 	<p>B1-ASEP Повышение пропускной способности и эффективности на основе управления интервалами Управление интервалами (IM) улучшает организацию потоков воздушного движения и эшелонирование воздушных судов. Точное управление интервалами между воздушными судами, следующими по общим или сходящимся траекториям, в максимальной степени увеличивает пропускную способность воздушного пространства, снижает рабочую нагрузку органов УВД и обеспечивает повышение топливной эффективности воздушных судов.</p>	<p>B2-ASEP Эшелонирование с использованием бортового оборудования (ASEP) Эксплуатационные преимущества, обусловленные временной передачей летному экипажу ответственности за обеспечение эшелонирования между должным образом оборудованными назначенными воздушными судами, уменьшат необходимость выдачи разрешений по устранению конфликтных ситуаций, при одновременном сокращении рабочей нагрузки на органы УВД, и обеспечат возможность использования более эффективных профилей полета.</p>	
<p>B0-OPFL Улучшение доступа к оптимальным эшелонам полета за счет использования процедур набора высоты/снижения на базе ADS-B Этот модуль позволяет воздушному судну занять более оптимальный эшелон для повышения эффективности полета или избежания турбулентности в целях безопасности полета. Основное преимущество процедуры полета в следе (PTR) заключается в экономии топлива/уменьшении эмиссии и принятии на борт большей коммерческой загрузки.</p>			
<p>B0-ACAS Модернизация БСПС Модернизация в краткосрочной перспективе существующих бортовых систем предупреждения столкновений (БСПС) в целях снижения числа отвлекающих внимание сигналов предупреждений при сохранении существующих уровней безопасности полетов. Это позволит уменьшить количество случаев отклонения от траектории и повысить уровень безопасности полетов в случаях, когда происходит нарушение эшелонирования.</p>		<p>B2-ACAS Новая система предупреждения столкновений Внедрение бортовой системы предупреждения столкновений (БСПС), адаптированной для учета операций, основанных на траектории полета с усовершенствованной функцией наблюдения, поддерживаемой ADS-B в целях снижения числа отвлекающих внимание сигналов предупреждения и отклонений. Новая система позволит повысить эффективность полетов и процедур, обеспечивая при этом соблюдение правил безопасности полетов.</p>	
<p>B0-SNET Повышение эффективности комплексов наземных средств обеспечения безопасности полетов Обеспечивается возможность мониторинга за воздушными судами и в полете в целях выдачи своевременных предупреждений диспетчерам УВД о риске для безопасности полетов (таких, как краткосрочные предупреждения о конфликтной ситуации, об опасном сближении с землей и минимальной безопасной высоте).</p>	<p>B1-SNET Комплексы наземных средств обеспечения безопасности полетов при заходе на посадку Повышение уровня безопасности полетов за счет снижения риска авиационных происшествий по причине столкновений исправных воздушных судов с землей на конечном этапе захода на посадку на основе использования системы контроля траекторий захода на посадку (АРМ).</p>		

Область совершенствования характеристик 4.

Обеспечение эффективных траекторий полета за счет использования операций, основанных на траектории полета

Блок 0	Блок 1	Блок 2	Блок 3
<p>B0-CCO Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей снижения (CDO) Внедрение основанных на характеристиках процедур использования воздушного пространства и прибытия, которые позволяют воздушному судну выполнять полет по оптимальному профилю в режиме непрерывного снижения (CDO) с учетом сложности воздушного пространства и воздушного движения.</p>	<p>B1-CDO Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей снижения (CDO) с использованием VNAV Повышение точности полета по траектории в вертикальной плоскости при снижении, прибытии, что позволяет воздушным судам выполнять полет по схеме прибытия без использования наземного оборудования для вертикального наведения.</p>	<p>B2-CDO Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей снижения (CDO) с использованием VNAV, заданной скорости и времени прибытия Использование схем прибытия, позволяющих воздушным судам выполнять полет в режиме пониженной тяги или малото летного газа в районах, где в ином случае из-за объемов воздушного движения такие операции были бы запрещены, с использованием операций, основанных на траектории полета, и самозашелонирования.</p>	<p>B3-TBO Операции, полностью основанные на четырехмерных (4D) траекториях полета При выполнении операций, основанных на траектории полета, обеспечивается точная четырехмерная траектория, которая совместно используется всеми пользователями авиационной системы в ее основе. Это позволяет получать в масштабах всей системы самую последнюю информацию, которая интегрирована в средства поддержки принятия решений, что обеспечивает процесс принятия решений в рамках глобальной ОрВД.</p>
<p>B0-CCO Повышение уровня безопасности и эффективности полетов за счет начального этапа применения линий передачи данных и SATVOICE на маршруте Внедрение первоначального набора приложенных линий передачи данных для ведения наблюдения и связи в целях обслуживания воздушного движения.</p>	<p>B1-TBO Улучшение синхронизации воздушного движения и начальный этап внедрения операций, основанных на траектории полета Улучшение синхронизации потоков воздушного движения в точках слияния на маршруте и оптимизация последовательности захода на посадку за счет использования функциональных возможностей 4DTRAD и аэропортовых приложенных (например, D-TAXI) путем обмена по линии связи "воздух – земля" бортовыми данными, связанными с конкретным требуемым временем прибытия (RTA).</p>	<p>B2-RPAS Интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в воздушное движение Внедрение более совершенных эксплуатационных процедур на случай потери линии связи управления и контроля (С2) (включая индивидуальный код ответа на случай потери связи С2), а также усовершенствованных технологий обнаружения и уклонения.</p>	<p>B3-RPAS Транспарентность управления дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) Дальнейшее совершенствование процесса сертификации дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) для операций на поверхности аэродрома и в несегрегированном воздушном пространстве подобно любым другим воздушным судам.</p>
<p>B0-CCO Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей вылета. Производств полетов в режиме непрерывного набора высоты (ССО) Внедрение процедур вылета, позволяющих воздушному судну выполнять полет по оптимальному профилю в режиме непрерывного набора высоты (ССО) с учетом сложности воздушного пространства и воздушного движения.</p>	<p>B1-RPAS Начальный этап интеграции дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство Внедрение базовых процедур эксплуатации ДПВС в несегрегированном воздушном пространстве.</p>	<p>B2-RPAS Интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в воздушное движение Внедрение более совершенных эксплуатационных процедур на случай потери линии связи управления и контроля (С2) (включая индивидуальный код ответа на случай потери связи С2), а также усовершенствованных технологий обнаружения и уклонения.</p>	<p>B3-RPAS Транспарентность управления дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) Дальнейшее совершенствование процесса сертификации дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) для операций на поверхности аэродрома и в несегрегированном воздушном пространстве подобно любым другим воздушным судам.</p>

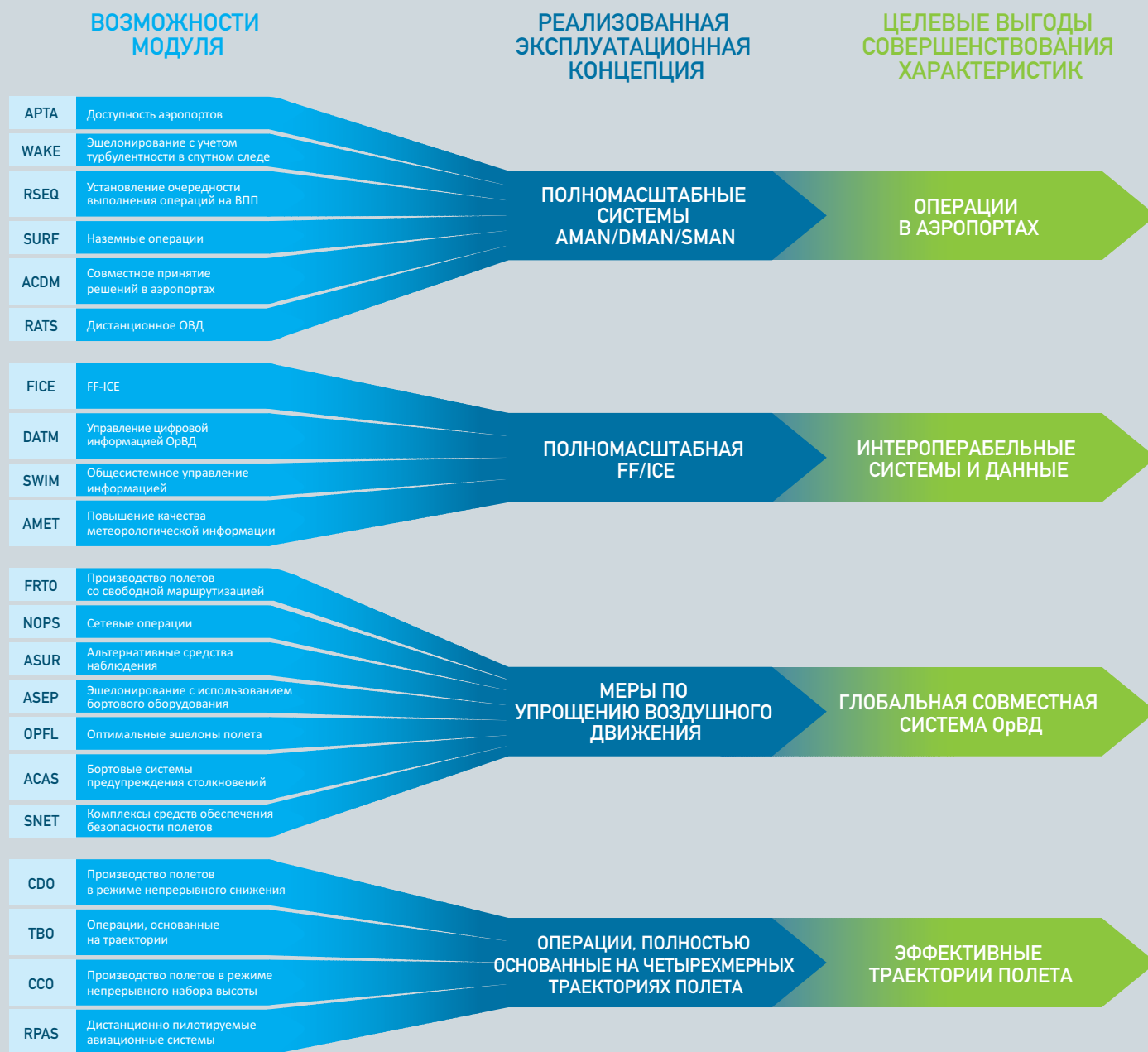


Рис. 6. Внедрение моделей ASBU, обеспечивающее постепенную реализацию соответствующих целевых эксплуатационных концепций и улучшение характеристик

Блок 0

Блок 0 содержит модули, включающие технические средства и возможности, которые уже разработаны и внедрение которых может начаться уже сегодня. На основе средств, определенных в рамках общей стратегии блочной модернизации, государствам – членам ИКАО рекомендуется внедрять те модули блока 0, которые учитывают их конкретные эксплуатационные потребности.

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

В0-АРТА	Оптимизация схем захода на посадку, включая наведение в вертикальной плоскости
<p>Применение навигации, основанной на характеристиках (PBN), и систем посадки (GLS), основанных на использовании наземной системы функционального дополнения (GBAS), призваны повысить надежность и предсказуемость заходов на посадку на ВПП и тем самым повысить безопасность полетов, доступность и эффективность аэропортов. Этому будет способствовать применение базовой глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), барометрической вертикальной навигации (VNAV), спутниковой системы функционального дополнения (SBAS) и GLS. Гибкость, присущая для схем захода на посадку с использованием PBN, может быть использована для повышения пропускной способности ВПП.</p>	
Применимость	
<p>Этот модуль применим ко всем конечным зонам ВПП, оборудованных для захода на посадку по приборам, точного захода на посадку по приборам и, в ограниченной степени, к конечным зонам ВПП, не оборудованных для захода на посадку по приборам.</p>	
Выгоды	
Доступ и равенство	Повышение степени доступности аэродромов.
Пропускная способность	В отличие от систем посадки по приборам (ILS), схемы захода на посадку с использованием GNSS (PBN и GLS) не требуют выявления чувствительных и критических областей и управления ими, что имеет своим результатом потенциальное повышение пропускной способности ВПП.
Эффективность	Экономия затрат, связанная с выгодами, обеспечиваемыми более низкими минимумами при заходе на посадку: уменьшение количества случаев изменения маршрута, пролета, отмены и задержек рейсов. Экономия затрат, связанная с повышением пропускной способности аэропорта при определенных обстоятельствах (таких, как близко расположенные параллельные ВПП), за счет использования фактора гибкости при выполнении захода на посадку под углом к осевой линии ВПП и определении смещенных порогов ВПП.
Окружающая среда	Для окружающей среды выгоды обеспечиваются за счет уменьшения расхода топлива.
Безопасность полетов	Заходы на посадку по стабилизированным траекториям.
Затраты	
<p>Эксплуатанты воздушных судов и поставщики аэронавигационного обслуживания (ПАНО) могут рассчитать количественные параметры выгод, обусловленных использованием более низких эксплуатационных минимумов, на основе статистических данных метеорологических наблюдений в районе аэродрома и моделей доступности аэропорта при действующих новых минимумах. Затем каждый эксплуатант может провести оценку выгод в сопоставлении с требуемой модернизацией бортового радиоэлектронного оборудования. До введения стандартов GBAS (КАТ II/III) GLS не может рассматриваться в качестве кандидата для глобальной замены ILS. При проведении местного экономического обоснования применения системы GLS необходимо рассмотреть возможность возникновения потенциальных помех и расходы, связанные с реализацией имеющихся вариантов, обеспечивающих возможность продолжения эксплуатации, например сохранения систем ILS или MLS.</p>	

VO-WAKE	Повышение пропускной способности ВПП за счет оптимизированного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе
<p>Повышение пропускной способности ВПП при вылете и прилете путем пересмотра действующих минимумов и процедур эшелонирования, учитывающих турбулентность в спутном следе.</p>	
<p>Применимость</p>	
<p>Реализация связана с минимальными сложностями. Внедрение пересмотренных категорий турбулентности в спутном следе в основном носит процедурный характер. Никаких изменений в автоматизированные системы вносить не требуется.</p>	
<p>Выгоды</p>	
<p>Доступ и равенство</p>	<p>Повышение степени доступности аэродромов.</p>
<p>Пропускная способность</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Благодаря изменению классификации спутного следа с переходом от трех к шести категориям на аэродромах с ограниченной пропускной способностью будет достигнуто повышение пропускной способности и интенсивности вылетов/прилетов. b. Пропускная способность и интенсивность вылетов увеличатся на аэродромах с ограниченной пропускной способностью по мере разработки и внедрения специализированных и адаптированных процедур для операций посадки на параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 фут). c. Пропускная способность и интенсивность вылетов/прилетов возрастут в результате новых процедур, которые сократят количество случаев применения действующих двух-трех минутных задержек. Кроме того, в результате применения этих новых процедур сократится время занятости ВПП.
<p>Гибкость</p>	<p>Конфигурация аэродромов может быть легко изменена для использования, в зависимости от спроса, классификации, предусматривающей три (т. е. существующие Н/М/Л) или шесть категорий по турбулентности в спутном следе.</p>
<p>Затраты</p>	
<p>Внедрение усовершенствованных норм и процедур эшелонирования, предусмотренных в этом модуле, потребует минимальных затрат. Модуль принесет выгоды пользователям ВПП аэродромов и окружающего воздушного пространства, ПАНО и эксплуатантам воздушных судов. Консервативные нормы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и соответствующие процедуры не полностью реализуют преимущества максимально эффективного использования ВПП и воздушного пространства. Данные авиаперевозчиков Соединенных Штатов Америки показывают, что при совершении операций с аэродрома с ограниченной пропускной способностью выигрыш в два дополнительных вылета в час дает большой положительный эффект для сокращения задержек в целом.</p> <p>ПАНО возможно потребуется создать инструментарий, призванный помочь диспетчерам в предоставлении обслуживания воздушным судам дополнительных категорий турбулентности в спутном следе, и средства принятия решений. В силу необходимости этот инструментарий будет зависеть от операций в каждом аэропорту и числа применяемых категорий турбулентности в спутном следе.</p>	

B0-RSEQ

Оптимизация потоков движения на ВПП на основе установления очередности (AMAN/DMAN)

Управление прилетами и вылетами (включая соблюдение временных интервалов) на аэродромах или в местах с несколькими зависимыми ВПП на близкорасположенных аэродромах в целях эффективного использования имеющейся на них пропускной способности ВПП.

Применимость

В этих улучшениях особо нуждаются ВПП и площадь маневрирования аэродромов в крупных узловых аэропортах и городских агломерациях.

Эта модернизация не потребует больших усилий – процедуры упорядочения движения на ВПП широко применяются на аэродромах по всему миру. Однако некоторые из них, возможно, столкнутся с экологическими и эксплуатационными проблемами, которые осложняют задачу разработки и внедрения технологий и процедур, необходимых для внедрения этого модуля.

Выгоды**Пропускная способность**

Выдерживание временных интервалов обеспечит оптимизацию использования воздушного пространства в районе аэродрома и повысит пропускную способность ВПП. Будет обеспечено оптимизированное использование ресурсов района аэродрома и ВПП.

Эффективность

Повышение эффективности полетов находит свое отражение в повышении пропускной способности ВПП и интенсивности прилетов. Это достигается благодаря следующим факторам:

- a. Гармонизированный поток прибывающих воздушных судов с маршрута в район аэродрома и на аэродром. Гармонизация достигается благодаря упорядочению прибывающих рейсов с использованием имеющихся ресурсов района аэродрома и ВПП.
- b. Упорядоченный поток вылетающих воздушных судов и плавный переход в воздушное пространство на маршруте. Сокращение времени заблаговременного запроса разрешения на вылет и времени между получением разрешения на вылет и вылетом. Автоматическая передача информации о вылетах и диспетчерских разрешений.

Окружающая среда

Уменьшение времени ожидания и обеспечение векторения на малых эшелонах оказывают положительный экологический эффект с точки зрения шума и расхода топлива.

Гибкость

Обеспечивается благодаря созданию условий для динамичного составления расписаний.

Предсказуемость

Сокращение факторов неопределенности при прогнозировании спроса на аэродром/зону аэродрома.

Затраты

В Соединенных Штатах Америки подготовлено подробное экономическое обоснование программы управления потоком движения по времени. Оно подтверждает рентабельность такой организации. Внедрение временных интервалов может сократить время ожидания в воздухе. Подчитано, что за период оценки эта функциональная возможность позволила сократить задержки более чем на 320 000 мин, и получить экономию в размере 28,37 млн долл. для пользователей воздушного пространства и пассажиров.

Полевые испытания инструмента планирования вылетов (DFM) в Соединенных Штатах Америки дали положительные результаты. Коэффициент соблюдения – показатель, используемый для определения степени выдерживания назначенного времени вылета, – увеличился в местах проведения полевых испытаний с 68 до 75 %. Аналогичным образом, положительные результаты продемонстрировала система DMAN EBROKОНТРОЛЯ. Составление расписаний вылетов упорядочит поток движения воздушных судов, входящих в воздушное пространство соседнего центра, с учетом ограничений этого центра. Такая функциональная возможность позволяет более точно устанавливать расчетное время прибытия (ETA), что способствует выдерживанию интервалов в напряженном потоке движения, повышению эффективности использования воздушного пространства и увеличению показателей топливной эффективности. Эта функциональная возможность имеет также принципиальное значение для более эффективного регулирования потоков движения.

B0-SURF

Безопасность и эффективность наземных операций (использование систем A-SMGCS уровней 1–2) и системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS)

Первые уровни усовершенствованной системы управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS) обеспечивают наблюдение и выдачу предупреждений о движении как воздушных судов, так и наземных транспортных средств на территории аэродрома, тем самым повышая уровень безопасности на ВПП/аэродроме. Там, где она имеется, используется информация системы радиовещательного автоматического зависящего наблюдения (ADS-B) (ADS-B APT). Системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS) используются для операций в условиях ограниченной видимости.

Применимость

Система A-SMGCS применима к любому аэродрому и ко всем классам воздушных судов/наземных транспортных средств. Ее внедрение должно основываться на требованиях, вытекающих из оценок оперативных потребностей и затрат и выгод индивидуальных аэродромов.

ADS-B APT – это один из элементов A-SMGCS, предназначенный для использования на аэродромах (с кодами 3D ИКАО и выше) со средней сложностью движения, имеющих до двух одновременно эксплуатируемых ВПП.

Выгоды

<p>Доступ и равенство</p>	<p>A-SMGCS улучшает доступ к тем участкам зоны маневрирования наземных транспортных средств и воздушных судов, которые скрыты от обзора аэродромного диспетчерского пункта. Эта система позволяет повысить пропускную способность аэродрома в периоды ограниченной видимости. Она обеспечивает равенство в управлении органами УВД наземным движением, независимо от местоположения объектов движения на территории аэродрома.</p> <p>ADS-B APT, являясь элементом системы A-SMGCS, обеспечивает ситуационную осведомленность диспетчера о движении в форме данных наблюдения. Наличие данных зависит от уровня оснащенности воздушного судна и наземного транспортного средства.</p>
<p>Пропускная способность</p>	<p>A-SMGCS: обеспечиваются устойчивые уровни пропускной способности аэродрома в визуальных условиях с меньшими минимумами по сравнению с теми, которые бы использовались без такой системы.</p> <p>ADS-B APT, являясь элементом системы A-SMGCS, потенциально повышает пропускную способность аэродромов со средним уровнем сложности движения в условиях плохой видимости.</p>
<p>Эффективность</p>	<p>A-SMGCS сокращает время руления благодаря снижению требований к промежуточному ожиданию на основе зависимости только от визуального наблюдения.</p> <p>ADS-B APT, являясь элементом системы A-SMGCS, потенциально сокращает время руления путем повышения ситуационной осведомленности диспетчеров о воздушном движении.</p> <p>EVS потенциально сокращает время руления путем повышения ситуационной осведомленности о местоположении воздушных судов, что позволяет летному экипажу с большей уверенностью выполнять руление в условиях ограниченной видимости.</p>
<p>Окружающая среда</p>	<p>Уменьшение массы эмиссии воздушных судов в результате повышения эффективности полетов.</p>
<p>Безопасность полетов</p>	<p>A-SMGCS уменьшает количество несанкционированных выездов на ВПП. Обеспечивается возможность принятия более эффективных мер реагирования на небезопасные ситуации. Повышение ситуационной осведомленности приводит к сокращению рабочей нагрузки на органы УВД.</p> <p>ADS-B APT, являясь элементом системы A-SMGCS, потенциально уменьшает количество случаев столкновений на ВПП, оказывая содействие выявлению несанкционированных выездов на ВПП.</p> <p>EVS: меньшее число навигационных ошибок.</p>

Затраты

A-SMGCS: положительный анализ затрат и выгод (СВА) может быть выполнен на основе повышения уровней безопасности и эффективности наземных операций, что обеспечивает значительную экономию топлива воздушным судном. Кроме того, наземные транспортные средства эксплуатанта аэродрома получают выгоды в виде улучшения доступа ко всем зонам аэродрома, что повысит эффективность аэродромных операций, технического обслуживания и текущего ремонта.

ADS-B APT, являясь элементом системы A-SMGCS, предлагает менее затратное решение в плане наблюдения на аэродромах со средним уровнем сложности движения.

VO-ACDM

Оптимизация операций в аэропортах на основе применения принципов совместного принятия решений (CDM) в аэропортах

Внедрение принципов совместной работы, которые позволят различным эксплуатационным подразделениям в аэропортах обмениваться сведениями о наземных операциях. Это оптимизирует организацию наземного движения благодаря сокращению задержек в зоне движения и маневра и повысит уровни безопасности полетов, эффективности и ситуационной осведомленности.

Применимость

Этот модуль применим на местном уровне к уже созданной наземной инфраструктуре аэропортов.

Выгоды

Пропускная способность

Более эффективное использование существующей инфраструктуры перронов и стоянок (использование скрытых резервов пропускной способности). Снижение рабочей нагрузки, совершенствование организации системы управления полетами.

Эффективность

Повышение эффективности системы ОрВД для всех участников. В частности, для эксплуатантов воздушных судов: более высокий уровень ситуационной осведомленности (о статусе воздушного судна в основном месте базирования и вне его); более высокий уровень предсказуемости и пунктуальности операций парка воздушных судов; повышение эффективности полетов (управление парком воздушных судов); сокращение задержек.

Окружающая среда

Сокращение времени руления, уменьшение расхода топлива и массы эмиссии углерода, сокращение времени работы двигателей.

Затраты

Экономическое обоснование дает положительные результаты благодаря выгодам, которые могут получить воздушные суда и другие эксплуатационные подразделения в аэропортах. Однако на это может повлиять конкретная ситуация (окружающая среда, уровни движения, капитальные затраты и т. д.).

Детальное экономическое обоснование было подготовлено в поддержку правил ЕС, и оно дало очевидные позитивные результаты.

Область совершенствования характеристик 2. Интероперабельные в глобальном масштабе системы и данные

VO-FICE	Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет интеграции систем связи "земля – земля"
<p>Улучшение координации между органами обслуживания воздушного движения (ATSU) за счет использования системы обмена данными между органами ОВД (AIDC), определенной ИКАО в <i>Руководстве по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения</i> (Doc 9694). Дополнительным преимуществом является повышение эффективности ведения связи в условиях использования линий передачи данных.</p>	
Применимость	
<p>Применимо по крайней мере к двум районным диспетчерским центрам (РДЦ), обеспечивающим обслуживание в маршрутном воздушном пространстве и/или районе аэродрома (ТМА). Большее число последующих задействованных РДЦ приведет к большим выгодам.</p>	
Выгоды	
Пропускная способность	<p>Уменьшение рабочей нагрузки диспетчера и повышение степени целостности данных, обеспечивающих возможность использования сокращенных минимумов эшелонирования, приводит к непосредственному увеличению пропускной способности воздушного пространства при пересечении секторов или границ.</p>
Эффективность	<p>Сокращенные минимумы эшелонирования можно также использовать для более частого предоставления воздушным судам эшелонов полета, находящихся ближе к оптимальным; в ряде случаев это также приводит к сокращению времени ожидания при полете по маршруту.</p>
Интероперабельность	<p>"Бесшовность": использование стандартных интерфейсов приводит к снижению издержек на разработку, позволяет диспетчерами воздушного движения применять на границах всех участвующих центров аналогичные процедуры и предоставлять воздушным судам более прозрачную информацию о пересечении границ.</p>
Безопасность полетов	<p>Обеспечивается предоставление более точной информации, содержащейся в плане полета, принимающим органам ОВД и снижается риск ошибок в координации.</p>
Затраты	
<p>Преимущества, обеспечиваемые увеличением пропускной способности на границах органов ОВД и уменьшением рабочей нагрузки в УВД, превысят затраты на внесение изменений в программное обеспечение наземных систем. Экономическое обоснование по-прежнему зависит от соответствующих условий.</p>	

VO-DATM

Повышение уровня обслуживания за счет управления цифровой аэронавигационной информацией

Начальный этап применения цифровой системы обработки данных и управления информацией с момента ее составления до публикации посредством внедрения аэронавигационного информационного обслуживания (САИ)/управления аэронавигационной информацией (УАИ), применение модели обмена аэронавигационной информацией (АИХМ), переход к использованию электронных сборников аэронавигационной информацией (AIP) и повышение качества и доступности данных.

Применимость

Применимо на уровне государства с увеличением выгод по мере роста числа участвующих государств. Государства должны иметь возможность применять наиболее оптимальные форматы обмена информацией для обмена данными, поскольку на глобальном уровне для обеспечения глобальной функциональной совместимости исключительно важно иметь стандартизированный формат.

Выгоды

Интероперабельность

Вносится важный вклад в достижение интероперабельности.

Безопасность полетов

Сокращение количества возможных несоответствий. Этот модуль обеспечивает более высокое качество данных, надежную защиту и валидацию данных на протяжении всего процесса, а также, при необходимости, согласование/синхронизацию с соседними государствам.

Затраты

Сокращение затрат, связанных с вводом и проверкой данных, использованием бумаги и почтовых услуг, особенно в тех случаях, когда рассматривается вся цепь передачи данных от составителей через САИ конечным пользователям. В Европе и Соединенных Штатах Америки проведен анализ экономических аспектов концептуальной модели обмена аэронавигационной информацией (АИХМ), который дал положительные результаты. Первоначальные инвестиции, необходимые для предоставления цифровых данных САИ, можно сократить посредством регионального сотрудничества, и они остаются ниже по сравнению со стоимостью других систем ОрВД. Переход от печатной продукции к цифровым данным является критически важным обязательным условием для реализации любой существующей или будущей концепции ОрВД или аэронавигации, зависящей от точности, целостности и своевременности данных.

ВО-АМЕТ

Метеорологическая информация, способствующая повышению уровня эксплуатационной эффективности и безопасности полетов

Глобальная, региональная и локальная метеорологическая информация:

- а. прогнозы, предоставляемые Всемирными центрами зональных прогнозов (ВЦЗП), консультативными центрами по вулканическому пеплу (ВААС) и консультативными центрами по тропическим циклонам (ТКАС);
- б. предупреждения по аэродрому, обеспечивающие предоставление точной информации о метеорологических условиях, которые могут оказать неблагоприятное влияние на все воздушные суда на аэродроме, включая сдвиг ветра;
- с. информация SIGMET, представляющая собой описание фактических или ожидаемых явлений погоды по маршруту, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов, и другая оперативная метеорологическая информация (ОРМЕТ), включая METAR/SPECI и TAF, представляющая собой регулярные и специальные наблюдения и прогнозы фактических или ожидаемых на аэродроме метеорологических условий.

Эта информация способствует обеспечению гибкого управления воздушным пространством, повышению степени ситуационной осведомленности и совместному принятию решений, а также динамичному и оптимизированному планированию траекторий полета. Этот модуль включает в себя элементы, рассматриваемые в качестве подкласса всей имеющейся метеорологической информации, которую можно использовать для повышения эксплуатационной эффективности и безопасности полетов.

Применимость

Модуль применим к планированию потоков воздушного движения и всем операциям воздушных судов во всех районах и на всех этапах полета, независимо от уровня оснащения воздушных судов оборудованием.

Выгоды

Пропускная способность	Оптимизация использования пропускной способности воздушного пространства. Метрика: увеличение пропускной способности РДЦ и аэродрома.
Эффективность	Гармонизация прибытия воздушных судов (с маршрута в район аэродрома и на аэродром) и вылета воздушных судов (с аэродрома в район аэродрома и выход на маршрут) приведет к уменьшению времени ожидания при прибытии и вылете и, как следствие этого, к уменьшению расхода топлива. Метрика: расход топлива и регулярность полетов.
Окружающая среда	Уменьшение расхода топлива за счет оптимизации профилей/графиков вылета и прибытия. Метрика: расход топлива и масса эмиссии.
Гибкость	Обеспечение предтактического и тактического установления очередности прибытия и вылета и, как следствие этого, составление динамичных графиков воздушного движения. Метрика: пропускная способность РДЦ и аэродрома.
Интероперабельность	Непрерывное выполнение операций на основе концепции "от перрона до перрона" за счет общего доступа к предоставляемой ВСЗП, IAWV и центрами слежения за тропическими циклонами прогностической информации и ее использование. Метрика: пропускная способность РДЦ.
Участие	Общее понимание эксплуатационных ограничений, возможностей и потребностей на основе ожидаемых (прогнозируемых) метеорологических условий. Метрика: совместное принятие решений на аэродроме и на всех этапах полета.
Предсказуемость	Уменьшение различий между прогнозируемыми и фактическими графиками воздушного движения. Метрика: вариантность полного времени полета, ошибка в определении времени полета/резервное время, закладываемое в расписание.
Безопасность полетов	Повышение степени ситуационной осведомленности и улучшение процесса последовательного и совместного принятия решений. Метрика: события, связанные с инцидентами.

Затраты

Уменьшение затрат за счет сокращения количества задержек прилетов и вылетов (т. е. уменьшение расхода топлива). Метрика: расход топлива и соответствующие затраты.

Область совершенствования характеристик 3. Оптимальная пропускная способность и гибкие маршруты полетов

ВО-FRTO	Оптимизация производства полетов за счет использования улучшенных траекторий полета на маршруте
<p>Возможность использования воздушного пространства, которое в ином случае было бы сегрегированным (т. е. использование воздушного пространства в особых целях), наряду с гибкой маршрутизацией с учетом конкретных схем воздушного движения. Это открывает более широкие возможности для маршрутизации, снижения потенциальной загруженности магистральных маршрутов и точек пересечения с интенсивным движением, что в результате ведет к сокращению протяженности маршрутов и расхода топлива.</p>	
Применимость	
<p>Применимо к маршрутному и аэродромному воздушному пространству. Возможно получение выгод на местном уровне. Чем больше размер соответствующего воздушного пространства, тем больше выгод, в частности за счет использования гибких треков. Выгоды обеспечиваются для отдельных рейсов и потоков. Применение, естественно, займет более длительный период по мере увеличения объемов воздушного движения. Внедрение функций этого модуля может быть начато с самых простых.</p>	
Выгоды	
Доступ и равенство	Улучшение доступа к воздушному пространству за счет уменьшения объемов перманентно сегрегированного воздушного пространства.
Пропускная способность	Наличие расширенных возможностей маршрутизации позволяет снизить потенциальную перегруженность магистральных маршрутов и точек пересечения с интенсивным движением. Гибкое использование воздушного пространства обеспечивает больше возможностей для горизонтального эшелонирования воздушных судов. PBN способствует сокращению межмаршрутного расстояния и интервалов эшелонирования воздушных судов. Это, в свою очередь, позволяет снизить нагрузку на диспетчера при управлении полетом.
Эффективность	Различные элементы способствуют использованию близких к оптимальным для отдельных воздушных судов траекторий за счет уменьшения ограничений, обусловленных постоянной структурой. В частности, данный модуль позволит сократить протяженность маршрута полета, соответствующий расход топлива и массу эмиссии. Потенциальная экономия во многом связана с понижением степени неэффективности ОрВД. Модуль позволит сократить количество отклонений от маршрута и отмены рейсов. Это также лучший способ избежать чувствительных к воздействию шума районов.
Окружающая среда	Уменьшится расход топлива и масса эмиссии; однако зона образования эмиссии и инверсионного следа может увеличиться.
Гибкость	Различные тактические функции позволяют быстро реагировать на изменяющиеся условия.
Предсказуемость	Более совершенные методы планирования позволят заинтересованным сторонам прогнозировать ожидаемые ситуации и лучше к ним подготовиться.
Затраты	
<p>Гибкое использование воздушного пространства (FUA): в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ) более половины воздушного пространства является военным. Открытие данного воздушного пространства потенциально может дать ежегодную экономию порядка 4,9 млн л топлива и 581 ч полетного времени. В Соединенных Штатах Америки результаты исследования, проведенного компанией Datta and Barington для НАСА, свидетельствуют о том, что максимальная экономия в результате динамичного использования FUA составит 7,8 млн долл. (в долларах по курсу 1995 г.)</p>	
<p>Гибкая маршрутизация. Результаты предварительного моделирования гибкой маршрутизации свидетельствуют о том, что авиакомпании, выполняющие межконтинентальные рейсы продолжительностью в 10 ч, могут уменьшить полетное время на 6 мин, что приведет к уменьшению расхода топлива на 2 % и снижению массы эмиссии CO₂ на 3000 кг. В Соединенных Штатах Америки, согласно докладу Целевой группы RTCA NextGen, выгоды будут выражаться почти в 20%-ном уменьшении операционных ошибок; 5–8%-ном повышении производительности (в ближайшей перспективе с последующим увеличением до 8–14 %); повышении пропускной способности (не в количественном выражении). Согласно первоначальному инвестиционному решению ФАУ в 2018 году ежегодные выгоды эксплуатантов составят 39 000 долл. на оборудованное воздушное судно (в долларах по курсу 2008 года) и в 2025 году возрастут до 68 000 долл. на воздушное судно. В части повышения производительности прибыль от увеличения пропускной способности (в долларах по курсу 2008 года) составит: общая прибыль эксплуатанта – 5,7 млрд долл. в течение жизненного цикла программы (2014–2032 гг., согласно первоначальному инвестиционному решению ФАУ).</p>	

B0-NOPS	Улучшение характеристик потоков воздушного движения за счет планирования на основе общесетевого анализа
<p>Организация потоков воздушного движения (ОПВД) используется для управления потоком воздушного движения таким образом, чтобы свести к минимуму задержки и максимально использовать все воздушное пространство. Совместная система ОПВД может регулировать потоки воздушного движения, включая определение "окон" для вылета, упорядочение потоков воздушного движения и управление интенсивностью, управление временем прибытия в точку пути или на границу района полетной информации (РПИ)/сектора и изменение маршрутов для обхода загруженных районов. ОПВД может также использоваться для устранения системных сбоев, включая кризисные ситуации, вызванные антропогенными или природными явлениями.</p>	
Применимость	
<p>Регионы или субрегионы.</p>	
Выгоды	
Доступ и равенство	<p>Улучшение доступа за счет предотвращения сбоев воздушного движения в периоды, когда спрос выше, чем пропускная способность. Процессы ОПВД учитывают равенство в распределении задержек.</p>
Пропускная способность	<p>Более эффективное использование имеющейся пропускной способности в масштабах всей сети; в частности, уверенность в том, что орган УВД не столкнется с неожиданным превышением спроса над пропускной способностью, дает УВД возможность объявлять/использовать повышенные уровни пропускной способности, а также прогнозировать трудные ситуации и заблаговременно принимать меры по их устранению.</p>
Эффективность	<p>Уменьшение расхода топлива за счет повышения качества прогнозирования движения потока; положительный эффект, обусловленный уменьшением последствий неэффективности системы ОрВД или удержанием их на уровне, не всегда оправдывающим издержки системы (баланс между затратами, обусловленными задержками, и затратами, обусловленными неиспользованной пропускной способностью). Уменьшение времени налета и работы двигателей.</p>
Окружающая среда	<p>Снижение расхода топлива, поскольку задержки происходят на земле при выключенных двигателях; хотя изменение маршрута обычно означает увеличение его протяженности, но это, как правило, компенсируется другими эксплуатационными выгодами для авиакомпаний.</p>
Участие	<p>Общее понимание эксплуатационных ограничений, возможностей и потребностей.</p>
Предсказуемость	<p>Повышение уровня предсказуемости расписаний, поскольку совершенствование алгоритмов ОПВД приведет к ограничению количества длительных задержек.</p>
Безопасность полетов	<p>Уменьшение количества случаев нежелательной перегрузки секторов.</p>
Затраты	
<p>Экономическое обоснование дало положительные результаты благодаря преимуществам, которые можно получить при производстве полетов в плане сокращения количества задержек.</p>	

B0-ASUR

Первоначальные функциональные возможности для наземного наблюдения

Обеспечение возможности недорогостоящей реализации первоначальных функциональных возможностей для ведения наземного наблюдения на основе новых технологий, таких как системы ADS-B OUT и мультилатерации широкой зоны действия (MLAT). Реализация указанных возможностей будет осуществляться в рамках услуг, обеспечиваемых системой ОрВД, таких как предоставление информации о воздушном движении, проведение поисково-спасательных операций и обеспечение эшелонирования.

Применимость

Эти возможности можно охарактеризовать как зависимое/кооперативное (ADS-B OUT) и независимое/кооперативное (MLAT) наблюдение. Общие функциональные возможности ADS-B зависят от технических характеристик бортового электронного оборудования и степени оснащенности соответствующим оборудованием.

Выгоды

Пропускная способность

Характерные минимумы эшелонирования, составляющие 3 м. мили или 5 м. миль, позволяют значительно повысить плотность воздушного движения по сравнению с процедурными минимумами. Увеличение зоны действия и пропускной способности, предоставление информации о векторе скорости и повышение точности могут повысить эффективность УВД в районах, где обеспечивается и не обеспечивается радиолокационное обслуживание. Повышение эффективности наблюдения в районе аэродрома достигается за счет высокой точности, более совершенной информации о векторе скорости и расширения зоны действия.

Эффективность

Обеспечение оптимальных эшелонов полета и предоставление преимуществ воздушным судам и эксплуатантам, имеющим соответствующее оборудование. Уменьшение количества задержек рейсов и совершенствование обслуживания воздушного движения в пределах РПИ. Уменьшение рабочей нагрузки диспетчеров воздушного движения.

Безопасность полетов

Уменьшение количества серьезных инцидентов. Поддержка проведению поисково-спасательных операций.

Затраты

Сравнение процедурных минимумов эшелонирования с минимумом эшелонирования в 5 м. миль, позволяющим увеличить плотность воздушного движения в установленном воздушном пространстве; или сравнение затрат на установку/модернизацию станций ВОРЛ режима S, использующих приемопередатчики режима S, с расходами на установку ADS-B OUT (и/или систем MLAT).

B0-ASEP

Ситуационная осведомленность о воздушном движении (ATSA)

Имеются два вида функций, обеспечивающих формирование ситуационной осведомленности о воздушном движении (ATSA), которые позволяют повысить уровень безопасности и эффективности полетов за счет предоставления пилотам средств, призванных улучшить ситуационную осведомленность о воздушном движении и ускорить визуальное обнаружение объектов:

- a. AIRB (базовая функция формирования ситуационной осведомленности на борту воздушного судна в полете);
- b. VSA (функция визуального эшелонирования при заходе на посадку).

Применимость

Эти функции, основанные на использовании бортового оборудования, не требуют какой-либо поддержки с земли, поскольку они могут быть реализованы любым воздушным судном, оснащенным соответствующим оборудованием. Это зависит от наличия на борту воздушного судна оборудования ADS-B OUT. Достаточно недорогое бортовое электронное оборудование для воздушных судов авиации общего назначения (GA) пока отсутствует.

Выгоды**Эффективность**

Повышение уровня ситуационной осведомленности о воздушном движении для определения возможностей изменения эшелона полета в условиях действующих минимумов эшелонирования (AIRB), повышение эффективности визуального обнаружения воздушных судов и уменьшение количества уходов на второй круг (VSA).

Безопасность полетов

Повышение степени ситуационной осведомленности о воздушном движении (AIRB) и уменьшение вероятности попадания в спутный след (VSA).

Затраты

В основном выгоды обусловлены повышением эффективности полетов и связанным с этим уменьшением запаса аварийного топлива.

Результаты выполненного в рамках Программы CASCADE анализа затрат и выгод по проекту CRISTAL ITP ЕВРОКОНТРОЛЯ свидетельствуют о том, что совместно ATSAW AIRB и ITP способны обеспечить получение следующих выгод при полетах над Северной Атлантикой:

- a. ежегодная экономия 36 млн евро (50 тыс. евро на воздушное судно);
- b. ежегодное уменьшение массы эмиссии двуокиси углерода на 160 000 т.

В основном эти выгоды обусловлены использованием AIRB. Выводы будут уточнены после завершения экспериментальных полетов, выполнение которых началось в декабре 2011 года.

В0-OPFL	Улучшение доступа к оптимальным эшелонам полета за счет использования процедур набора высоты/снижения на базе ADS B
<p>Реализация данного модуля позволяет воздушному судну занимать более оптимальный эшелон полета для обеспечения эффективности полетов или избегания попадания в турбулентность в целях безопасности полетов. Основное преимущество, обеспечиваемое процедурой полета в следе (ITP), заключается в существенной экономии топлива/уменьшении эмиссии и принятии на борт большей коммерческой загрузки.</p>	
Применимость	
<p>Может применяться на маршрутах в процедурном воздушном пространстве.</p>	
Выгоды	
Пропускная способность	Повышение эффективности на океанических и, в перспективе, континентальных маршрутах.
Эффективность	Повышение эффективности на океанических и, в перспективе, континентальных маршрутах.
Окружающая среда	Уменьшение массы эмиссии.
Безопасность полетов	Уменьшение количества возможных травм, получаемых членами кабинного экипажа и пассажирами, за счет предоставления средства контролирования аварийных ситуаций.

В0-ACAS	Модернизация бортовых систем предупреждения столкновений (БСПС)
<p>Обеспечение модернизации в краткосрочной перспективе существующих бортовых систем предупреждения столкновений (БСПС) в целях снижения числа отвлекающих внимание сигналов предупреждения при сохранении существующих уровней безопасности полетов. Это позволит сократить количество случаев отклонения от траектории и повысить уровень безопасности полетов при нарушении эшелонирования.</p>	
Применимость	
<p>Преимущества в области безопасности полетов и эксплуатационные выгоды возрастают по мере роста количества оборудованных воздушных судов.</p>	
Выгоды	
Эффективность	Модернизация БСПС позволит уменьшить количество излишних рекомендаций по разрешению угрозы столкновения (RA) и, следовательно, количество случаев отклонения от траектории.
Безопасность полетов	БСПС повышает безопасность полетов в случае нарушения эшелонирования.

B0-SNET

Повышение эффективности комплексов наземных средств обеспечения безопасности полетов

Обеспечивается возможность мониторинга за воздушными судами в полете в целях своевременной выдачи предупреждений диспетчерам УВД о потенциальном риске для безопасности полетов. Предполагается передача краткосрочных предупреждений о конфликтной ситуации (STCA), об опасном сближении (APW) и предупреждений о минимальной безопасной высоте (MSAW). Комплексы наземных средств обеспечения безопасности полетов вносят существенный вклад в обеспечение безопасности полетов, и необходимость в них сохранится до тех пор, пока человек остается главным звеном эксплуатационной концепции.

Применимость

Преимущества возрастают по мере увеличения плотности и сложности воздушного движения. Не все комплексы наземных средств обеспечения безопасности полетов соответствуют конкретным условиям. Внедрение настоящего модуля следует ускорить.

Выгоды

Безопасность полетов

Значительное снижение количества серьезных инцидентов.

Затраты

Экономическое обоснование для этого элемента полностью основано на безопасности полетов и применении ALARP (минимальный практически возможный предел) в управлении риском.

Область совершенствования характеристик 4. Эффективные траектории полета

VO-CDO	<h3>Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей снижения (CDO)</h3>
<p>Обеспечивается возможность использования основанной на характеристиках структуры воздушного пространства и схем прибытия, позволяющих воздушному судну выполнять полеты по оптимальному профилю на основе процедур производства полетов в режиме постоянного снижения (CDO). Это позволит оптимизировать пропускную способность воздушного пространства, использовать эффективные с точки зрения расхода топлива профили снижения и увеличить пропускную способность в районах аэродромов. Применение PBN повышает эффективность использования CDO.</p>	
<h4>Применимость</h4>	
<p>Применимо ко всем аэродромам, однако для упрощения и успешной реализации могут быть выделены три уровня сложности:</p> <ol style="list-style-type: none"> уровень минимальной сложности – регионы/государства/отдельные пункты, имеющие некоторый эксплуатационный опыт, которые могли бы получить выгоду от улучшения в ближайшее время, включая интеграцию процедур и оптимизацию характеристик; уровень средней сложности – регионы/государства/отдельные пункты, которые обладают или не обладают эксплуатационным опытом, но могли бы получить выгоду от введения новых или усовершенствованных процедур. Однако во многих этих пунктах могут существовать экологические и эксплуатационные проблемы, которые увеличат сложность разработки и реализации процедур; уровень наибольшей сложности – регионы/государства/отдельные пункты, где возникнут наибольшие проблемы и сложности при внедрении интегрированных и оптимизированных полетов. Объем воздушного движения и ограничения при использовании воздушного пространства создают дополнительные сложности, с которыми придется столкнуться. Эксплуатационные изменения в этих областях могут оказать значительное влияние на государства, регионы или пункты в целом. 	
<h4>Выгоды</h4>	
Эффективность	<p>Экономия затрат и экологические выгоды в результате уменьшения расхода топлива. Разрешение на выполнение полетов там, где существующие ограничения по уровню шума в противном случае привели бы к приостановлению или запрету полетов. Уменьшение объема необходимого радиообмена. Оптимальное определение начальной точки снижения в воздушном пространстве на маршруте.</p>
Окружающая среда	<p>В зависимости от эффективности.</p>
Предсказуемость	<p>Использование в большей степени единообразных траекторий полета и траекторий захода на посадку в установившемся режиме. Уменьшение необходимости в векторах.</p>
Безопасность полетов	<p>Использование в большей степени единообразных траекторий полета и траекторий захода на посадку в установившемся режиме. Уменьшение количества случаев столкновения исправных воздушных судов с землей (CFIT). Эшелонирование относительно окружающего потока воздушного движения (особенно при производстве полетов со свободной маршрутизацией). Уменьшение количества конфликтных ситуаций.</p>
<h4>Затраты</h4>	
<p>Важно учитывать, что выгоды от применения CDO во многом зависят от каждой конкретной среды ОрВД. Тем не менее в случае применения CDO, предусмотренных Руководством ИКАО по CDO, предполагается, что коэффициент рентабельности (BCR) будет положительным. После внедрения CDO в ТМА Лос-Анджелеса (KLAX) на 50 % уменьшился объем радиосвязи, а экономия топлива в среднем составила 125 фунтов на полет (13,7 млн фунтов в год, 41 млн фунтов эмиссии CO₂).</p> <p>Преимуществом PBN для ПАНО является то, что PBN позволяет избежать необходимости приобретать и разворачивать средства навигации для каждого нового маршрута или схемы полетов по приборам.</p>	

ВО-ТВО	<h2>Повышение уровня безопасности и эффективности полетов за счет начального этапа применения линий передачи данных на маршруте</h2>
<p>Внедрение первоначального набора видов применения линий передачи данных для ведения наблюдения и связи в целях обслуживания воздушного движения, что обеспечит возможность гибкой прокладки маршрутов, сокращение минимумов эшелонирования и повышение уровня безопасности полетов.</p>	
<h3>Применимость</h3>	
<p>Применимо к воздушному пространству, в котором не обеспечивается наблюдение в целях ОВД и/или количество очень высоких частот (ОВЧ) для ведения речевой связи недостаточно. Для предоставления наземными средствами обслуживания минимальному количеству воздушных судов, имеющих соответствующее оборудование, требуется согласованное внедрение бортового и наземного оборудования.</p>	
<h3>Выгоды</h3>	
<h4>Пропускная способность</h4>	<p>Элемент 1. Более высокая степень локализации воздушного движения и сокращенные минимумы эшелонирования позволяют повысить располагаемую пропускную способность.</p> <p>Элемент 2. Уменьшение рабочей нагрузки при ведении связи и лучшая организация выполнения диспетчером возложенных на него задач позволяют повысить пропускную способность сектора.</p>
<h4>Эффективность</h4>	<p>Элемент 1. Возможность уменьшения расстояния между маршрутами/треками и воздушными судами позволяет гибко осуществлять прокладку маршрутов и использовать вертикальные профили, в большей степени соответствующие профилям, предпочитаемым пользователями.</p> <p>Элемент 2. Возможность уменьшения расстояния между маршрутами/треками и воздушными судами позволяет гибко осуществлять прокладку маршрутов и использовать вертикальные профили, в большей степени соответствующие профилям, предпочитаемым пользователями.</p>
<h4>Гибкость</h4>	<p>Элемент 1. ADS-C позволяет упростить процесс изменения маршрута.</p> <p>Элемент 2. CPDLC позволяет приоритизировать поступающие сообщения. Для континентальной CPDLC можно менять распределение обязанностей таким образом, что диспетчер по планированию может оказывать помощь тактическому диспетчеру в ведении связи с пилотами по линии передачи данных.</p>
<h4>Безопасность полетов</h4>	<p>Элемент 1. Повышение степени ситуационной осведомленности диспетчера; основанный на ADS-C комплекс средств обеспечения безопасности полетов позволяет осуществлять контроль за выдерживанием назначенного эшелона и маршрута полета, а также передачу предупреждений о входе в опасный район; и оказывать более эффективную поддержку поисково-спасательным службам.</p> <p>Элемент 2. Повышение степени ситуационной осведомленности; уменьшение количества случаев неправильного понимания информации; решение проблем, обусловленных залипанием микрофона.</p>
<h3>Затраты</h3>	
<p>Элемент 1. Экономическое обоснование дало положительные результаты, что обусловлено выгодами, которые могут получить воздушные суда с точки зрения повышения эффективности полетов (использование более эффективных маршрутов и вертикальных профилей; более эффективное и тактическое разрешение конфликтных ситуаций).</p> <p>Следует отметить, что для предоставления наземными системами обслуживания оборудованным воздушным судам необходимо обеспечить согласование внедрения наземного и бортового оборудования и определить минимальное количество подлежащих оснащению соответствующим оборудованием воздушных судов, выполняющих полеты в рассматриваемом воздушном пространстве. Следует также учитывать необходимость надлежащей разработки и организации внедрения линий передачи данных в целях избежания излишней загруженности каналов и бортовых/наземных систем и оптимизации передачи сообщений.</p> <p>Элемент 2. Для континентальной CPDLC выполненное в Европе экономическое обоснование дало положительные результаты, обусловленные:</p> <ol style="list-style-type: none"> выгодами, которыми могут воспользоваться воздушные суда с точки зрения повышения эффективности полетов (использование более эффективных маршрутов и вертикальных профилей; более эффективное и тактическое разрешение конфликтных ситуаций); уменьшением рабочей нагрузки диспетчера и повышением пропускной способности. <p>Подробное экономическое обоснование, однозначно давшее положительные результаты, было выполнено в соответствии с постановлением ЕС. Следует отметить, что для предоставления наземными системами обслуживания оборудованным воздушным судам необходимо обеспечить согласование внедрения наземного и бортового оборудования и определить минимальное количество подлежащих оснащению соответствующим оборудованием воздушных судов, выполняющих полеты в рассматриваемом воздушном пространстве.</p>	

ВО-ССО

Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей вылета. Производство полетов в режиме непрерывного набора высоты (ССО)

Выполнение полетов в режиме непрерывного набора высоты в сочетании с навигацией, основанной на характеристиках (PBN), для обеспечения возможности оптимизации производительности, повышения степени гибкости, использования эффективных с точки зрения расхода топлива профилей набора высоты и увеличения пропускной способности в перегруженных зонах аэродрома. Применение PBN повышает эффективность использования CDO.

Применимость

Применимо ко всем аэродромам, однако для упрощения и успешной реализации могут быть выделены три уровня сложности:

- уровень минимальной сложности – регионы/государства/отдельные пункты, имеющие некоторый эксплуатационный опыт, которые могли бы получить выгоду от улучшения в ближайшее время, включая интеграцию процедур и оптимизацию характеристик;
- уровень средней сложности – регионы/государства/отдельные пункты, которые обладают или не обладают эксплуатационным опытом, но могли бы получить выгоду от введения новых или усовершенствованных процедур. Однако во многих этих пунктах могут существовать экологические или эксплуатационные проблемы, которые увеличат сложность разработки и реализации процедур;
- уровень наибольшей сложности – регионы/государства/отдельные пункты, где возникнут наибольшие проблемы и сложности при внедрении интегрированных и оптимизированных полетов. Объем воздушного движения и ограничения при использовании воздушного пространства создают дополнительные сложности, с которыми придется столкнуться. Эксплуатационные изменения в этих областях могут оказать значительное влияние на целые государства, регионы или пункты.

Выгоды

Эффективность

Экономия затрат в результате уменьшения расхода топлива и использования эффективных профилей полета воздушных судов. Сокращение объема необходимого радиообмена.

Окружающая среда

Разрешение на выполнение полетов там, где существующие ограничения по уровню шума в противном случае привели бы к приостановлению или запрету производства полетов. Получение экологических выгод за счет уменьшения массы эмиссии.

Безопасность полетов

Использование в большей степени согласованных траекторий полета. Уменьшение объема необходимого радиообмена. Уменьшение рабочей нагрузки пилотов и диспетчеров управления воздушным движением.

Затраты

Важно учитывать, что выгоды от применения ССО во многом зависят от конкретной среды ОрВД. Тем не менее предполагается, что в случае применения в соответствии с рамками, предусмотренными Руководством ИКАО по ССО, соотношение выгод/затрат (BCR) будет положительным.

Блок 1

Модули блока 1 предусматривают представление новых концепций и возможностей в поддержку будущей системы ОрВД, а именно: представление информации о полетах и потоках движения в совместно используемой среде (FF-ICE); операции, основанные на траектории полета (ТВО); общесистемное управление информацией (SWIM) и интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство.

Эти концепции находятся на различных стадиях разработки. Одни из них должны пройти проверку в рамках летных испытаний в контролируемом воздушном пространстве, а другие, такие как FF-ICE, существуют в виде отдельных элементов, рассмотрение которых приведет к реализации хорошо осознанных концепций. В этой связи с большой степенью уверенности можно полагать, что они будут успешно внедрены, однако стандартизация в ближайшее время представляется проблематичной, о чем говорится ниже.

На окончательную реализацию концепций, таких как FF-ICE и ТВО, значительное влияние будут оказывать факторы, определяющие возможности человека. Тесная интеграция бортовых и наземных систем потребует тщательного рассмотрения всех аспектов влияния возможностей человека.

Аналогичным образом, на окончательную реализацию этих концепций будут также оказывать влияние технические возможности. К числу характерных технических возможностей относятся линии передачи данных "воздух – земля" и модели обмена информацией для SWIM. Характеристики каждого технического средства имеют свои пределы, что, в свою очередь, может оказать влияние на масштабы достижимых эксплуатационных выгод, причем это влияние может быть непосредственным или проявляться через возможности человека.

В этой связи деятельность по стандартизации необходимо проводить по трем параллельным направлениям:

- a. разработка и уточнение окончательной концепции;
- b. комплексное рассмотрение возможностей человека и их влияния на окончательную концепцию и необходимые технические инструменты реализации;
- c. дополнительное рассмотрение технических инструментов реализации с целью убедиться в том, что их характеристики могут обеспечить операции, основанные на новых концепциях, и, если нет, какие для этого потребуются процедурные или другие изменения;
- d. согласование соответствующих стандартов на глобальном уровне.

Например, для ДПВС потребуются возможности "обнаружения и избегания", а также более надежная, чем имеющаяся в настоящее время линия связи "пилот – УВД", линия управления и контроля. В каждом случае эти средства обеспечивают воспроизведение внешнему пилоту обстановки в кабине. Вполне очевидно, что возможности технических средств будут иметь определенные пределы, поэтому потребуются рассмотреть вопрос об ограничениях при производстве полетов, специальных процедурах и т. д.

Поэтому блок 1 представляет собой основную техническую программу ИКАО в области аэронавигации и обеспечения эффективности на последующий трехлетний период. Для реализации сбалансированного и согласованного на глобальном уровне комплекса эксплуатационных усовершенствований в предлагаемые сроки потребуются наладить сотрудничество с отраслью и нормативными полномочными органами.

Блок 1

Модули, входящие в состав блока 1, готовность которых планируется обеспечивать начиная с 2019 года, отвечают одному из следующих критериев:

- эксплуатационное усовершенствование представляет собой хорошо осознанную концепцию, которую еще предстоит проверить;
- эксплуатационное усовершенствование успешно прошло проверку в смоделированных условиях;
- эксплуатационное усовершенствование успешно прошло проверку в контролируемых эксплуатационных условиях;
- эксплуатационное усовершенствование утверждено и готово к реализации.

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

В1-АРТА	Оптимизация доступа к аэропортам
Обеспечить дальнейший прогресс в направлении повсеместного применения систем посадки, обеспечивающих возможность выполнения заходов на посадку с использованием навигации, основанной на характеристиках (PBN) и наземной системы функционального дополнения (GBAS) (GLS). Внедрение схем PBN и GLS (KAT II/III) для повышения уровня надежности и предсказуемости захода на посадку, призванных повысить безопасность полетов, доступность и эффективность аэропортов.	
Применимость	
Этот модуль применим ко всем концам ВПП.	
Выгоды	
Эффективность	Экономия затрат, связанная с выгодами, обеспечиваемыми более низкими минимумами при заходе на посадку: меньшее число случаев изменения маршрута, пролета, отмены и задержек рейсов. Экономия затрат, связанная с повышением пропускной способности аэропорта за счет использования фактора гибкости для выполнения захода на посадку под углом к осевой линии ВПП и определения смещенных порогов ВПП.
Окружающая среда	Экологические выгоды за счет уменьшения расхода топлива.
Безопасность полетов	Заходы на посадку по установившимся траекториям.
Затраты	
Эксплуатанты воздушных судов и ПАНО могут рассчитать количественные параметры выгод от более низких эксплуатационных минимумов путем моделирования доступности аэропорта при действующих и новых минимумах. Далее каждый эксплуатант может провести оценку выгод в сопоставлении с требуемой модернизацией бортового электронного оборудования и другими расходами. При экономическом обосновании GLS KAT II/III необходимо учитывать затраты, связанные с сохранением систем ILS или MLS, в целях гарантии непрерывности полетов во время события, создающего помехи. Получение потенциальных выгод от увеличения пропускной способности ВПП с помощью GLS затруднено в аэропортах, где значительная доля воздушных судов не оснащена бортовым электронным оборудованием, необходимым для GLS.	

B1-WAKE	<h2>Повышение пропускной способности ВПП за счет динамичного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе</h2>
<p>Повышение пропускной способности ВПП при вылете и прилете путем динамичного управления минимумами эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на основе идентификации опасности попадания в спутный след в реальном масштабе времени.</p>	
<h3>Применимость</h3>	
<p>Внедрение сопряжено с минимальными сложностями – внедрение пересмотренных категорий турбулентности в спутном следе в основном носит процедурный характер. Никакие изменения в автоматизированные системы вносить не требуется.</p>	
<h3>Выгоды</h3>	
<h4>Пропускная способность</h4>	<p>Элемент 1. Улучшение информации о ветровой обстановке в районе аэродрома для своевременного принятия мер по уменьшению влияния турбулентности в спутном следе. Меры по уменьшению влияния турбулентности в спутном следе повысят пропускную способность аэродрома и интенсивность прилетов.</p>
<h4>Окружающая среда</h4>	<p>Элемент 3. Более полная информация о боковом ветре, получаемая в результате точных измерений, обеспечит возможность оптимального использования более экологических схем вылета и ВПП для вылета.</p>
<h4>Гибкость</h4>	<p>Элемент 2. Динамичное составление расписаний. ПАНО имеют возможность оптимизировать расписание прилетов/вылетов благодаря применению "парного подхода" к ряду нестабильных заходов на посадку.</p>
<h3>Затраты</h3>	
<p>Предусмотренное элементом 1 изменение минимумов эшелонирования ИКАО с учетом турбулентности в спутном следе (WTMD) даст средний номинальный прирост пропускной способности ВПП аэропортов в 4 %. Четырехпроцентный прирост равносильен одной дополнительной посадке на одиночную ВПП, которая в обычных условиях может принимать 30 посадок в час. Одно дополнительное "окно" в час приносит доход авиаперевозчику, который им воспользуется, и аэропорту, который обслуживает дополнительные воздушные суда и пассажиропоток.</p> <p>Эффект от модернизации в рамках элемента 2 – это сокращение времени, в течение которого тот или иной аэропорт в силу погодных условий вынужден эксплуатировать свои параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 фут), в качестве одиночной ВПП. Усовершенствования в рамках элемента 2 позволяют большему числу аэропортов более рационально использовать такие параллельные ВПП при производстве полетов по ППП, что приводит к номинальному повышению на 8–10 числа прилетов, если боковой ветер благоприятствует снижению влияния турбулентности в спутном следе на этапе прилета (WTMA), что позволяет сократить минимумы эшелонирования в спутном следе. Для модернизации в рамках элемента 2 автоматизированную систему ПАНО необходимо дополнить функциональными возможностями прогнозирования и отслеживания бокового ветра. Для модернизации в рамках элементов 2 и 3 потребуются дополнительная линия связи "вниз" и обработка в реальном масштабе времени данных наблюдения за ветром с борта воздушного судна.</p> <p>Эффект от модернизации в рамках элемента 3 – это сокращение времени, в течение которого тот или иной аэропорт должен практиковать эшелонирование на этапе вылета со своих параллельных ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 фут) с выдерживанием временного интервала в 2–3 мин в зависимости от конфигурации ВПП. Модернизация в рамках элемента 3 позволит высвободить большое количество промежутков времени, в течение которых ПАНО того или иного аэропорта могут без ущерба для безопасности полетов использовать сокращенные минимумы эшелонирования в спутном следе благодаря снижению влияния турбулентности в спутном следе на этапе вылета (WTMD) на параллельных ВПП этого аэропорта. Пропускная способность аэропорта на этапе вылета возрастает на 4–8 дополнительных вылетов в час, когда могут практиковаться сокращенные интервалы эшелонирования WTMD. Потребуется обеспечить линию связи "вниз" и обработку в реальном масштабе времени данных о наблюдаемом с борта ветре. Никаких дополнительных расходов на оснащение воздушных судов не требуется, помимо затрат, уже произведенных при проведении модернизации в рамках других модулей.</p>	

B1-RSEQ

Оптимизация операций в аэропортах на основе организации вылетов, наземного движения и прилета

Активное регулирование движения прибывающих воздушных судов, интеграция организации наземного движения и установление очередности вылетов обеспечивают надежность организации движения на ВПП, повышение эффективности работы аэропортов и производства полетов.

Применимость

В этих улучшениях особо нуждаются ВПП и аэродромные зоны маневрирования в крупных узловых аэропортах и городских агломерациях. Сложность внедрения этого модуля зависит от ряда факторов. Некоторые аэропорты, возможно, столкнутся с экологическими и эксплуатационными проблемами, которые осложнят задачу разработки и внедрения технологий и процедур, необходимых для внедрения этого модуля. Должны быть задействованы маршруты навигации, основанной на характеристиках (PBN).

Выгоды

Пропускная способность

Выдерживание временных интервалов обеспечивает оптимизацию использования воздушного пространства в районе аэродрома и повысит пропускную способность ВПП.

Эффективность

Организация наземного движения сокращает время занятости ВПП, повышает интенсивность вылетов и позволяет проводить динамичную перебалансировку и реконфигурацию ВПП. Интеграция вылетов/ наземного движения создает условия для динамичной перебалансировки ВПП, с тем чтобы лучше соответствовать схемам прилета и вылета. Сокращение задержек/времени ожидания в воздухе. Синхронизация потоков движения с маршрута до аэродрома. Процедуры RNAV/RNP обеспечат оптимизацию использования ресурсов аэродрома/района аэродрома.

Окружающая среда

Уменьшение расхода топлива и воздействия на окружающую среду (эмиссия и шум).

Гибкость

Обеспечивается возможность динамичного составления расписаний.

Предсказуемость

Сокращение факторов неопределенности в прогнозировании спроса на аэродром/район аэродрома. Повышение степени соответствия назначенному времени вылета и более предсказуемое и упорядоченное движение потока в точке определения местоположения. Более высокая степень выдерживания контрольного времени прибытия (СТА), более точное назначение времени прибытия и повышение степени его соблюдения.

Безопасность полетов

Более высокая точность слежения за наземным движением.

Затраты

Вполне обоснованно анализ затрат/выгод можно выполнить в отношении различных заинтересованных сторон, что обусловлено повышением пропускной способности, предсказуемости и эффективности операций, выполняемых авиакомпаниями и аэропортами.

B1-SURF

Повышение безопасности и эффективности наземных операций (SURF)

Повышение степени ситуационной осведомленности на поверхности аэродрома, включая бортовые и наземные элементы, в интересах повышения безопасности операций на ВПП и РД и эффективности наземного движения. Модернизация кабин летных экипажей предусматривает использование дисплеев с движущимися картами, информирующими о наземном движении (SURF), для ситуационной осведомленности летных экипажей на РД и ВПП.

Применимость

Система SURF предназначена для более крупных аэродромов (коды 3 и 4 ИКАО) всех классов воздушных судов. Функциональные возможности в кабине летного экипажа обеспечиваются независимо от наземной инфраструктуры, но при этом другие функциональные возможности наземного наблюдения повысят уровень предоставляемого обслуживания. Применение для типов аэродромов, помимо кодов 3 и 4 ИКАО, требует апробирования.

Выгоды

Эффективность

Элемент 1. Сокращение времени руления.

Безопасность полетов

Элемент 1. Уменьшение риска столкновений.

Затраты

Экономическое обоснование для этого элемента может в основном охватывать аспекты безопасности полетов. В настоящее время руление по поверхности аэродрома при отсутствии наблюдения за наземными операциями с его дублированием функциональными возможностями кабины может рассматриваться в качестве этапа полета, представляющего наибольший риск для безопасности воздушного судна. Предполагается, что выгоды в плане эффективности будут незначительными и умеренными по своему характеру.

Повышение уровня ситуационной осведомленности летного экипажа о местоположении собственного воздушного судна (особенно в условиях пониженной видимости) уменьшит риск совершения ошибок при рулении и выполнении операций на ВПП, что повысит как безопасность, так и эффективность полетов.

В1-ACDM

Оптимизация операций в аэропортах на основе применения принципов CDM к общей организации деятельности аэропорта

Совершенствование планирования операций в аэропортах и управления ими и обеспечение их полной интеграции в организацию воздушного движения с использованием целевых эксплуатационных показателей, соответствующих показателям окружающего воздушного пространства. Это потребует внедрения совместного планирования операций в аэропортах (АОР) и, при необходимости, создания центра аэропортовых операций (АРОС).

Применимость

АОР: применимо во всех аэропортах (степень совершенства будет зависеть от сложности операций и их влияния на сеть).

АРОС: для внедрения в крупных/сложных аэропортах (степень совершенства будет зависеть от сложности операций и их влияния на сеть).

Модуль не применим к воздушным судам.

Выгоды

Эффективность

Ожидается, что благодаря применению совместных процедур, всеобъемлющему планированию и принятию проактивных мер для недопущения ожидаемых проблем будет достигнуто значительное сокращение времени ожидания на земле и в воздухе с соответствующим уменьшением расхода топлива. Такое планирование и принятие проактивных мер будут также содействовать эффективному использованию ресурсов; в то же время не следует ожидать значительного увеличения ресурсов, необходимых для реализации решения(ий).

Окружающая среда

Ожидается, что благодаря применению совместных процедур, всеобъемлющему планированию и принятию проактивных мер для недопущения ожидаемых проблем будет достигнуто значительное сокращение времени ожидания на земле и в воздухе с соответствующим снижением уровня шума и загрязнения воздуха в окрестностях аэропорта.

Предсказуемость

Благодаря оперативной организации работы будут повышены надежность и точность расписаний и прогнозирования спроса (в увязке с инициативами, реализуемыми в рамках других модулей).

Затраты

Ожидается, что благодаря применению совместных процедур, всеобъемлющему планированию и принятию проактивных мер для недопущения ожидаемых проблем будет достигнуто значительное сокращение времени ожидания на земле и в воздухе с соответствующим уменьшением расхода топлива. Планирование и проактивные меры будут также способствовать эффективному использованию ресурсов; в то же время не следует ожидать значительного увеличения ресурсов, необходимых для реализации решения(ий).

B1-RATS

Дистанционно управляемые аэродромные диспетчерские пункты

Обеспечение безопасного и рентабельного обслуживания воздушного движения (ОВД) с удаленного объекта вблизи одного или нескольких аэродромов, где специальные местные системы ОрВД исчерпали свои возможности или не являются рентабельными, но где авиация обеспечивает получение местных экономических и социальных выгод. Эти функции могут также применяться для предоставления обслуживания в случае непредвиденных обстоятельств, и они зависят от фактора повышенной ситуационной осведомленности на дистанционно управляемом аэродроме.

Применимость

Основными пользователями услуг одиночных или групповых дистанционно управляемых аэродромных диспетчерских пунктов являются небольшие аэропорты в сельской местности, которые в настоящее время вынуждены функционировать в нерентабельных условиях. Для аэродромов выгоды ожидаются как в плане УВД, так и AFIS.

Основными пользователями услуг дистанционно управляемых аэродромных диспетчерских пунктов в случае непредвиденных обстоятельств являются средние и крупные аэропорты, размеры которых оправдывают требование о наделении их таким объектом на случай непредвиденных обстоятельств, но которые нуждаются в альтернативной A-SMGCS системе, основанной на решениях, принимаемых экипажем с учетом реальной обстановки, или, где необходимо, поддержании визуального обзора.

Дистанционное предоставление ОВД одиночному аэродрому позволяет получить определенную экономию расходов, однако максимальные выгоды ожидаются от предоставления дистанционного ОВД нескольким аэродромам.

Выгоды**Пропускная способность**

Пропускная способность может быть повышена за счет использования более современных цифровых технологий в условиях ограниченной видимости.

Эффективность

Выгоды в плане эффективности обеспечиваются за счет использования технических средств при предоставлении обслуживания. Более широкие возможности цифровых технологий могут использоваться для поддержания пропускной способности в условиях ограниченной видимости.

Гибкость

Гибкость может быть повышена за счет расширения возможностей продлевать часы работы благодаря дистанционным операциям.

Безопасность полетов

Предоставление обслуживания воздушного движения (средства и персонал) из удаленного пункта должно обеспечить аналогичные или по возможности более высокие уровни безопасности полетов по сравнению с уровнями, которые бы обеспечивались в случае предоставления обслуживания на местах. Применение цифровых технологий визуализации, используемых в дистанционных или виртуальных диспетчерских пунктах (RVT), должно обеспечить некоторое повышение уровня безопасности полетов в условиях ограниченной видимости.

Затраты

В настоящее время нет функционирующих дистанционно управляемых аэродромных диспетчерских пунктов, за исключением предоставления такого обслуживания с апреля 2015 года в одном региональном аэропорту, поэтому анализ затрат/выгод (СВА) основан на ряде допущений, принятых экспертами в этой области. Соответствующие расходы будут связаны с закупкой и монтажом оборудования и дополнительными капиталовложениями, обусловленными закупкой нового машинного обеспечения и реконструкцией зданий. Новые эксплуатационные расходы обусловлены арендой помещений, их ремонтом и содержанием, а также обеспечением линий связи. Затем потребуются краткосрочные расходы переходного периода, такие как расходы на переподготовку персонала, его перераспределение и переезд.

На этом фоне определяется экономия от внедрения дистанционных аэродромных диспетчерских пунктов. Значительная ее часть – это экономия средств на персонале за счет сокращения численности смен. Ранее проводившиеся СВА показали возможность сокращения расходов на персонал от 10 до 35 %, в зависимости от сценария. Другие источники экономии – это сокращение капитальных затрат, в частности, экономия за счет устранения необходимости в замене и содержании зданий диспетчерских пунктов и их оборудования, а также экономия от снижения эксплуатационных расходов на диспетчерские пункты.

Результаты СВА свидетельствуют о том, что дистанционные аэродромные диспетчерские пункты обеспечивают получение ПАНО положительных финансовых выгод. В 2012 и 2013 гг. будут проведены дополнительные СВА с использованием ряда сценариев внедрения (одиночные аэродромы, серия аэродромов, непредвиденные обстоятельства).

Область совершенствования характеристик 2. Интероперабельные в глобальном масштабе системы и данные

V1-FICE	Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности в совместно используемой среде за счет применения FF-ICE (этап 1) перед вылетом
<p>Реализация этапа 1 FF-ICE, обеспечивающего возможность обмена данными "земля – земля" перед вылетом с использованием общей модели полетной информации (FIXM) и стандартных форматов расширяемого языка разметки документов (XML). FIXM, являющаяся необходимым условием для выполнения операций, основанных на траектории, обеспечит возможность обмена более содержательной информацией с целью более полного удовлетворения потребностей пользователей.</p>	
Применимость	
<p>Применимо к органам ОВД, пользователям воздушного пространства и эксплуатантам аэропортов с целью упрощения обмена полетной информацией в тех случаях, когда возникает необходимость в получении более содержательной информации по сравнению с той, которую может предоставить используемый в настоящее время формат плана полета.</p>	
Выгоды	
Пропускная способность	<p>Уменьшение рабочей нагрузки диспетчера воздушного движения и повышение степени целостности данных, обеспечивающих возможность использования сокращенных минимума эшелонирования, приводит к непредставленному увеличению пропускной способности воздушного пространства при пересечении секторов или границ.</p>
Эффективность	<p>Более полная информация о возможностях воздушного судна позволяет выполнять полет по траекториям, близким к траекториям, предпочитаемым пользователями воздушного пространства, и осуществлять более эффективное планирование.</p>
Гибкость	<p>Использование FF-ICE (этап 1) позволяет более оперативно учитывать изменения при полете по маршруту.</p>
Интероперабельность	<p>Использование нового механизма представления FPL и обмена информацией приведет к упрощению обмена полетными данными между всеми участниками.</p>
Участие	<p>Предусматриваемый FF-ICE (этап 1) вид применения связи "земля – земля" упростит процесс совместного принятия решений (CDM), а внедрение или обеспечение взаимодействия систем обмена информацией, согласование траекторий или "окон" перед вылетом позволяет лучше использовать пропускную способность и повысить эффективность полетов.</p>
Безопасность полетов	<p>Наличие более точной полетной информации.</p>
Затраты	
<p>Новые услуги необходимо сопоставить с затратами на внесение изменений в программное обеспечение поставщика обслуживания ОрВД (ASP), центров управления полетами авиакомпаний (АОС) и наземных аэропортовых систем.</p>	

B1-DATM	Повышение уровня обслуживания за счет интеграции всей цифровой информации ОрВД
<p>Этот модуль предусматривает необходимую большую степень информационной интеграции и обеспечивает реализацию новой концепции обмена информацией ОрВД, способствуя доступу с помощью основанных на интернет-протоколах средств. Это включает перекрестный обмен общими элементами с первоначальным внедрением базовой информационной модели (AIRM) ОрВД, которая интегрирует и консолидирует информацию ОрВД трансверсальным образом. Такие модели обмена, как AIXM, FIXM (для информации о полетах и потоках и о характеристиках воздушных судов), IWXXM (для метеорологической информации) и другие, соотносят свои концепции с AIRM, способствуя конвергенции, повторному использованию и совместному согласованию.</p>	
Применимость	
<p>Применимо на уровне государств с увеличением выгод по мере роста числа участвующих государств.</p>	
Выгоды	
Доступ и равенство	<p>Более широкий и более своевременный доступ к актуальной информации для расширенного круга пользователей.</p>
Эффективность	<p>Сокращение времени обработки новой информации; расширение возможностей системы создавать новые виды применения благодаря наличию стандартизированных данных.</p>
Интероперабельность	<p>Имеет важное значение для достижения глобальной интероперабельности.</p>
Безопасность полетов	<p>Снижение вероятности ошибок или несоответствий в данных; снижение вероятности включения дополнительных ошибок при вводе данных вручную.</p>
Затраты	
<p>В процессе реализации проектов по определению модулей и их возможному внедрению предусматривается проведение экономического анализа.</p>	

B1-SWIM

Совершенствование характеристик на основе общесистемного управления информацией (SWIM)

Внедрение услуг по общесистемному управлению информацией (SWIM) (виды применения и инфраструктура), обеспечивающих возможность создания авиационного интранета, основанного на использовании стандартных моделей данных и интернет-протоколов, в целях обеспечения максимальной степени интероперабельности.

Применимость

Применимо на уровне государств с увеличением выгод по мере роста количества участвующих государств.

Выгоды**Эффективность**

Использование более совершенной информации позволяет эксплуатантам и поставщикам обслуживания планировать и предоставлять лучшие траектории.

Окружающая среда

Дальнейшее уменьшение объема использования бумаги и повышение экономичности производства полетов, поскольку всем заинтересованным сторонам в рамках системы ОрВД предоставляются наиболее актуальные данные.

Безопасность полетов

Для уменьшения имеющихся в этих областях ограничений будут разработаны протоколы доступа и обеспечено качество данных.

Затраты

Дальнейшее снижение издержек; в рамках сети можно последовательно управлять всей информацией, что уменьшает потребность в проведении специальных разработок; обеспечивается возможность гибкой адаптации к современному серийному оборудованию и реализации эффекта масштаба в отношении передаваемых объемов информации.

При проведении экономического обоснования необходимо в полной мере учитывать другие модули этого и следующих блоков. Аспекты, чисто касающиеся SWIM, обеспечивают возможность решения проблем управления информацией ОрВД; эксплуатационные выгоды носят более косвенный характер.

B1-АМЕТ

Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование и обслуживание в краткосрочной перспективе)

Обеспечение возможности принятия надежных решений в тех случаях, когда прогнозируемые или наблюдаемые метеорологические условия оказывают неблагоприятное воздействие на аэродромы, воздушное пространство или операции в целом. Полномасштабная интеграция информации ОрВД и метеорологической информации необходима для обеспечения того, чтобы: метеорологическая информация учитывалась в логической схеме процесса принятия решений, а неблагоприятное воздействие метеорологических условий на операции определялось, интерпретировалось и учитывалось с помощью автоматизированных средств. Обеспечиваемый временной горизонт принятия решений находится в диапазоне от нескольких минут до нескольких часов или дней после начала выполнения операций в рамках ОрВД. Это включает планирование и выполнение оптимальных профилей полета и обеспечение тактического обхода опасных метеорологических условий (повышение ситуационной осведомленности в полете), что, как правило, делает возможным принятие решений и планирование на краткосрочную перспективу (>20 мин). Этот модуль способствует разработке стандартов, касающихся глобального обмена MET-информацией, тесно увязанной с другими областями данных и использующей один исходный источник (AIRM ИКАО). Он также способствует повышению точности метеоинформации о различных качественных аспектах обслуживания, включая точность и последовательность данных при использовании во взаимосвязанных процессах принятия оперативных решений.

Принимая во внимание неуклонное увеличение количества кроссполярных и трансполярных маршрутов и признавая, что космическая погода, влияющая на земную поверхность или атмосферу (как, например, солнечные радиационные бури), создает угрозу системам связи и навигации и может создавать угрозу радиационного риска для членов летного экипажа и пассажиров, этот модуль признает необходимость создания служб информации о космической погоде для обеспечения безопасной и эффективной международной аэронавигации.

В частности, этот модуль основан на модуле B0-АМЕТ, в рамках которого подробно рассматривается подкласс всей имеющейся метеорологической информации, которая может использоваться для оказания содействия повышению эксплуатационной эффективности и безопасности полетов.

Применимость

Применимо к планированию потоков воздушного движения и ко всем видам полетов воздушных судов во всех районах на и всех этапах полета, независимо от уровня оснащенности воздушных судов оборудованием.

Выгоды

Пропускная способность

Обеспечивается возможность более точной оценки ожидаемой пропускной способности конкретного воздушного пространства.

Эффективность

Уменьшение количества случаев отклонения от предпочитаемых пользователями профилей полета. Уменьшение степени вариантности и количества случаев реагирования органов ОрВД на конкретные метеорологические условия, а также уменьшение запаса аварийного топлива для полетов в аналогичных метеорологических условиях.

Окружающая среда

Уменьшение расхода топлива и массы эмиссии в связи с уменьшением времени ожидания/задержек на земле и использованием экологически оптимизированных маршрутов.

Гибкость

Пользователям предоставляется более высокая степень гибкости при выборе траекторий, которые наилучшим образом отвечают их потребностям, с учетом наблюдаемых и прогнозируемых метеорологических условий.

Предсказуемость

Более точная оценка ограничений, обусловленных метеорологическими условиями, что, в свою очередь, позволят пользователям планировать более приемлемые с точки зрения ПАНО траектории. Можно ожидать уменьшения количества случаев изменения маршрутов и степени вариантности соответствующих инициатив в области организации воздушного движения (ТМІ).

Безопасность полетов

Повышение степени ситуационной осведомленности пилотов, АОС и ПАНО, включая повышение уровня безопасности полетов за счет обхода опасных метеорологических условий. Уменьшение запаса аварийного топлива для полетов в аналогичных метеорологических условиях.

Затраты

Имеющийся в настоящее время опыт совместного использования средств оказания поддержки принятию решений ОрВД и исходных базовых метеорологических параметров, в целях совершенствования процесса принятия решений ОрВД заинтересованными сторонами, свидетельствует о положительных результатах с точки зрения принятия ПАНО и сообществом пользователей последовательных решений.

Область совершенствования характеристик 3. Оптимальная пропускная способность и гибкие маршруты полетов

B1-FRTO

Совершенствование производства полетов за счет оптимизации маршрутов ОВД

Обеспечение за счет навигации, основанной на характеристиках (PBN), более точного и последовательного разделения маршрутов, выполнения заходов на посадку по кривой, параллельного смещения и уменьшения размеров зон ожидания. Это позволит более динамично осуществлять секторизацию воздушного пространства. Это также приведет к снижению потенциальной перегрузки на магистральных маршрутах и точках пересечения с интенсивным движением и уменьшит нагрузку на диспетчеров. Основная цель заключается в обеспечении того, чтобы в представляемом плане полета значительная часть полета по предполагаемому маршруту выполнялась по предпочитаемому пользователем профилю. В рамках ограничений, обусловленных другими потоками воздушного движения, будет обеспечиваться максимальная свобода. В целом выгоды заключаются в снижении расхода топлива и массы эмиссии.

Применимость

Регионы или субрегионы: географическая протяженность используемого воздушного пространства должна быть достаточно большой; значительные выгоды возникают тогда, когда динамичные маршруты можно применять в пределах районов полетной информации без пересечения их границ в контрольных, предварительно определенных точках.

Выгоды

Пропускная способность

Наличие большего набора возможностей маршрутизации позволяет снизить потенциальную перегрузку на магистральных маршрутах и в точках пересечения с интенсивным движением. Это, в свою очередь, позволяет снизить нагрузку на диспетчера в расчете на один полет.

Свободная маршрутизация способна естественным образом распределять движение в воздушном пространстве и обеспечивает потенциальную возможность взаимодействия воздушных судов, но при этом также понижается степень "систематизации" потоков воздушного движения, что может оказать негативное воздействие на пропускную способность загруженного воздушного пространства, если при этом не будет оказана соответствующая помощь.

Сокращение расстояния между маршрутами означает уменьшение объема занимаемого сетью маршрутов воздушного пространства и открывает большие возможности для обеспечения его соответствия потокам движения.

Эффективность

Обеспечивается возможность использования траекторий, близких к оптимальным, за счет уменьшения ограничений, обусловленных конструкцией и/или разнообразием поведения воздушных судов. В частности, данный модуль позволит уменьшить протяженность маршрута полета и связанные с этим расход топлива и массу эмиссии. Потенциальная экономия заключается в устранении значительной доли потерь, обусловленных неэффективностью ОрВД.

В тех случаях, когда пропускная способность не является проблемой, может потребоваться меньшее количество секторов, поскольку распределение воздушного движения или лучшая маршрутизация должны снизить риск возникновения конфликтных ситуаций.

Упрощается структура временно сегрегированного воздушного пространства (TSA) высокого уровня.

Окружающая среда

Уменьшение расхода топлива и массы эмиссии при возможном увеличении зоны образования эмиссии и инверсионных следов.

Гибкость

Максимальная возможность выбора маршрута пользователем воздушного пространства. Разработчики структуры воздушного пространства также выиграют от повышения степени гибкости при разработке маршрутов, соответствующих естественным потокам воздушного движения.

Затраты

Экономическое обоснование свободной маршрутизации дало положительные результаты, что обусловлено выгодами, которые могут получить воздушные суда в плане повышения эффективности полетов (более эффективные маршруты и вертикальные профили; более эффективное и тактическое разрешение конфликтных ситуаций).

B1-NOPS

Улучшение характеристик потоков воздушного движения за счет сетевого эксплуатационного планирования

Этот модуль предусматривает внедрение усовершенствованных процессов управления потоками воздушного движения или группами рейсов в целях улучшения организации всего потока. Расширение сотрудничества заинтересованных сторон в реальном масштабе времени с целью учета предпочтений пользователей и системных возможностей позволит более эффективно использовать воздушное пространство, что позитивно скажется на общей стоимости услуг ОрВД.

Применимость

Регионы или субрегионы для большинства видов применения; конкретные аэропорты в контексте начального, определяемого пользователями процесса приоритизации (UDPP). Данный модуль особенно необходим в районах с высокой плотностью движения. Однако предусмотренные модулем методы могут также оказаться полезными для районов с меньшими объемами воздушного движения при условии проведения экономического обоснования.

Выгоды

Пропускная способность	Более эффективное использование воздушного пространства и сети ОрВД, оказывающее позитивное воздействие на общую рентабельность ОрВД. Обеспечивается оптимизация мер по сбалансированию спроса и пропускной способности (ДСВ) с помощью оценки рабочей нагрузки/сложности в качестве дополнения к пропускной способности.
Эффективность	Сокращение количества ограничений при производстве полетов по согласованию с пользователями.
Окружающая среда	По сравнению с базовым уровнем модуля предполагается некоторое незначительное улучшение.
Предсказуемость	Пользователи воздушного пространства располагают большим объемом информации и оказывают большее влияние на вероятность соблюдения своих расписаний, а также имеют возможность делать более правильный выбор с учетом приоритетов.
Безопасность полетов	Предполагается, что реализация этого модуля приведет к дальнейшему уменьшению количества ситуаций, при которых происходит превышение пропускной способности или допустимой рабочей нагрузки.

Затраты

В результате проводимых работ по валидации будет подготовлено экономическое обоснование.

B1-ASEP

Повышение пропускной способности и эффективности на основе управления интервалами

Управление интервалами улучшает организацию потоков воздушного движения и эшелонирование воздушных судов. Точное выдерживание интервалов между воздушными судами, следующими по общим или сходящимся траекториям, максимально повышает пропускную способность воздушного пространства, уменьшает нагрузку органов УВД, обеспечивает повышение топливной эффективности воздушных судов и уменьшает степень воздействия на окружающую среду.

Применимость

Полет по маршруту и районы аэродромов.

Выгоды

Пропускная способность

Выдерживание устойчивых, характеризуемых незначительной степенью вариантности интервалов между парами воздушных судов (например, при входе в схему прибытия или на конечном участке захода на посадку).

Эффективность

Своевременные указания относительно выдерживания скорости, выдаваемые системой IM, уменьшают масштаб взаимодействия с диспетчером и устраняют необходимость в увеличении траектории полета на более позднем этапе. Предполагается, что в условиях средней плотности воздушного движения система IM обеспечит возможность использования оптимальных профилей снижения и поддержания необходимой пропускной способности.

Окружающая среда

Все выгоды от повышения эффективности приводят к уменьшению массы эмиссии и уровня шума (уменьшению контуров шума), что положительно влияет на окружающую среду.

Безопасность полетов

Уменьшение количества указаний органов УВД и рабочей нагрузки на одно воздушное судно без неприемлемого увеличения рабочей нагрузки летного экипажа.

B1-SNET

Комплексы наземных средств обеспечения безопасности полетов при заходе на посадку

Повышение уровня безопасности полетов за счет снижения риска столкновения исправных воздушных судов с землей на конечном этапе захода на посадку и риска нестабильного захода на посадку за счет использования системы контроля траектории захода на посадку (АРМ). АРМ предупреждает диспетчера об увеличении риска столкновения исправного воздушного судна с землей на конечном этапе захода на посадку или о заходе на посадку по траектории выше номинальной, что может привести к нестабильным заходам на посадку. Основным преимуществом является значительное снижение количества серьезных инцидентов.

Применимость

Данный модуль обеспечит повышение уровня безопасности полетов на конечном этапе захода на посадку, особенно в условиях, когда рельеф местности или препятствия представляет угрозу безопасности полетов. Преимущества возрастают по мере увеличения плотности и сложности воздушного движения.

Выгоды

Безопасность полетов

Значительное снижение количества серьезных инцидентов.

Затраты

Экономическое обоснование этого элемента полностью основано на безопасности полетов и применении ALARP (минимальный, практически возможный предел) при управлении рисками.

Область совершенствования характеристик 4. Эффективные траектории полета

V1-CDO	Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей в режиме непрерывного снижения (CDO) с использованием VNAV
<p>Обеспечение повышения точности выдерживания траектории полета в вертикальной плоскости на этапах снижения и прибытия, что позволяет воздушному судну выполнять схему прибытия без использования наземного оборудования для вертикального наведения. Основное преимущество заключается в расширении использования возможностей аэропортов, большей экономии топлива, повышении уровня безопасности полетов за счет улучшения предсказуемости полета, снижении объема радиообмена и более эффективном использовании воздушного пространства.</p>	
Применимость	
Снижение, прибытие, полет в районе аэродрома.	
Выгоды	
Пропускная способность	VNAV позволяет повысить точность при выполнении полетов в режиме непрерывного снижения (CDO). Данная возможность обеспечивает потенциальное расширение применения стандартных процедур прибытия в район аэродрома и вылета, увеличивая при этом пропускную способность и возможности аэропорта и повышая точность захода на посадку.
Эффективность	Обеспечение возможности выдерживания воздушным судном при снижении вертикальной траектории позволяет устанавливать вертикальные коридоры для прибывающих и вылетающих воздушных судов, увеличивая тем самым эффективность использования воздушного пространства. Кроме того, VNAV способствует эффективному использованию воздушного пространства за счет предоставления воздушному судну возможности более точно выдерживать ограниченный профиль снижения, что обеспечивает дальнейшее сокращение интервалов эшелонирования и расширение возможностей.
Окружающая среда	VNAV позволяет сократить число участков выравнивания, что приводит к уменьшению массы эмиссии.
Предсказуемость	VNAV позволяет повысить предсказуемость траектории полета, что приводит к более эффективному планированию полетов и потоков воздушного движения.
Безопасность полетов	Точное выдерживание траектории снижения в вертикальной плоскости приводит к повышению уровня безопасности полетов всей системы.
Затраты	
VNAV позволяет воздушному судну сократить число участков выравнивания, что приводит к экономии топлива и времени.	

В1-ТВО	Улучшение синхронизации воздушного движения и начальный этап внедрения операций, основанных на траектории полета
Улучшение синхронизации потоков воздушного движения в точках слияния маршрутов и оптимизация установления очередности захода воздушных судов на посадку за счет использования возможностей 4DTRAD и видов применения линий передачи данных в аэропорту, например D-TAXI.	
Применимость	
Для предоставления наземными системами обслуживания минимальному количеству воздушных судов, оснащенных соответствующим оборудованием, необходимо обеспечить надлежащее согласование внедрения бортового и наземного оборудования.	
Выгоды	
Пропускная способность	Положительный эффект обусловлен уменьшением рабочей нагрузки, связанной с установлением очередности прибытия воздушных судов вблизи точки схождения и осуществлением соответствующих тактических вмешательств. Положительный эффект обусловлен уменьшением рабочей нагрузки, связанной с передачей разрешений на вылет и руление.
Эффективность	Повышается за счет использования бортовых возможностей определения RTA для синхронизации и планирования воздушного движения на этапах полета по маршруту и входа в воздушное пространство зоны аэродрома. Операции в рамках "закрытого контура" на основе процедур RNAV обеспечивают общую осведомленность бортовых и наземных систем об эволюции воздушного движения и упрощают его оптимизацию. Эффективность полетов повышается за счет упреждающего планирования начала снижения, профиля снижения и принятия мер в отношении задержек при полете по маршруту, а также за счет повышения эффективности полетов по маршрутам в выходе в район аэродрома.
Окружающая среда	Более экономичные и экологичные траектории полета; в частности, обеспечивается возможность устранения некоторых задержек.
Предсказуемость	Повышение степени предсказуемости системы ОрВД для всех заинтересованных сторон за счет увеличения масштабов стратегического управления потоками воздушного движения между РПИ и в пределах РПИ, в воздушном пространстве на маршрутах и районах аэродромов с использованием бортовых возможностей определения RTA или управления скоростью для выдерживания СТА, определяемого на земле. Прогнозируемое и стабильное установление очередности и контроль. Выполнение операций в рамках "закрытого контура" на основе процедур RNAV обеспечивает общую осведомленность бортовых и наземных систем об эволюции воздушного движения.
Безопасность полетов	Безопасность полетов в аэропортах/районе аэропортов обеспечивается за счет уменьшения количества случаев неправильного понимания информации или ошибок в интерпретации сложных разрешений на вылет и руление.
Затраты	
В настоящее время проводится экономическое обоснование. Выгоды, обеспечиваемые предлагаемыми аэропортовыми службами, уже продемонстрированы в рамках программы CASCADE ЕВРОКОНТРОЛЯ.	

B1-RPAS

Начальный этап интеграции дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство

Внедрение базовых процедур для управления дистанционно пилотируемыми воздушными судами (ДПВС) в несегрегированном воздушном пространстве.

Применимость

Применяется в отношении всех ДПВС, выполняющих полеты в несегрегированном воздушном пространстве и районах аэродрома. Для получения существенных выгод требуется четкая синхронизация внедрения бортовых и наземных средств, в частности тех средств, которые отвечают минимальным требованиям к сертификации и оборудованию.

Выгоды**Доступ и равенство**

Ограниченный доступ к воздушному пространству пользователям новой категории.

Безопасность полетов

Повышение степени ситуационной осведомленности; контролируемое использование воздушных судов.

Затраты

Экономическое обоснование непосредственно связано с экономической оценкой авиационных видов применения, обеспечиваемых ДПВС.

Блок 2

Предполагается, что модули, входящие в состав блока 2, будут готовы для внедрения в 2025 году, и они должны отвечать одному из следующих критериев:

- a. представлять собой естественное развитие предыдущего модуля блока 1;
- b. обеспечивать выполнение требований, обусловленных условиями производства полетов в 2025 году.

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

B2-WAKE	Совершенствование процесса эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе (основанного на времени)
	<p>Внедрение основанных на времени минимумов эшелонирования воздушных судов с учетом турбулентности в спутном следе и внесение изменений в процедуры, подлежащие использованию ПАНО при применении минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе.</p>
	<p>Применимость</p>
	<p>Наиболее сложный элемент – разработка критериев основанного на времени эшелонирования пар воздушных судов – распространяет существующие новые категории переменной дистанции, основанные на действующей классификации турбулентности спутного следа, на условия конкретного, основанного на времени интервала. Это оптимизирует время межполетного ожидания, сведя его до минимума, необходимого для рассеивания следа и занятия ВПП. В результате повышается пропускная способность ВПП.</p>
B2-RSEQ	Сопряженные системы управления движением прибывающих/вылетающих воздушных судов (АМАН/DMAN)
	<p>Интегрированные системы АМАН/DMAN открывают возможности для динамичного составления расписаний и конфигурации ВПП, позволяющие более эффективно осуществлять схемы прилета/вылета и интегрировать организацию прилетов и вылетов. В этом модуле также обобщаются выгоды, обеспечиваемые такой интеграцией, и способствующие ей элементы.</p>
	<p>Применимость</p>
	<p>В этих усовершенствованиях особо нуждаются ВПП и аэродромные зоны маневрирования в крупных узловых аэропортах и городских агломерациях. Внедрение этого модуля не представляет сложности. Некоторые аэропорты, возможно, столкнутся с экологическими и эксплуатационными проблемами, которые осложняют задачу разработки и внедрения технологий и процедур, необходимых для реализации этого модуля. Необходимо обеспечить наличие инфраструктуры для маршрутов RNAV/RNP.</p>

B2-SURF	Оптимизация маршрутизации наземного движения и обеспечиваемые ей преимущества для безопасности полетов (использование систем A-SMGCS уровней 3–4 и SVS) и повышение безопасности и эффективности наземных операций (SURF-IA)
<p>Цель модуля – повысить эффективность и уменьшить воздействие наземных операций на окружающую среду, даже в периоды ограниченной видимости. Очередь на ВПП для вылета сокращена до минимума, необходимого для оптимизации использования ВПП, при этом также сокращается время руления. Операции будут усовершенствованы, с тем чтобы условия ограниченной видимости не оказывали большого влияния на наземное движение. Этот модуль также предусматривает логические схемы обеспечения безопасности операций на ВПП (SURF-IA).</p>	
<p>Применимость</p>	
<p>В первую очередь, модуль применим к крупным аэродромам с высоким спросом в силу того, что модернизация касается вопросов очередности и организации полетов, а также комплексных аэродромных операций. Для SURF-IA, применяемым к аэродромам с кодами 3 и 4 ИКАО и ко всем классам воздушных судов; функциональные возможности в кабине летного экипажа обеспечиваются независимо от наземной инфраструктуры.</p>	

Область совершенствования характеристик 2. Интероперабельные в глобальном масштабе системы и данные

B2-FICE	Повышение степени координации на основе интеграции многопунктовой системы связи "земля – земля" (FF-ICE (этап 1) и концепция объекта полета, SWIM), включая этап исполнения
<p>FF-ICE обеспечивает возможность выполнения операций, основанных на траектории полета, за счет обмена и рассылки информации, включая этап исполнения, в рамках системы многопунктовой связи, использования концепции объекта полета и стандартов на обеспечение функциональной совместимости (IOP). Использование FF-ICE после вылета обеспечивает возможность выполнения операций, основанных на траектории полета. Новые SARPS, касающиеся функциональной совместимости систем, обеспечивают возможность совместного использования обслуживания ОрВД, участие в котором принимают несколько (ATSU).</p>	
<p>Применимость</p>	
<p>Применимо ко всем заинтересованным наземным службам (ОВД, аэропорты, пользователи воздушного пространства) в однородных районах, потенциально в глобальном масштабе.</p>	
B2-SWIM	Создание возможностей для задействования бортового оборудования в процессе совместного обеспечения ОрВД на базе SWIM
<p>Обеспечивается полномасштабная интеграция воздушного судна в SWIM в качестве информационного модуля, предусматривающая всестороннее участие в совместных процессах ОрВД на основе обмена данными, включая метеорологическую информацию. На начальном этапе будет обеспечиваться обмен некритическими с точки зрения безопасности полетов данными по каналам коммерческих линий передачи данных.</p>	
<p>Применимость</p>	
<p>В перспективе долгосрочная эволюция применительно ко всем условиям.</p>	

Область совершенствования характеристик 3. Оптимальная пропускная способность и гибкие маршруты полетов

B2-NOPS	Расширение участия пользователей в процессе динамического использования сети
	<p>Приложения CDM, поддерживаемые SWIM, позволяют пользователям воздушного пространства управлять конкуренцией и определять приоритеты комплексных решений ATFM, когда сеть или ее узлы (аэропорты, секторы) не обеспечивает в достаточной степени удовлетворение потребностей пользователей. Это представляет собой дальнейшее развитие приложений CDM, посредством которых ОрВД сможет предложить/делегировать пользователям выполнение задач по оптимальному решению проблем потока воздушного движения. Преимущества охватывают улучшение использования имеющихся возможностей и оптимизацию операций, выполняемых авиакомпаниями, в ситуации с ухудшенными характеристиками.</p> <p>Применимость</p> <p>Регион или субрегион.</p>
B2-ASEP	Эшелонирование с использованием бортового оборудования (ASEP)
	<p>Этот модуль обеспечивает получение эксплуатационных преимуществ за счет временной передачи полномочий летному экипажу на выдерживание эшелонирования относительно назначенных воздушных судов, оснащенных соответствующим оборудованием, что уменьшит потребность в передаче диспетчерских разрешений, призванных устранить конфликтные ситуации, и обеспечит возможность использования более эффективных профилей полета. Летный экипаж выдерживает эшелонирование относительно назначенных воздушных судов, оснащенных соответствующим оборудованием, согласно переданным новым диспетчерским разрешениям, что освобождает диспетчера от ответственности за эшелонирование между этими воздушными судами. Однако диспетчер по-прежнему несет ответственность за эшелонирование воздушных судов, которые этими диспетчерскими разрешениями не охватываются.</p> <p>Применимость</p> <p>Необходимо тщательно рассмотреть аспекты обеспечения безопасности полетов и провести оценку влияния на пропускную способность в случае передачи полномочий на эшелонирование в конкретной ситуации с использованием новых правил, касающихся бортового оборудования, оснастки и ответственности (новая процедура и подготовка персонала). Предполагается, что первые виды применения ASEP будут использоваться в океаническом воздушном пространстве и при заходе на посадку на близко расположенные параллельные ВПП.</p>
B2-ACAS	Новая система предупреждения столкновений
	<p>Внедрение бортовой системы предупреждения столкновений (БСПС), адаптированной к будущим операциям, основанным на траектории полета, с усовершенствованной функцией наблюдения, обеспечиваемой ADS-B и адаптивной логикой предупреждения столкновений, что приведет к снижению количества выдаваемых отвлекающих внимание предупреждений и отклонений.</p> <p>Реализация новой бортовой системы предупреждения об угрозе столкновения позволит повысить эффективность операций и процедур, обеспечивая при этом соответствие нормативам безопасности полетов. Уменьшение числа "отвлекающих внимание предупреждений" обусловит снижение рабочей нагрузки на пилота и диспетчера, так как персонал будет тратить меньше времени на реагирование на "отвлекающие внимание предупреждения". Результатом станет снижение вероятности столкновений в воздухе.</p> <p>Применимость</p> <p>Преимущества в области безопасности полетов и эксплуатации возрастают по мере увеличения количества оборудованных воздушных судов. Необходимо провести тщательный анализ обеспечения безопасности полетов.</p>

Область совершенствования характеристик 4. Эффективные траектории полета

B2-CDO	<p>Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей в режиме непрерывного снижения (CDO) с использованием VNAV, заданной скорости и времени прибытия</p>
	<p>В рамках этого модуля основное внимание уделяется использованию процедур прилета, которые позволяют воздушному судну применять режим пониженной тяги или режим полетного малого газа в районах, где в ином случае из-за объемов воздушного движения такие операции были бы запрещены. Для оптимизации прибытий в загруженном воздушном пространстве в рамках этого блока будут рассмотрены сложность структуры воздушного пространства, рабочая нагрузка органов воздушного движения и аспекты построения схем.</p>
	<p>Применимость</p>
	<p>Глобальная, воздушное пространство с высокой плотностью движения (на основе процедур ФАУ Соединенных Штатов Америки).</p>
B2-RPAS	<p>Интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в воздушное движение</p>
	<p>Дальнейшее улучшение доступа дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство; дальнейшее совершенствование процессов утверждения/сертификации дистанционно пилотируемых авиационных систем (ДПАС); дальнейшее определение и уточнение эксплуатационных процедур для ДПАС; дальнейшее уточнение требований к характеристикам связи; стандартизация процедур при отказе линии управления и контроля (C2) и согласование единого кода сигнала приемопередатчика при отказе линии C2, а также проведение работ в области средств обнаружения и предупреждения для внедрения радиовещательного автоматического зависимого наблюдения (ADS-B) и разработки алгоритма интеграции ДПВС в воздушное пространство.</p>
	<p>Применимость</p>
	<p>Применяется в отношении всех ДПВС, выполняющих полеты в несегрегированном воздушном пространстве и районах аэродромов. Для получения существенных выгод требуется четкая синхронизация внедрения бортовых и наземных средств, в частности таких средств, которые отвечают минимальным требованиям к сертификации и оборудованию.</p>

Блок 3

Предполагается, что модули, входящие в блок 3, будут готовы для внедрения в 2031 году и они должны отвечать, по крайней мере, одному из следующих критериев:

- представлять собой естественное развитие предыдущего модуля блока 2;
- отвечать требованиям, обусловленным условиями производства полетов в 2031 году;
- соответствовать конечному состоянию, предусмотренному Глобальной эксплуатационной концепцией ОрВД.

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

V3-RSEQ	Интегрирование системы AMAN/DMAN/SMAN
<p>Полностью синхронизированное сетевое управление между аэропортами вылета и прибытия для всех воздушных судов в системе воздушного движения в любой данный момент времени.</p>	
<p>Применимость</p>	
<p>В этих улучшениях особо нуждаются ВПП и аэродромные зоны маневрирования в крупных узловых аэропортах и городских агломерациях. Сложность внедрения этого блока зависит от ряда факторов. Некоторые аэропорты, возможно, столкнутся с экологическими и эксплуатационными проблемами, которые осложнят задачу разработки и внедрения технологий и процедур, необходимых для реализации этого блока. Необходимо обеспечить наличие инфраструктуры для маршрутов RNAV/RNP.</p>	

Область совершенствования характеристик 2. Интероперабельные в глобальном масштабе системы и данные

V3-FICE	Улучшение эксплуатационных характеристик за счет внедрения полномасштабной FF-ICE
<p>Бортовые и наземные системы, использующие SWIM, осуществляют систематический обмен данными обо всех соответствующих воздушных судах, что способствует совместному осуществлению ОрВД и выполнению операций, основанных на траектории полета.</p>	
<p>Применимость</p>	
<p>В воздухе и на земле.</p>	

ВЗ-АМЕТ

Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование на краткосрочный и ближайший период)

Цель этого модуля заключается в совершенствовании глобального процесса принятия решений ОрВД, учитывающих опасные метеорологические условия и позволяющих получить результаты в ближайшее время. Этот модуль основан на исходной концепции интеграции информации и возможностях, разработанных в рамках модуля В1-АМЕТ. Основными элементами являются: а) тактический обход опасных метеорологических условий главным образом в течение 0–20 мин; б) более интенсивное использование бортовых возможностей для определения метеорологических параметров (например, турбулентности, ветров и влажности) и с) отображение метеорологической информации в целях повышения степени ситуационной осведомленности. Этот модуль также способствует дальнейшей разработке стандартов глобального обмена информацией.

Применимость

Применимо к планированию потоков воздушного движения, производству полетов по маршруту, производству полетов в районе аэродрома (прибытие/вылет) и операциям на поверхности. Предполагаются установка бортового оборудования (такого, как EFB), располагающего возможностями ADS-B IN/CDTI, проведение метеорологических наблюдений с борта воздушного судна и отображение метеорологической информации.

Область совершенствования характеристик 3. Оптимальная пропускная способность и гибкие маршруты полетов

ВЗ-NOPS

Меры по упрощению воздушного движения

Реализация мер по упрощению воздушного движения, целью которых являются события и явления, влияющие на потоки воздушного движения в силу физических ограничений, экономических причин или конкретных событий и условий, с помощью использования более точной и информативной среды ОрВД, основанной на SWIM. Преимущества будут заключаться в оптимизации использования и эффективной реализации возможностей системы.

Применимость

Регионы или субрегионы. Значительные преимущества можно получить лишь при определенном географическом масштабе и при условии возможности получения информации и осуществления контроля/оптимизации соответствующих параметров. Преимущества в основном реализуются в воздушном пространстве с более высокой плотностью воздушного движения.

Область совершенствования характеристик 4. Эффективные траектории полета

ВЗ-ТВО	Операции, полностью основанные на четырехмерных (4D) траекториях полета
<p>Разработка передовых концепций и технологий, обеспечивающих возможность использования четырехмерных траекторий (широта, долгота, высота, время) и управления скоростью в целях повышения эффективности процесса принятия решений ОрВД в глобальном масштабе. Основное внимание уделяется интеграции всех видов полетной информации для получения наиболее точной модели траектории полета, используемой наземными средствами автоматизации.</p>	
<p>Применимость</p>	
<p>Применимо к планированию потоков воздушного движения, операциям на маршруте, операциям в районе аэродромов (заход на посадку/вылет) и прибытию воздушных судов. Выгодами воспользуются как потоки воздушного движения, так и отдельные воздушные суда. Предполагается, что бортовое оборудование должно обеспечивать: ADS-B IN/CDTI; передачу данных и усовершенствованную навигацию. Для получения существенных выгод, в частности теми, кто имеет соответствующее оборудование, требуется эффективное согласование внедрения бортового и наземного оборудования. По мере увеличения парка оборудованных воздушных судов, выполняющих полеты в районе предоставления обслуживания, масштабы выгод будут увеличиваться.</p>	
ВЗ-RPAS	Транспарентность в управлении дистанционно пилотируемыми воздушными судами (ДПВС)
<p>Этим модулем предусматривается дальнейшее совершенствование процесса сертификации дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) во всех классах воздушного пространства, работа над созданием надежной линии управления и контроля (C2), разработка и сертификация алгоритмов бортовых систем обнаружения и предупреждения (ABDAA) для предотвращения столкновений, а также интеграция ДПВС в аэродромные процедуры.</p>	
<p>Применимость</p>	
<p>Применяется в отношении всех ДПВС, выполняющих полеты в несегрегированном воздушном пространстве и районе аэродрома. Для получения существенных выгод требуется четкая синхронизация внедрения бортовых и наземных средств, в частности тех средств, которые отвечают минимальным требованиям к сертификации и оборудованию.</p>	

Онлайновая вспомогательная документация

В ГАНП 2016–2030 гг. содержится или в качестве обоснования приводится техническая и определяющая политику информация, которая может использоваться всеми структурами авиационного сообщества. Она охватывает: технические положения, описывающие модули ASBU, и технические дорожные карты; вопросы подготовки и кадрового состава; совместные организационные аспекты; анализы затрат/выгод и финансовые соображения; приоритеты и инициативы в области окружающей среды и комплексные средства планирования.

После последнего издания ГАНП документ, содержащий подробное описание всех модулей, обновлялся группами экспертов ИКАО при активном и всестороннем участии государств и экспертов от отрасли. ИКАО также составила подробный план разработки SARPS и инструктивного материала в поддержку внедрения ASBU, который будет представлен на 39-й сессии Ассамблеи ИКАО. В результате этой работы, выполненной во исполнение предыдущих резолюций Ассамблеи и рекомендаций Двенадцатой Аэронавигационной

конференции, была подготовлена документация ИКАО для программы работы по ASBU и дорожная карта стандартизации. Также была пересмотрена структура групп экспертов, с тем чтобы она в большей степени соответствовала рабочим задачам, поставленным в ГАНП и ГПБП.

Многодисциплинарная рабочая группа по экономическим проблемам, связанным с внедрением модулей блочной модернизации авиационной системы (MDWG-ASBU), также разработала инструктивный материал по финансовым аспектам. В настоящем издании ГАНП содержится только резюме первого этапа проработанной ею работы, однако полный доклад имеется онлайн.

В течение периода применимости эти динамичные и "живые" вспомогательные компоненты ГАНП будут доступны онлайн на веб-странице ГАНП³ через ссылки на общедоступном веб-сайте ИКАО.

3. См. <http://www.icao.int/airnavigation/Pages/GANP-Resources.aspx>.

Таблица 2. Документация ИКАО по модулям блока 0

		2016	2018
PIA1	B0-APTA	X	X
	B0-WAKE	X	X
	B0-RSEQ		
	B0-SURF	X	X
	B0-ACDM	X	X
PIA2	B0-FICE		X
	B0-DATM	X	X
	B0-AMET	X	
PIA3	B0-FRTO	X	X
	B0-NOPS		X
	B0-ASUR		
	B0-ASEP		
	B0-OPFL		
	B0-ACAS	X	
	B0-SNET		
PIA4	B0-CDO	X	
	B0-TBO	X	X
	B0-CCO	X	

На основании решений Совета и Ассамблеи ИКАО широкая доступность, точность и процессы пересмотра/обновления ГАНП сейчас внушают государствам – членам ИКАО и отраслевым партнерам уверенность в том, что этот Глобальный план может и будет эффективно использоваться для руководства необходимыми разработками и внедрением, предусматривающими достижение глобальной интероперабельности ОрВД.

Документация ИКАО по ASBU

Модуль ASBU содержит целевые эксплуатационные усовершенствования и требуемые процедуры, технические средства, план регулятивного утверждения, предназначенные для производства полетов и наземных операций.

ИКАО разрабатывает свою программу работы на ближайшие годы, предусматривающую подготовку документации по модулям ASBU. По каждому модулю раз в два года, начиная с 2014 года,

после нового двухгодичного цикла поправок к SARPS будет публиковаться перечень обновленных документов. Каждый перечень будет содержать новые варианты Приложений, PANS и руководств, необходимых для получения максимальных выгод от эксплуатационного усовершенствования.

В таблице 2 все модули блока 0 соотнесены с соответствующими циклами поправок, запланированными на настоящий момент. В таблице 3 приведена аналогичная информация по всем модулям блока 1. В этих двух таблицах символом X обозначаются публикации, а затенением -готовность модуля с точки зрения документации ИКАО.

Таблица 3. Документация ИКАО по модулям блока 1

		2016	2018	2020	2022
PIA1	B1-APTA	X	X		
	B1-WAKE		X	X	
	B1-RSEQ		X		
	B1-SURF	X	X		
	B1-ACDM		X		
	B1-RATS		X		
PIA2	B1-FICE	X	X		
	B1-DATM		X	X	
	B1-SWIM		X	X	
	B1-AMET	X	X		
PIA3	B1-FRTO	X	X	X	
	B1-NOPS		X		
	B1-ASEP				X
	B1-SNET		X		
PIA4	B1-CD0	X			
	B1-TBO	X	X		
	B1-RPAS		X	X	

Дорожная карта стандартизации

В дорожной карте стандартизации приводятся планы ИКАО по разработке новых и обновлению существующих Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) для Приложений, правил аэронавигационного обслуживания (PANS) и, по необходимости, соответствующего инструктивного материала. В совокупности все эти материалы часто называются положениями ИКАО.

Дорожная карта стандартизации – это подраздел программы работы ИКАО в области аэронавигации и безопасности полетов. Это "живой" документ, который планируется обновлять раз в год. Она указывает направление для планирования работы на ближайшие годы – в деталях на первые два года, а затем на более общем принципиальном уровне на будущие годы. Глубокий пересмотр документа будет проводиться каждые три года в увязке с обновлением ГАНП.

По мере необходимости и возможности ИКАО будет формулировать основанные на характеристиках стандарты. Основанный на характеристиках стандарт – это стандарт, определяющий требуемые характеристики, которые необходимо обеспечить, и в то же время указывающий на материал, содержащий информацию и методы возможного достижения этих характеристик. Частично стандарты также могут содержать предписывающие элементы. В этих основанных на характеристиках стандартах будут предусмотрены ссылки на технические требования, разработанные отраслевыми организациями по стандартизации, если такие требования в ИКАО отсутствуют. Для этого ИКАО наладит регулярные контакты с этими организациями.

Во исполнение поручений Ассамблеи ИКАО прошлых лет в дорожной карте стандартизации будет приведено подробное описание стандартов, содержащих такие ссылки. Ее первый вариант будет получен из ежегодно обновляемой базы данных онлайн-программы работы Аэронавигационной комиссии. Ссылка приводится на веб-странице ГАНП.

Увязка с третьим изданием ГАНП

Несмотря на то что предусмотренная ГАНП блочная модернизация определяет новые рамки планирования с более подробным описанием и общими сроками реализации, она соответствует содержащемуся в третьем издании ГАНП процессу планирования, охватывающему инициативы глобального плана (GPI), рассчитанные на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективы. Сохранение такой преемственности обеспечивает плавный переход от прежней методики планирования к подходу, предусмотренному блочной модернизацией.

Одно из очевидных отличий третьего издания ГАНП от пятого издания ГАНП состоит в том, что основанная на консенсусе методика ASBU теперь обеспечивает возможность определения более точных сроков и параметров характеристик.

Это позволяет акцентировать процесс планирования на конкретных, совместно реализуемых эксплуатационных усовершенствованиях, предусмотренных GPI в третьем издании ГАНП, в целях поддержания преемственности планирования.

Помимо всеобъемлющего онлайн-технического контента в поддержку модулей ASBU и технических дорожных карт, ИКАО также разместила важные исходные инструктивные материалы, которые окажут помощь государствам и заинтересованным сторонам при рассмотрении вопросов политики, планирования, внедрения и представления отчетности.

Значительный объем этого контента взят из добавлений третьего издания ГАНП, как показано на рис. 7.


<p>ГАНП</p> 	ТИП КОНТЕНТА	ОНЛАЙНОВАЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ГИПЕРССЫЛКАМИ	СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ ТРЕТЬЕГО ИЗДАНИЯ ГАНП
	Политика	<p>Финансирование и инвестиции</p> <p>Модели владения и руководства</p> <p>Соображения юридического характера</p> <p>Экологические выгоды</p>	<p>→ Добавления E, F, G</p> <p>→ Добавление G</p> <p>→ Добавление C</p> <p>→ Добавление H</p>
	Планирование	<p>Планирование комплексной ОрВД</p> <p>Технические положения, касающиеся модулей</p> <p>Экологические выгоды</p>	<p>→ Добавления A, I</p> <p>→ GPI</p> <p>→ Добавление H</p>
	Внедрение	<p>Квалифицированный персонал и подготовка</p> <p>Обзор SARPS/PANS ИКАО</p>	<p>→ Добавление B</p>
	Представление отчетности	<p>Форма отчетности по аэронавигации</p> <p>Организационные структуры PIRG</p>	

Рис. 7. Неразрывная связь с материалом добавлений третьего издания ГАНП

Соображения, касающиеся спектра частот

Для авиации наличие спектра частот всегда являлось критически важным фактором и, как предполагается, по мере внедрения новых технических средств острота этой проблемы будет возрастать. Помимо пяти технических дорожных карт, касающихся систем связи, навигации, наблюдения (CNS), управления информацией (IM) и бортового радиоэлектронного оборудования, внедрению ГАНП должна способствовать глобальная стратегия в области авиационного спектра на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективы.

В 2001 году Совет ИКАО принял долгосрочную стратегию разработки и продвижения позиции ИКАО на Всемирных конференциях радиосвязи Международного союза электросвязи (ВКР МСЭ). Эта стратегия предусматривает выработку на основе проведения консультаций со всеми государствами – членами ИКАО и соответствующими международными организациями позиции ИКАО по отдельным пунктам подробной повестки дня предстоящей ВКР. Стратегия также определяет детально проработанную политику ИКАО в области использования всех без исключения авиационных полос частот. Эта политика применяется ко всем полосам частот, распределенных авиационным видам применения связи в целях обеспечения безопасности полетов. В главе 7 документа *"Справочник по спектру радиочастот для нужд гражданской авиации"*

(Doc 9718), включая *Заявление об утвержденной политике ИКАО*, приведены общая политика и отдельные заявления о политике в отношении всех авиационных полос частот. Кроме того, в 2013 году Совет принял долгосрочную генеральную стратегию ИКАО в области спектра частот, соответствующую четвертому изданию ГАНП и, в частности, техническим дорожным картам, содержащимся в добавлении 5. Стратегия в области спектра частот приведена в главе 8 документа Doc 9718.

После каждой ВКР эта позиция и политика обновляются и утверждаются Советом ИКАО. Аналогичным образом при обновлении генеральной стратегии в области спектра частот будет учитываться будущее развитие ГАНП.

Позиция, политика и стратегия ИКАО на перспективу, определяемую ВКР МСЭ, выходят за рамки предусмотренного действующим ГАНП периода и предполагают разработку будущей авиационной системы. Однако ИКАО, основываясь на результатах ВКР, будет осуществлять руководство реализацией модулей ASBU и технических дорожных карт и обновлять стратегию в области спектра частот в целях учета изменений и определения надежных механизмов дублирования основных компонентов будущей аэронавигационной системы.



Доступ к авиационному спектру в будущем

Учитывая ограничения, присущие конкретным распределениям частот, приемлемых для обеспечения обслуживания, имеющего критически важное значение для безопасности жизни людей, предполагается, что в долгосрочной перспективе увеличение общего объема авиационных распределений будет незначительным. Однако до тех пор, пока это необходимо, важно сохранять стабильность существующих полос частот для обеспечения постоянного и свободного от помех доступа, способствующего функционированию существующих систем, связанных с обеспечением безопасности полетов.

Аналогичным образом, важным представляется управление ограниченными возможностями авиационного спектра таким образом, чтобы он эффективно обеспечивал внедрение предусмотренных модулями ASBU и техническими дорожными картами новых технических средств по мере их готовности.

Учитывая постоянно возрастающий спрос на ресурсы спектра частот в целом, включая распределение авиационного спектра частот, исключительно важно, чтобы ведомства гражданской авиации и другие заинтересованные стороны не только согласовывали позицию авиации с нормативными полномочными органами своих государств в области радиосвязи, но и активно участвовали в процессе ВКР и других процессах регулирования радиосвязи.

Для аэронавигации спектр частот будет по-прежнему дефицитным и важным ресурсом, поскольку многие модули блочной модернизации потребуют увеличения объема обмена данными "воздух – земля" и расширения возможностей навигации и наблюдения. В этом контексте следует напомнить о том, что, по мнению МСЭ, передача данных для целей навигации и наблюдения должна осуществляться в домене связи.



Технические дорожные карты

Дорожные карты, представленные в настоящем добавлении, призваны проиллюстрировать:

- a. новые и традиционные технические средства, необходимые для обеспечения модулей блоков:
 1. модули, для которых требуются технические средства, показаны черным цветом;
 2. модули, которые обеспечиваются техническими средствами, показаны серым цветом;
- b. срок, к которому необходимы технические средства для реализации блока и его модулей;
- c. наличие технических средств (если они предшествуют блоку).

Для удобства пользования дорожные карты, касающиеся CNS, IM и бортового радиоэлектронного оборудования, подразделены следующим образом:

ОБЛАСТЬ	КОМПОНЕНТЫ	ДОРОЖНАЯ КАРТА
Связь	Связь "воздух – земля" по линии передачи данных	1
	Связь "земля – земля"	2
	Речевая связь "воздух – земля"	
Навигация	Специализированные технические средства	3
	Навигация, основанная на характеристиках	4
Наблюдение	Наблюдение, основанное на использовании наземных средств	5
	Наблюдение на поверхности	
	Наблюдение "воздух – воздух"	6
Управление информацией	SWIM	7
	Информация о полетах и потоках	
	AIS/AIM	
	Метеорология	
Бортовое радиоэлектронное оборудование	Время	8
	Связь	
	Наблюдение	9
	Навигация	
	Комплексы бортовых средств обеспечения безопасности полетов	10
	Бортовые системы	

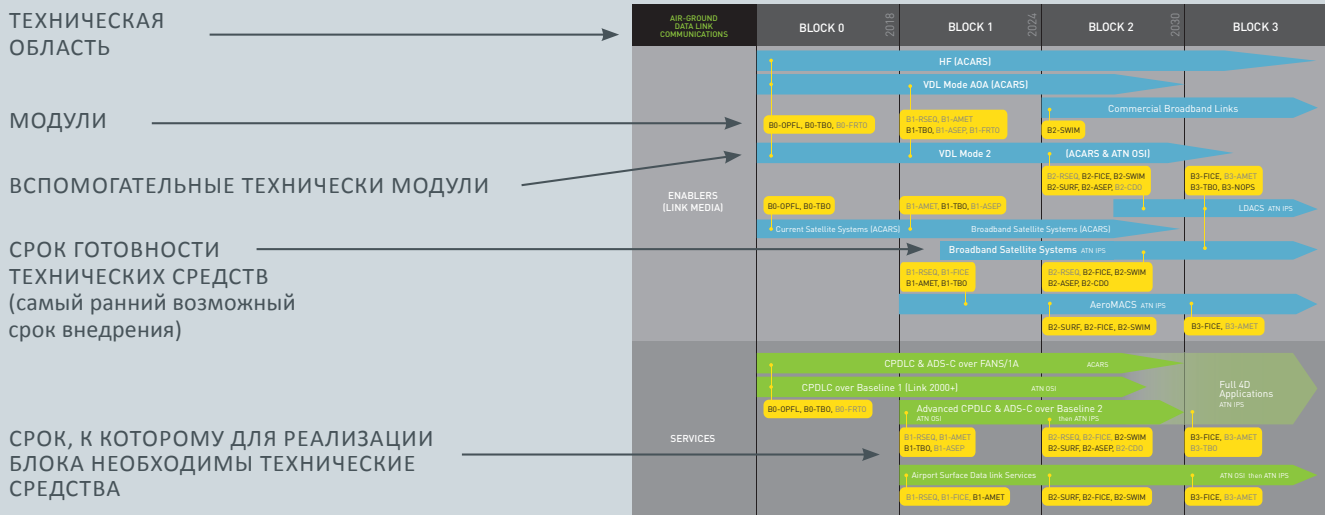


Рис. 8. Объяснение формата технической дорожной карты

Связь

Обслуживание по линии передачи данных "воздух – земля" подразделяется на две основные категории:

1. обслуживание ОВД, связанное с обеспечением безопасности полетов, в рамках которого требования к характеристикам, процедуры, службы и вспомогательные технические средства строго стандартизируются и нормируются;
2. обслуживание, связанное с информацией, в рамках которого требования к характеристикам, процедуры и вспомогательные технические средства являются менее жесткими.

В целом инструменты реализации (линии связи, основанные на использовании мультимедийных технологий) будут разрабатываться и развертываться с учетом необходимости оказания поддержки службам ОВД, связанным с обеспечением безопасности полетов. Однако следует отметить, что в контексте регулирования радиосвязи АОС и некоторые другие информационные службы рассматриваются в качестве служб, связанных с обеспечением безопасности полетов, которые должны функционировать в выделенном спектре, связанном с обеспечением безопасности и регулярности полетов, поэтому на этапах разработки технических средств также необходимо учитывать их потребности.

Для подготовки к реализации блока 3 в сроки, предусмотренные блоками 1 и 2, необходимо провести научные исследования и разработки; имеются три рассматриваемые области, в рамках которых в настоящее время разрабатываются стандарты:

- Аэропорты – в настоящее время разрабатывается наземная система линии передачи данных высокой пропускной способности для обеспечения операций на поверхности аэропортов. Авиационная подвижная аэропортовая система связи (AeroMACS) основана на стандарте IEEE 802.16/WiMAX).
- SATCOM – новая спутниковая система линии передачи данных, предназначенная для океанических и удаленных районов. Эта линия связи может также использоваться в континентальных районах в качестве дополнения к наземным системам. В их число могут входить специализированная система SATCOM ОВД (например, Европейская инициатива ESA Iris) или многорежимная коммерческая система (например, Swift Broadband, Iridium Инмарсата).
- Наземная система (район аэродрома и маршрут) – в настоящее время рассматривается вопрос о наземной системе линии передачи данных для континентального воздушного пространства. Она получила название цифровой авиационной системы связи авиационного L-диапазона (L-DACS).

Кроме того, необходимо провести исследования для: а) рассмотрения роли речевой связи в рамках долгосрочной концепции (в основном ориентированной на обработку данных) и б) рассмотрения необходимости разработки новой соответствующей системы цифровой речевой связи для континентального воздушного пространства.

Дорожная карта 1. Сроки, предусмотренные блоком 0

ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ:

- В континентальных районах авиация будет полагаться на существующие системы связи, т. е. ОВЧ-ACARS и VDL режима 2/ATN.
- ОВЧ-ACARS – будет начато преобразование в VDL режима 2 АОА (т. е. обеспечивается большая ширина полосы частот), поскольку в ряде регионов мира ОВЧ-каналы стали очень дефицитным ресурсом.
- SATCOM ACARS будет по-прежнему использоваться в океанических и удаленных районах.

ОБСЛУЖИВАНИЕ:

- В настоящее время в океаническом и маршрутном воздушном пространстве и в основных аэропортах осуществлено внедрение обслуживания по линии передачи данных (FANS1/A и/или ATN В1, основанные на ATN ИКАО). Сейчас внедрение обслуживания по линиям передачи данных основано на различных стандартах, технологиях и эксплуатационных процедурах, хотя они имеют много общего. Имеется необходимость в оперативном переходе на использование общего подхода, основанного на утвержденных стандартах ИКАО. Предстоит разработать общий глобальный инструктивный материал, а именно "Документ по глобальному применению линий передачи данных" (GOLD) (Дос 10037).
- Обслуживание, такое как авиационный оперативный контроль (АОС), осуществляется воздушным судном для связи с основными компьютерами авиакомпаний. Средства связи "воздух – земля" (такие, как VDL режима 2) используются совместно со службами ОВД, что обусловлено затратами и ограничениями, присущими бортовому радиоэлектронному оборудованию. Применение этих средств для АОС также учитывает нормативные требования радиосвязи в части, касающейся полос частот, используемых для обеспечения безопасности полетов.

Дорожная карта 1. Сроки, предусмотренные блоками 1 и 2

ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ:

- Для обеспечения максимальной эффективности инвестиций службы ОВД будут по-прежнему использовать имеющиеся технические средства, поскольку в континентальных районах будет по-прежнему применяться VDL режима 2 в целях конвергированного предоставления обслуживания по линиям передачи данных. На рынке могут появиться новые поставщики обслуживания (главным образом для предоставления обслуживания в океанических и удаленных районах), при условии соблюдения ими требований, предъявляемых к обслуживанию ОВД.
- Службы АОС могут начать переход к использованию новых технологий в условиях аэропортов и производства полетов по маршруту (например, AeroMACS в аэропортах), поскольку с коммерческой точки зрения они становятся привлекательными. Это может также охватить некоторые информационно-ориентированные виды ОВД.
- Продолжится переход от использования ОВЧ-ACARS на применение VDL режима 2.
- ВЧ-ACARS будет постепенно сниматься с эксплуатации по мере того, как более качественная соответствующая линия передачи данных сможет предоставлять обслуживание над полярными районами.
- Сеть авиационной электросвязи может быть адаптирована для работы через новые широкополосные авиационные спутниковые системы.

ОБСЛУЖИВАНИЕ:

- Важная задача заключается в согласовании внедрения линий передачи данных на региональном уровне за счет использования общих технических и эксплуатационных стандартов, применимых

ко всем регионам производства полетов в мире. RTCA и EUROCAE разработали общие стандарты обеспечения безопасности полетов, характеристик и функциональной совместимости применительно к следующему поколению обслуживания по линиям передачи данных ОВД (ATN B2) в континентальных, океанических и удаленных районах. Эти стандарты, подкрепленные результатами соответствующих проверок, первоначально выпущены в 2014 году, а окончательный стандарт будет готов в 2016 году; затем будет проведен этап комплексной проверки, после которой они будут готовы для внедрения в некоторых регионах начиная с 2020 года. В долгосрочной перспективе эти стандарты составят основу обслуживания по линии передачи данных и будут обеспечивать переход к производству полетов на основе траекторий.

- По мере эволюции бортового радиоэлектронного оборудования появится возможность использования информационных служб, обеспечивающих передачу большого объема информации, таких как консультативная метеорологическая информация, обновление карт и т. д. Эти службы смогут воспользоваться преимуществами, обеспечиваемыми новыми техническими средствами связи; они будут развернуты в некоторых аэропортах и районах маршрутного воздушного пространства в рамках реализации начального этапа использования SWIM "воздух – земля". Эти новые виды обслуживания по линии передачи данных могут использоваться в целях АОС или ОВД. Однако для некоторых из них может не потребоваться уровень характеристик, аналогичный службам ОВД, связанным только с обеспечением безопасности полетов, что, возможно, позволит использовать имеющиеся на рынке подвижные системы передачи данных, в результате чего уменьшится нагрузка на вспомогательную инфраструктуру или спектр, распределенный службам ОВД, связанным с обеспечением безопасности полетов.

Дорожная карта 1. Сроки, предусмотренные блоком 3

ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ:

- Линии передачи данных станут основным средством регулярной связи. В такой ориентированной на обработку данных системе речевая связь будет использоваться для срочных сообщений; улучшенные характеристики линии передачи данных, их готовность и надежность обеспечат повышение уровня безопасности полетов и пропускной способности.
- Предполагается, что в океанических и удаленных районах переход от использования ВЧ связи к SATCOM будет завершен в сроки, предусмотренные блоком 3.

ОБСЛУЖИВАНИЕ:

- Целевая концепция ОрВД предусматривает использование "сетевых" операций на основе полномасштабного

управления четырехмерными траекториями (4D) с применением линий передачи данных (на основе базового варианта 2 ATN) в качестве основного средства связи вместо речевой, что обусловлено ее способностью обеспечивать сложные обмены данными. В рамках такой ориентированной на обработку данных системы речевая связь будет использоваться лишь в исключительных/аварийных ситуациях.

Полномасштабное обслуживание SWIM "воздух – земля" будет использоваться для оказания поддержки усовершенствованному процессу принятия решений и устранению недостатков. SWIM позволит воздушному судну принимать участие в совместных процессах ОрВД и обеспечит доступ к большому объему динамических данных, включая метеоданные. На основе аналогичной технологии можно будет также обеспечить предоставление компаниям и пассажирам коммерческого информационно-ориентированного обслуживания.

Дорожная карта 2. Сроки, предусмотренные блоком 0**ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ:**

- Продолжится развертывание сетей, основанных на использовании IP. Существующие системы IPV4 будут постепенно заменяться системами IPV6.
- До настоящего времени речевая связь ОрВД между центрами в основном осуществлялась на основе аналоговых (ATS-R2) и цифровых (ATS-QSIG) протоколов. Приняты меры, предусматривающие начало замены речевой связи "земля – земля" речевой связью, основанной на использовании IP (VoIP).
- В континентальных районах речевая связь "воздух – земля" будет по-прежнему вестись на ОВЧ-каналах с разносом в 25 кГц (следует иметь в виду, что в Европе продолжится внедрение ОВЧ-речевой связи на каналах с разносом 8,33 кГц). В эти сроки в океанических и удаленных районах предполагается начать переход от ВЧ-связи к SATCOM.

SERVICES :

- Будут использоваться два основных вида обслуживания средствами связи "земля – земля":
 - передача сообщений ОВД с использованием AFTN и/или AMHS в некоторых районах;

- обмен данными между органами ОВД (AIDC) для координации рейсов и передачи управления.

- Во всем мире сообщения ОВД используются для передачи планов полета, метеорологической информации (MET), NOTAM и т. д. по каналам AFTN. Во всех регионах будет осуществляться переход к использованию AMHS (информационно-справочные службы, службы хранения и передачи информации) с использованием IP (или ATN в некоторых регионах).
- AIDC используется для обеспечения координации между органами и передачи управления воздушными судами между соседними органами управления воздушным движением. В различных регионах осуществляется переход от традиционной сети передачи данных (например, X25) к сети передачи данных IP.
- Начинают появляться первые элементы SWIM. Некоторые инициаторы внедрения SWIM начнут предоставлять обслуживание с использованием IP. Данные наблюдения и метеорологические данные будут также рассылаться на основе IP. В Европе и Соединенных Штатах Америки начал переход к использованию цифровых NOTAM.

Дорожная карта 2. Сроки, предусмотренные блоками 1 и 2**ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ:**

- Продолжится переход от использования традиционной речевой связи "земля – земля" к речевой связи через интернет-протокол (VoIP).
- Будет осуществляться широкое внедрение системы передачи цифровых NOTAM и метеорологической информации (с использованием форматов обмена данными AIXM и IWXXM) по сетям IP.
- FIXM будет внедрена в качестве глобального стандарта для обмена полетными данными до (блок 1) и во время полета (блок 2).
- Для подготовки в долгосрочном плане в среднесрочной перспективе необходимо провести научные исследования и разработки в области новых спутниковых и наземных систем. В континентальных районах речевая связь будет по-прежнему осуществляться на ОВЧ-каналах с разносом в 25 кГц (следует иметь в виду, что в Европе по-прежнему будет осуществляться внедрение ОВЧ-каналов речевой связи с разносом в 8,33 кГц). В эти сроки ожидается осуществление перехода от ВЧ к SATCOM в океанических и удаленных районах.

ОБСЛУЖИВАНИЕ:

- Система передачи сообщений ОВД будет заменяться системой AMHS, поддерживаемой справочными службами, которые будут обеспечивать общее управление безопасностью по завершении блока 1. Службы AIDC полностью перейдут на использование сетей IP.
- Первоначальное внедрение обслуживания "воздух – земля" с использованием четырехмерных (4D) траекторий потребует согласования с органами ОВД траекторий и диспетчерских разрешений по каналам связи "земля – земля" посредством расширения AIDC или использования новых систем обмена полетными данными, совместимых с рамками SWIM.
- Наряду с более традиционными службами обмена сообщениями на основе AMHS до полного развития будут доведены службы SWIM SOA и расширены масштабы служб "публикации/подписки" и "запросов/ответов", однако все они будут использовать сеть IP.
- Будет организовано обеспечение безопасности, целостности, конфиденциальности и наличия информации, с тем чтобы устранить риск намеренных сбоях и/или изменения информации ОрВД, критически важной для безопасности полетов.

Дорожная карта 2. Сроки, предусмотренные блоком 3

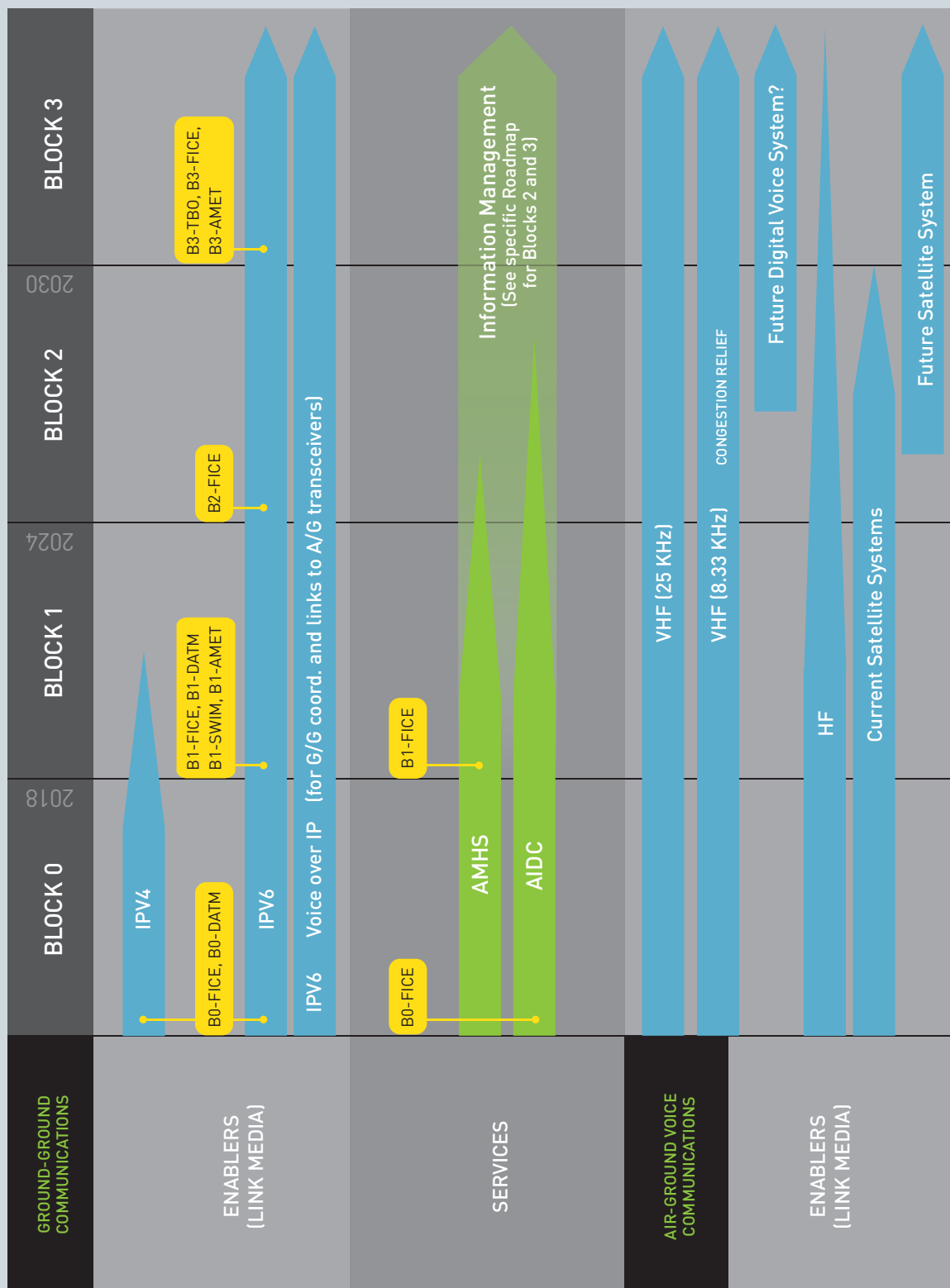
Вполне вероятно, что для передачи речевых сообщений будут использоваться перспективные цифровые системы. Наиболее вероятно, что для обеспечения спутниковой связи будут использоваться те же системы, которые применяются для обеспечения линий передачи данных "воздух – земля". В наземной среде пока не ясно, будут ли использоваться для передачи этого трафика L-DACS или отдельная система речевой связи. Для этого в сроки, предусмотренные блоками 1 и 2, потребуется провести научно-исследовательские работы.

Дорожная карта 2

ОБЛАСТЬ: СВЯЗЬ

КОМПОНЕНТ(Ы): СВЯЗЬ "ЗЕМЛЯ – ЗЕМЛЯ"
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
 – ВИДЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ

РЕЧЕВАЯ СВЯЗЬ "ВОЗДУХ – ЗЕМЛЯ"
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ (МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ
 ЛИНИИ СВЯЗИ)



Навигация

Концепции навигации, такие как RNAV, RNP и PBN, обеспечивают широкие возможности для использования навигационного оборудования. Поскольку они в довольно значительной степени зависят от местных требований, в настоящем разделе будут рассмотрены соображения, касающиеся использования навигационного оборудования.

Инфраструктура GNSS

GNSS является основным техническим средством, наличие которого обеспечило возможность разработки PBN. Она также является основой будущего совершенствования навигационного обслуживания. Основные традиционные созвездия спутников GPS и ГЛОНАСС функционируют уже более десяти лет, а применение в целях авиации обеспечивается имеющимися SARPS. Сейчас осуществляется разработка других основных созвездий, а именно – европейского Galileo и китайского BeiDou. Многосозвездная, многочастотная GNSS однозначно обладает техническими преимуществами, которые обеспечат получение эксплуатационных выгод. Для реализации этих выгод ИКАО, государства, ПАО, органы, занимающиеся разработкой стандартов, изготовители и эксплуатанты воздушных судов должны координировать свою деятельность в целях рассмотрения и решения соответствующих проблем.

Спутниковая система функционального дополнения (SBAS), основанная на использовании GNSS, имеется в Северной Америке (WAAS), Европе (EGNOS) и Японии (MSAS), и в ближайшее время она будет использоваться в Индии (GAGAN) и Российской Федерации (SDCM). На данный момент внедрено несколько тысяч схем захода на посадку с точностью курсового радиомаяка и с вертикальным наведением (LPV) и с точностью курсового радиомаяка (LP). Как правило, SBAS обеспечивает выполнение схем захода на посадку с вертикальным наведением (APV), однако эта система может также обеспечивать точные заходы на посадку (категория I). Вместе с тем влияние ионосферы создает трудности для обеспечения SBAS точных заходов на посадку в экваториальных регионах с использованием одночастотной GPS.

В Российской Федерации эксплуатируется основанная на GPS и ГЛОНАСС система GBAS KAT I, а в некоторых аэропортах ряда государств – основанная на GPS. В настоящее время эксплуатационную проверку проходят SARPS для GBAS KAT II/III. В различных государствах проводятся соответствующие научные исследования и разработки. Для GBAS также характерно наличие проблем при обеспечении точных заходов на посадку с высокой степенью готовности, особенно в экваториальных регионах.

В глобальном масштабе широко используются обычные радионавигационные средства (VOR, DME, NDB, ILS), и большинство воздушных судов оснащены соответствующим бортовым радиоэлектронным оборудованием. Уязвимость сигналов GNSS к помехам привела к выводу о необходимости сохранения некоторых обычных радионавигационных средств или использования альтернативных решений предоставления навигационного обслуживания в качестве средств резервирования GNSS.

Смягчение последствий отказов GNSS для производства полетов в основном будет обеспечиваться за счет использования сигналов других созвездий, применения пилотами и/или органами УВД процедурных методов и реализации преимуществ, обеспечиваемых бортовыми инерциальными системами и специализированными обычными радионавигационными средствами. В случае общего отказа GNSS в районе перехода на использование обычных радионавигационных средств и процедур может привести к уменьшению пропускной способности и понижению эффективности полетов. В тех случаях, когда происходит потеря сигналов, передаваемых конкретным созвездием, переход на другое созвездие может обеспечить сохранение аналогичного уровня PBN.

С внедрением PBN производство полетов на основе зональной навигации станет нормой. DME является наиболее приемлемым обычным радионавигационным средством для обеспечения зональной навигации (т. е. при этом предполагается наличие на борту возможностей мультilaterации DME), поскольку в настоящее время для этой цели оно используется в рамках мультисенсорного бортового радиоэлектронного оборудования. Потребуется оптимизация установок DME и зоны их действия. Аналогичным образом, ILS, которая по-прежнему широко используется, будет обеспечивать, там где она имеется, альтернативные возможности выполнения заходов на посадку и посадок в случае отказа GNSS.

Дорожная карта 3 иллюстрирует ожидаемую эволюцию инфраструктуры навигационных средств и бортового радиоэлектронного оборудования.

Существующая инфраструктура навигационных средств

Первоначально существующая инфраструктура навигационных средств, в состав которой входят VOR, DME и навигационные радиомаяки NDB, разворачивалась для обеспечения обычной навигации по маршрутам, проложенным между средствами VOR и NDB. По мере увеличения объемов воздушного движения, устанавливались новые маршруты, которые во многих случаях обуславливали необходимость установки дополнительных навигационных средств.

В результате развертывание навигационных средств диктовалось экономическими факторами, что привело к неединообразному распределению навигационных средств в некоторых регионах, в частности, для Северной Америки и Европы характерна высокая плотность развертывания навигационных средств, во многих других регионах плотность низкая, а в некоторых районах наземная инфраструктура навигационных средств вообще отсутствует.

Внедрение RNAV в течение последних десятилетий привело к созданию новых региональных сетей маршрутов для производства полетов, на которых больше не нужна инфраструктура обычных радионавигационных средств, что предоставляет более высокую степень гибкости при обеспечении соответствия сети маршрутов потребностям воздушного движения. Такое существенное изменение однозначно нарушило непосредственную прямую связь между наземными навигационными средствами и сетью маршрутов в регионах с наиболее интенсивным воздушным движением.

В результате постоянной эволюции навигационных возможностей воздушных судов за счет навигации, основанной на характеристиках, и широкого использования обеспечиваемого GNSS определения местоположения в регионах с высокой плотностью воздушного движения отпала необходимость в высокой плотности размещения навигационных средств.

Требования к будущей наземной инфраструктуре

Цель ГАНП ИКАО заключается в создании в будущем согласованных на глобальном уровне навигационных возможностей, основанных на зональной навигации (RNAV) и PBN и поддерживаемых глобальной навигационной спутниковой системой (GNSS).

Оптимистичные планы, рассматривавшиеся на Одиннадцатой Аэронавигационной конференции, которые предусматривали оснащение всех воздушных судов оборудованием GNSS и создание других созвездий спутников GNSS, а также установку на воздушных судах оборудования, обеспечивающего работу на двух частотах и использование нескольких созвездий, не реализованы.

Имеющаяся в настоящее время GNSS, работающая на одной частоте, служит наиболее точным источником определения местоположения, предоставляемым на глобальной основе. В комплекте с соответствующим функциональным дополнением, требования к которому стандартизированы в Приложениях, GNSS, работающая на одной частоте, располагает возможностями обеспечения всех этапов полета. Для существующей GNSS характерна исключительная высокая степень готовности, хотя она не обладает достаточной степенью защищенности от влияния ряда факторов; из них к числу наиболее характерных относятся радиочастотные помехи и солнечные явления, вызывающие возмущения в ионосфере.

До решения проблемы обеспечения надлежащей степени защищенности важно сохранить соответствующим образом размещенную наземную инфраструктуру навигационных средств, способную обеспечивать поддержание уровня безопасности полетов и непрерывность операций, выполняемых воздушными судами.

В опубликованном в апреле 1985 года докладе FANS говорится: *"Следует рассмотреть вопрос о количестве и разработке навигационных средств с целью обеспечить создание более рациональной и более рентабельной однородной навигационной среды."*

Достигнутый на данный момент уровень оснащенности воздушных судов для выполнения полетов с использованием навигации, основанной на характеристиках (PBN), поддерживаемой GNSS и наземными навигационными средствами, а также наличие Руководства ИКАО по PBN и соответствующих критериев проектирования обеспечивают необходимую основу для начала перехода к созданию однородной навигационной среды, предусмотренной положениями доклада FANS.

Планирование рационализации инфраструктуры

Первоначально предполагалось, что рационализация традиционной навигационной инфраструктуры будет осуществляться на основе процесса "сверху – вниз", в рамках которого внедрение PBN и GNSS в объемах воздушного пространства приведет к тому, что навигационные средства станут полностью излишними, поэтому их можно будет просто отключить.

Все заинтересованные стороны в целом согласны с тем, что PBN является "как раз тем, что необходимо", однако, несмотря на то, что PBN позволяет вводить новые маршруты без дополнительных навигационных средств, по-прежнему сложно обосновать полномасштабное внедрение PBN в определенном объеме воздушного пространства без рассмотрения аспектов пропускной способности и безопасности полетов.

Многие государства используют PBN для введения дополнительных маршрутов, что обусловлено необходимостью повышения пропускной способности и эксплуатационной эффективности. Это привело к образованию объемов воздушного пространства, в которых совместно используются новые маршруты PBN и существующие обычные маршруты.

На данный момент вполне очевидно, что в силу многочисленных причин, к числу которых относится отсутствие возможности разработки позитивного экономического обоснования крупномасштабного изменения структуры воздушного пространства, для внедрения PBN "сверху – вниз" с последующей рационализацией инфраструктуры потребуются многие годы, если это вообще возможно.

В качестве альтернативной стратегии следует рассмотреть подход "снизу – вверх", поскольку в конце экономически целесообразного срока службы каждого навигационного средства можно проанализировать, является ли ограниченное внедрение PBN вместо замены этого средства более рентабельным решением, чем новое навигационное средство.

Затраты на замену будут оправданы лишь в том случае, если навигационное средство полностью амортизировано и рассматривается вопрос о его замене; в этом случае цикл будет составлять 20–25 лет. Для получения какой-либо экономии затрат необходимо определить направления рационализации, запланировать и внести необходимые изменения в маршруты, что позволит снять эти средства с эксплуатации после выработки ими своего ресурса.

Такой подход "снизу – вверх" к рационализации также служит катализатором, инициирующим начало преобразования структуры воздушного пространства в PBN-среду, что позволит упростить процесс внесения в будущем изменений с целью оптимизации маршрутов и повышения эффективности за счет сокращения протяженности маршрутов и уменьшения массы эмиссии CO₂.

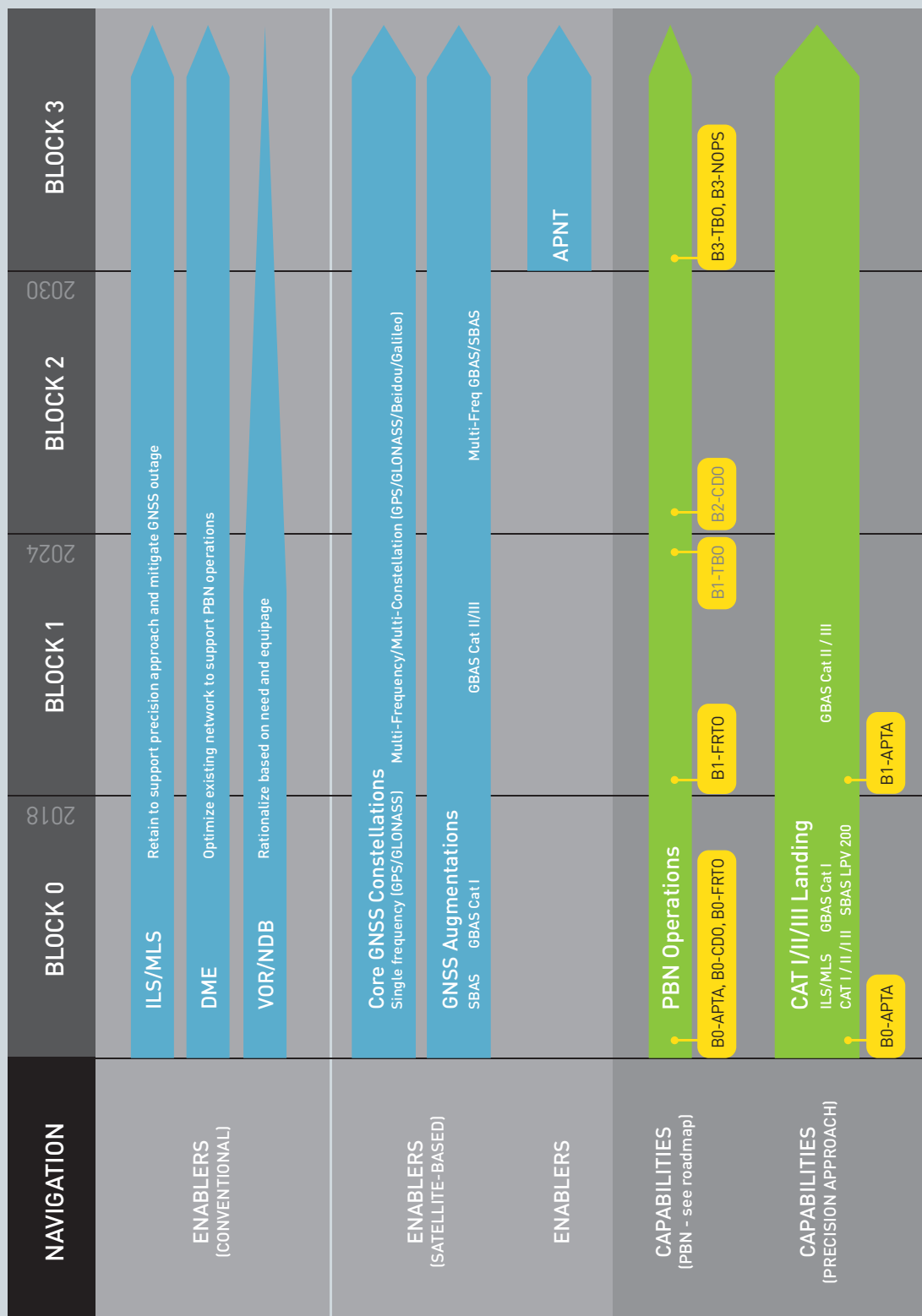
В рамках планирования рационализации навигационной инфраструктуры, важно учитывать потребности всех заинтересованных сторон и эксплуатационные аспекты использования этой инфраструктуры. Это может охватывать схемы полетов по приборам воздушных судов военной авиации, правила эксплуатации воздушных судов на случай непредвиденных обстоятельств, таких как отказ двигателя при взлете, и использование основанного на применении ОВЧ-средств эшелонирования в процедурном воздушном пространстве или авиацию общего назначения.

Дополнительные инструктивные указания относительно планирования рационализации навигационной инфраструктуры приводятся в дополнении Н "Стратегия рационализации обычных радионавигационных средств и эволюции в направлении обеспечения навигации, основанной на характеристиках" тома I Приложения 10.

Дорожная карта 3

ОБЛАСТЬ: НАВИГАЦИЯ
 КОМПОНЕНТ(Ы): ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
 – ОБЫЧНЫЕ СРЕДСТВА
 – СПУТНИКОВЫЕ СРЕДСТВА

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
 – PBN
 – ТОЧНЫЙ ЗАХОД НА ПОСАДКУ



Навигация, основанная на характеристиках

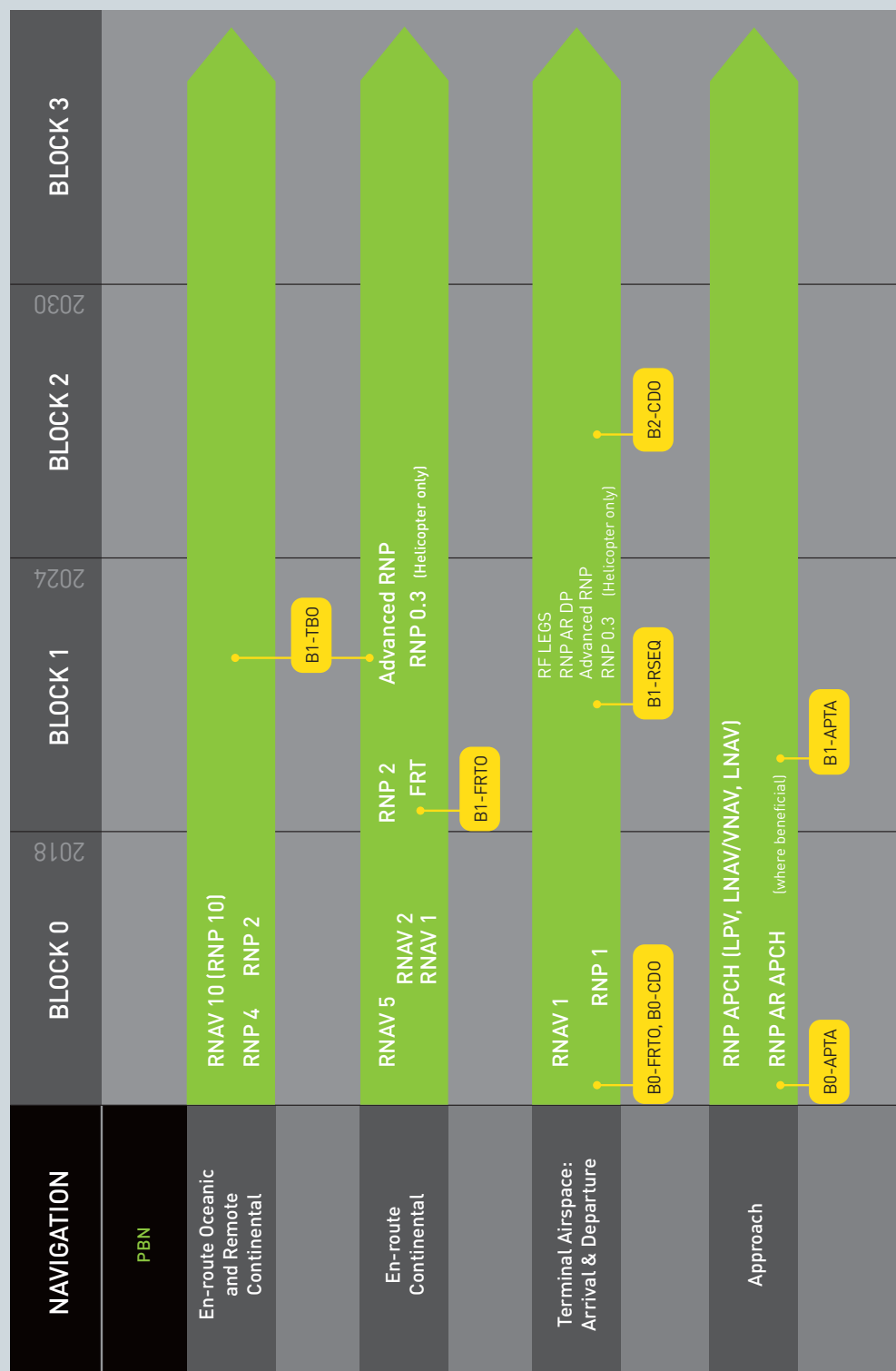
Дорожная карта 4 иллюстрирует пути перехода к внедрению PBN различных уровней и точных заходов на посадку для следующих операций: производство полетов в океаническом маршрутном и удаленном континентальном воздушном пространстве, маршрутном континентальном воздушном пространстве, прибытие в ТМА/вылет и заход на посадку. Конкретные сроки не указываются, поскольку в регионах и государствах будут предъявляться различные требования; если у одних может возникнуть необходимость в быстром переходе к использованию наиболее жесткой спецификации PBN, то у других требования пользователей воздушного пространства могут быть удовлетворены на основе базовой спецификации. Согласно этим рисункам государства/регионы не должны проходить каждый этап на пути к использованию наиболее жесткой спецификации. В документе *"Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)"* (Doc 9613) содержится исходная и подробная техническая информация, необходимая для планирования внедрения в эксплуатацию.

В Руководстве по PBN определяется обширный перечень навигационных видов применения. К их числу относится одна подгруппа – виды применения RNP. Важно понимать, что внедрение видов применения RNP в пределах воздушного пространства фактически способствует перераспределению функций наблюдения и контроля за выдерживанием характеристик. Концепция RNP предусматривает проверку целостности данных о местоположении воздушного судна в полете и обеспечивает возможность автоматического обнаружения отклонения от согласованной траектории; в настоящее время за реализацию этой функции полную ответственность несет диспетчер. В этой связи внедрение RNP должно обеспечить получение дополнительных выгод органами обслуживания воздушного движения, в компетенцию которых традиционно входит осуществление мониторинга за выдерживанием траекторий.

Дорожная карта 4

ОБЛАСТЬ: НАВИГАЦИЯ, ОСНОВАННАЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКАХ (PBN)

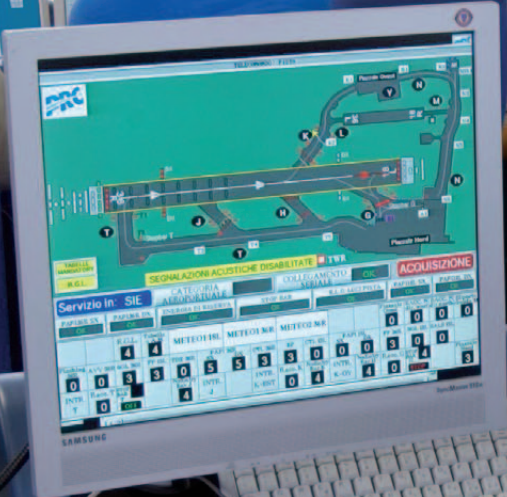
КОМПОНЕНТ(Ы): МАРШРУТНОЕ, ОКЕАНИЧЕСКОЕ И УДАЛЕННОЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОЕ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО
 МАРШРУТНОЕ, КОНТИНЕНТАЛЬНОЕ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО
 ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО РАЙОНОВ АЭРОДРОМОВ: ПРИБЫТИЕ И ВЫЛЕТ
 ЗАХОД НА ПОСАДКУ



Наблюдение

Важные тенденции в течение последующих 20 лет будут заключаться в следующем:

- a. Различные методики будут использоваться совместно в целях получения наивысшей рентабельности с учетом местных ограничений.
- b. Совместное наблюдение будет осуществляться на основе имеющихся в настоящее время технических средств с использованием полос радиочастот 1030/1090 МГц (ВОРЛ, режима S, WAM и ADS-B).
- c. Ожидается, что, несмотря на вероятность выявления областей, требующих расширения возможностей, прогнозируемая в настоящее время инфраструктура наблюдения сможет удовлетворить весь спрос на нее.
- d. Возрастет значение бортового компонента системы наблюдения; для обеспечения различных методов наблюдения, которые будут использоваться в будущем, он должен "выдержать проверку временем" и быть функционально совместимым на глобальном уровне.
- e. Возрастут масштабы использования передаваемых по линии связи "вниз" параметров воздушного судна, что обеспечит получение следующих преимуществ:
 1. четкое представление позывного и информации об эшелоне полета;
 2. повышение степени ситуационной осведомленности;
 3. использование некоторых передаваемых по линии связи "вниз" параметров воздушного судна (DAP) и передача информации об абсолютной высоте с приращением в 25 фут в целях улучшения алгоритмов радиолокационного слежения;
 4. отображение списков воздушных судов, находящихся в зоне ожидания, с распределением в вертикальной плоскости;
 5. уменьшение объема радиообмена (диспетчер и пилот);
 6. повышение эффективности управления полетами воздушных судов, находящихся в зоне ожидания;
 7. уменьшение количества случаев отклонений от заданной высоты полета.
- f. Произойдет постепенная передача функций, выполняемых наземным оборудованием, бортовому оборудованию.



14.09.96



Дорожная карта 5. Сроки, предусмотренные блоком 0

- Произойдет активное развертывание систем совместного наблюдения: ADS-B (наземных и спутниковых), MLAT, WAM.
- Произойдет существенное совершенствование наземных систем обработки данных, поскольку им придется объединять данные из различных источников и в большем объеме использовать данные, передаваемые воздушными судами.
- Данные наблюдения, поступающие из различных источников, а также бортовые данные будут использоваться для обеспечения базовых функций комплексов средств обеспечения безопасности полетов. Данные наблюдения также будут предоставляться в целях, не связанных с эшелонированием.

Дорожная карта 5. Сроки, предусмотренные блоком 1

- Расширятся масштабы развертывания систем совместного наблюдения.
- Методы совместного наблюдения повысят эффективность наземных операций.
- На основе данных, поступающих с борта воздушных судов, будут разработаны дополнительные функциональные возможности комплексов средств обеспечения безопасности полетов.
- Ожидается, что в распоряжение органов ОВД поступят мультистатические первичные обзорные радиолокаторы (МПОРЛ), а их развертывание обеспечит получение значительной экономии.
- Использование дистанционно управляемых аэродромных диспетчерских пунктов потребует внедрения методов дистанционного визуального наблюдения, например камер, что обеспечит визуальную ситуационную осведомленность. Такая визуальная ситуационная осведомленность будет дополнена графическими оверлеями, такими как информация слежения, метеорологические данные, значения дальности видимости и состояние наземных огней и т. д.

Дорожная карта 5. Сроки, предусмотренные блоком 2

- Двойная потребность в увеличении объемов воздушного движения и уменьшении интервалов эшелонирования обусловит необходимость использования более совершенной ADS-B.
- Степень использования первичных обзорных радиолокаторов будет постепенно уменьшаться по мере их замены средствами совместного наблюдения.
- По всей вероятности, будет повсеместно предоставляться спутниковое ADS-B.

Дорожная карта 5. Сроки, предусмотренные блоком 3

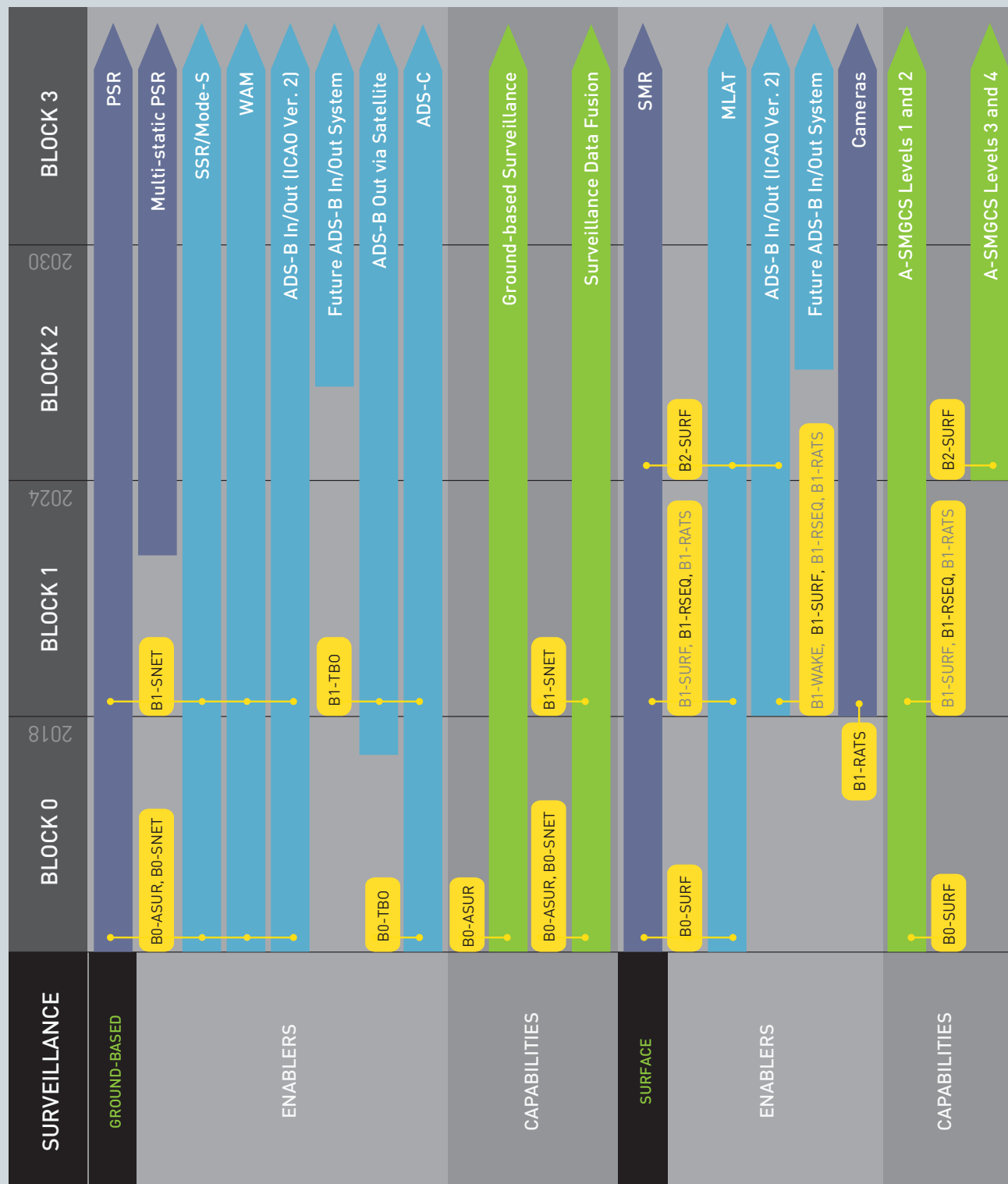
- В основном будут использоваться методы совместного наблюдения, поскольку применение первичного обзорного радиолокатора (ПОРЛ) будет ограничиваться видами применения, к которым применяются более жесткие требования, или специализированными видами применения.

Дорожная карта 5

ОБЛАСТЬ: НАБЛЮДЕНИЕ

КОМПОНЕНТ(Ы): НАБЛЮДЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ НАЗЕМНЫХ СРЕДСТВ
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
 – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

НАБЛЮДЕНИЕ НА ПОВЕРХНОСТИ
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
 – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Дорожная карта 6. Сроки, предусмотренные блоком 0

- Станут доступными основные виды применения, обеспечивающие формирование ситуационной осведомленности на борту на основе использования ADS-B IN/OUT (версия 2 ИКАО).

Дорожная карта 6. Сроки, предусмотренные блоком 1

- Станут доступными усовершенствованные виды применения, обеспечивающие формирование ситуационной осведомленности, также на основе ADS-B IN/OUT (версия 2 ИКАО).

Дорожная карта 6. Сроки, предусмотренные блоком 2

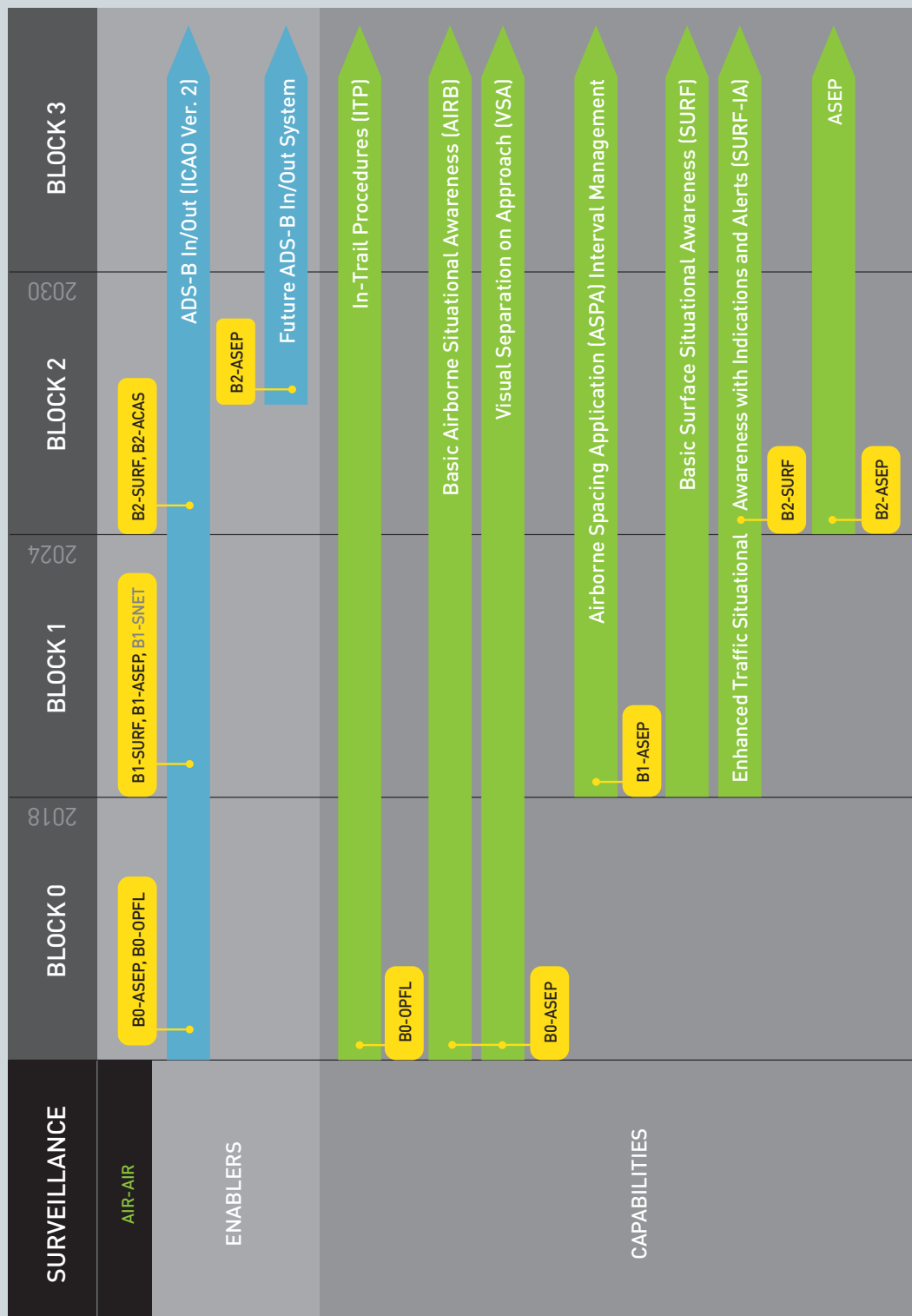
- Начнется применение систем ADS-B для обеспечения основных функций эшелонирования (делегированная функция) с использованием бортового оборудования.
- Двойная потребность в увеличении объемов воздушного движения и уменьшении минимумов эшелонирования обусловит необходимость использования более совершенной ADS-B.

Дорожная карта 6. Сроки, предусмотренные блоком 3

- Система ADS-B, позволяющая реализовать блок 2, будет использоваться для обеспечения самоэшелонирования в ограниченных масштабах в удаленном и океаническом воздушном пространстве.

Дорожная карта 6

ОБЛАСТЬ: НАБЛЮДЕНИЕ
 КОМПОНЕНТ(Ы): НАБЛЮДЕНИЕ "ВОЗДУХ – ВОЗДУХ"
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
 – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Управление информацией

Цель глобальной эксплуатационной концепции ОрВД заключается в обеспечении выполнения сетевых операций, в рамках которых сеть ОрВД рассматривается в виде серии отдельных элементов, включая воздушные суда, предоставляющих или использующих информацию.

Эксплуатанты воздушных судов, располагающие центрами руководства полетами/центрами руководства полетами авиакомпаний, будут обмениваться информацией, а для отдельных пользователей реализация этой функции обеспечивается любым приемлемым персональным устройством с соответствующим программным обеспечением. Поддержка, обеспечиваемая сетью ОрВД, во всех случаях будет оказываться с учетом потребностей соответствующих пользователей.

Важным инструментом реализации целевой концепции ОрВД является обмен информацией необходимого качества и своевременности в защищенной среде. Эти масштабы распространяются на всю информацию, представляющую потенциальный интерес для органов ОрВД, включая информацию о траекториях, данные наблюдения, аэронавигационную информацию, метеорологические данные и т. д.

Общесистемное управление информацией (SWIM) является важным элементом реализации видов применения ОрВД. Оно обеспечивает соответствующую инфраструктуру и гарантирует предоставление информации, которая необходима для используемых членами сообщества ОрВД программных средств. Соответствующий, основанный на использовании географических данных/отметок времени, "бесшовный" и открытый интероперабельный обмен данными предусматривает использование общей методики, приемлемых технических средств и системных интерфейсов, отвечающих соответствующим требованиям.

Наличие SWIM позволит внедрить усовершенствованные приложения конечных пользователей и обеспечит возможность широкомасштабного обмена информацией и ее поиска, независимо от места базирования провайдера. С течением времени серьезной проблемой становится кибербезопасность, приобретая все большее значение при переходе к управлению информацией.

Необходимость в общем эталонном времени

При переходе к глобальной эксплуатационной концепции ОрВД и, в частности, управлению 4D траекториями и широкомасштабному обмену информацией посредством SWIM, некоторые действующие положения, касающиеся управления временем, могут оказаться недостаточными и стать препятствием на пути дальнейшего прогресса.

Для авиации в качестве эталонного времени определено всемирное координированное время (UTC). Требования, касающиеся точности информации о времени, зависят от типа применения системы ОрВД, в которой она используется. Для каждого вида применения ОрВД все вспомогательные системы и все участвующие пользователи должны быть синхронизированы с эталонным временем, что обеспечивает выполнение требования, предъявляемого к точности.

UTC является общим эталонным временем, однако действующие требования к точности, с которой авиационные часы синхронизируются с UTC, могут быть недостаточными для удовлетворения будущих потребностей. Это относится к целостности и своевременности информации или использованию зависимого наблюдения для обеспечения меньших минимумов эшелонирования, а также, в более широком плане, для обеспечения полетов с использованием 4D-траектории. Необходимо также рассмотреть вопрос о системных требованиях к синхронизации с использованием внешнего эталонного источника.

Вместо определения нового эталонного стандарта необходимо разработать эксплуатационные требования к точности в части, касающейся UTC, для каждой системы в рамках архитектуры ОрВД, которая использует координированное время. Для различных элементов необходимы различные требования к точности и стабилизации по времени, предъявляемые к конкретным приложениям. Увеличение объема обмена данными в рамках SWIM обуславливает необходимость эффективного "назначения временных отметок" для взаимодействующих друг с другом автоматизированных систем. Информация о времени должна определяться в источнике и включаться в рассылаемые данные с поддержанием надлежащего уровня точности в качестве составной части обеспечения целостности данных.

GNSS является подходящей и рентабельной системой, обеспечивающей точную синхронизацию для все возрастающего числа систем и видов применения ОрВД. Использование нескольких созвездий GNSS предоставит диверсифицированный источник эталонного времени. Также разрабатывается альтернативный GNSS источник времени для уменьшения потенциальной возможности нарушения обслуживания (альтернативное определение местоположения, навигация и синхронизация, APNT).

Дорожная карта 7. Сроки, предусмотренные блоком 0

- SWIM начнет внедряться в Европе и Соединенных Штатах Америки. Концепция SWIM будет разработана и уточнена.
- Эксплуатационные виды обслуживания будут поддерживаться создаваемой в рамках экспериментальных проектов архитектурой, ориентированной на предоставления обслуживания (SOA).
- Метеорологические данные будут также рассылаться через IP.
- Начался переход на цифровые NOTAM, в рамках которого будет также использоваться протокол IP.

Дорожная карта 7. Сроки, предусмотренные блоками 1 и 2

- SWIM в сроки, предусмотренные блоком 1:
 - Будут развернуты начальные средства SWIM для обеспечения связи "земля – земля".
 - В поддержку управления информацией вводятся действенные меры кибербезопасности.
- SWIM в сроки, предусмотренные блоком 2:
 - Воздушное судно станет информационным узлом сети SWIM при полной интеграции с бортовыми системами.
 - Будет обеспечена надежность, целостность, конфиденциальность и наличие информации, с тем чтобы устранить риск намеренных сбоев и/или изменения информации ОрВД, имеющей критическое значение для безопасности полетов.
- Будет широко осуществляться внедрение рассылки цифровых NOTAM и метеорологической информации (с использованием форматов обмена информацией AIXM и IWXXM) по сети SWIM.
- Будет внедрена концепция объектов полета, что впервые приведет к повышению степени координации между службами и обеспечит возможность ее осуществления. На основе базового протокола IP в рамках сети SWIM будет обеспечиваться совместное использование информации об объектах полета, которая будет обновляться посредством служб синхронизации SWIM.
- В течение некоторого времени совместно со SWIM будет использоваться более традиционный прямой обмен данными между органами ОВД (AIDC).
- В рамках модели обмена полетной информацией (FIXM) будет предложен глобальный стандарт на обмен полетной информацией, который заменит используемый в настоящее время план полета.
- Для управления общими элементами, заложенными в модулях обмена, будет использоваться комплексный пульт управления.
- В целом предполагается, что SWIM будет обеспечивать реализацию новых концепций, таких как виртуальные средства ОВД, обеспечивающие возможность дистанционного управления в воздушном пространстве.

Дорожная карта 7. Сроки, предусмотренные блоком 3, и последующий период

- Предполагается, что полномасштабное развертывание SWIM обеспечит возможность всем участникам, включая воздушные суда, получать доступ к широкому диапазону информации и эксплуатационных служб, включая совместное использование информации о полностью четырехмерных (4D) траекториях.
- По мере реализации концепции FF-ICE будет осуществлено полномасштабное внедрение концепции объектов полета.
- Будет предоставлен альтернативный GNSS источник времени для синхронизации (APNT).

Дорожная карта 7

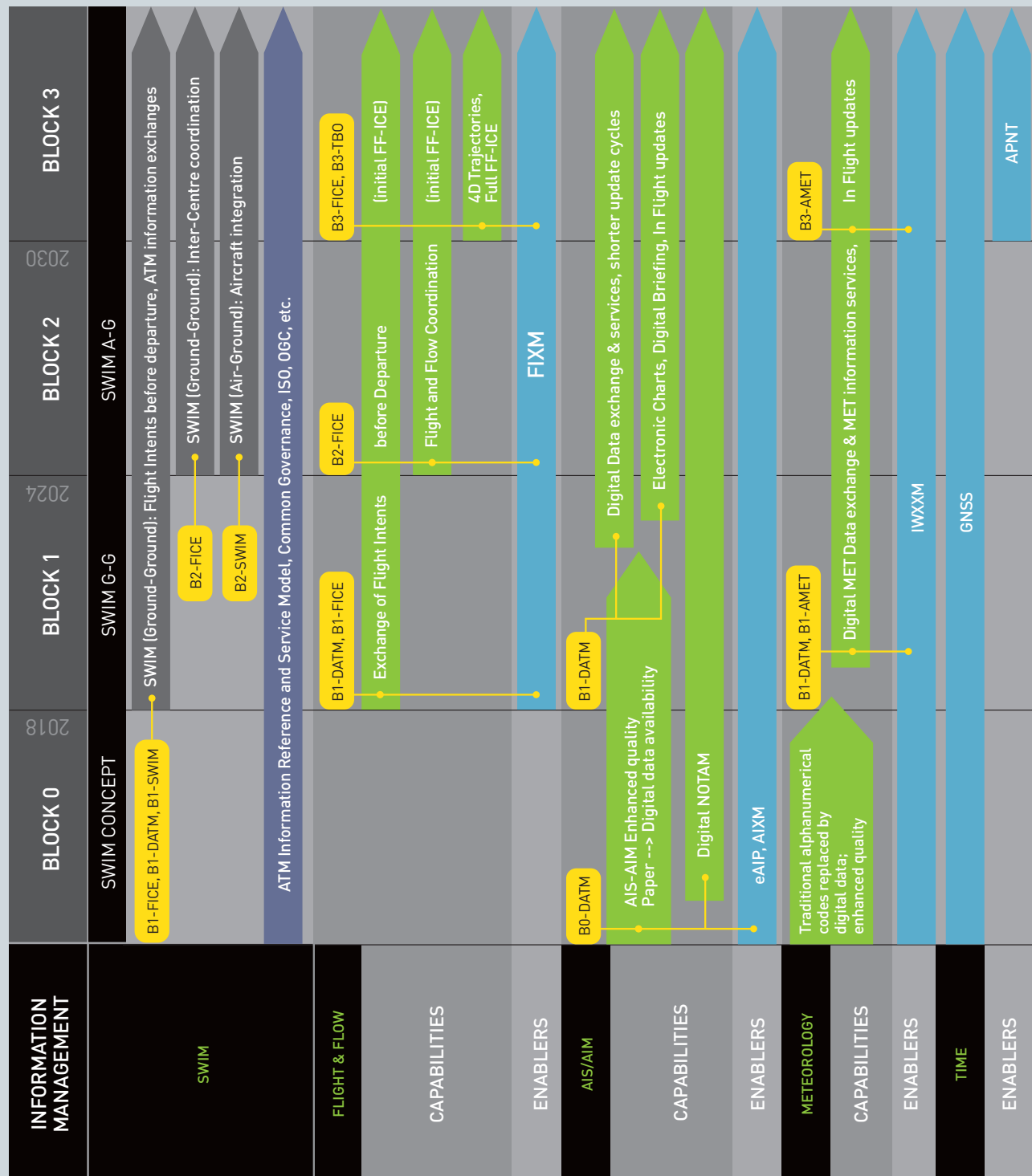
ОБЛАСТЬ: УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИЕЙ

КОМПОНЕНТ(Ы): SWIM ИНФОРМАЦИЯ О ПОЛЕТАХ И ПОТОКАХ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ
 – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

AIS/AIM
 – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
 НАБИЛИТАНС

MET
 – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
 НАБИЛИТАНС

ВРЕМЯ
 – ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ



Бортовое радиоэлектронное оборудование

Основной целью эволюции бортового радиоэлектронного оборудования является значительное увеличение пропускной способности, что обеспечивается за счет интеграции различных бортовых систем/функций.

Системы связи, навигации и наблюдения становятся все более взаимосвязанными и взаимозависимыми. Например, GNSS обеспечивает определение местоположения для навигации, наблюдения и ряда других функций бортового радиоэлектронного

оборудования, создавая тем самым как проблемы общего режима, так и возможности для взаимодействия. Помимо гармонизации эволюции развертывания средств CNS, возникает настоятельная необходимость в обеспечении того, чтобы новые цифровые системы CNS не сопровождалась излишними сложностями, но обеспечивали бы такое положение, когда усовершенствованные функциональные возможности CNS могут быть реализованы с требуемым уровнем надежности, сохранением работоспособности при отказах отдельных элементов, а также на экономически эффективной основе.

Дорожная карта 8. Сроки, предусмотренные блоком 0

- Будет внедрена система FANS-2/B, обеспечивающая инициирование связи по линии передачи данных (DLIC), управление связью в целях УВД (АСМ), проверку микрофонов органов УВД (АМС) и выдачу разрешений и информацию УВД (ACL) по сети ATN, что, по сравнению с FANS-1/A, позволит получить более высокие характеристики связи. На этом первом этапе внедрение линий передачи данных в рамках ATN, ACL главным образом используется органами УВД для передачи на борт воздушных судов уведомлений об изменении частот речевой связи. Более комплексные решения обеспечивают увязку FANS и оборудования для ведения радиосвязи. Такая интеграция позволяет осуществлять автоматическую передачу и настройку этих частот речевой связи.
- По-прежнему будет использоваться существующая система FANS-1/A, поскольку таким оборудованием оснащено большое количество воздушных судов, и оно также обеспечивает возможность интеграции средств связи и навигации.
- На борту воздушных судов будут устанавливаться ЭВМ обработки данных о воздушном движении, реализующие функцию "системы предупреждения столкновений воздушных судов" и, возможно, новые функции формирования ситуационной осведомленности о воздушном движении, а также бортовые системы содействия эшелонированию. Предполагается, что для удовлетворения требований, предъявляемых последующими блоками, в дальнейшем эти возможности будут совершенствоваться.

Дорожная карта 8. Сроки, предусмотренные блоком 1

- Произойдет интеграция FANS-3/C с системами CNS (посредством ATN B2), что обеспечит возможность интеграции систем связи и наблюдения посредством обеспечения соединения между оборудованием FANS и NAV (FMS). Как правило, такая интеграция бортового радиоэлектронного оборудования обеспечивает возможность быстрой загрузки в FMS сложных диспетчерских разрешений органов УВД, передаваемых по линии передачи данных.
- Интеграция функций наблюдения (посредством ATN B2) позволит осуществлять комплексное наблюдение за счет обеспечения соединения между оборудованием FANS и ЭВМ обработки данных о воздушном движении. Как правило, такая интеграция бортового радиоэлектронного оборудования обеспечивает возможность быстрой загрузки (в ЭВМ обработки данных о воздушном движении), выдаваемой системой ASAS информации о маневрах, передаваемой по линии передачи данных.

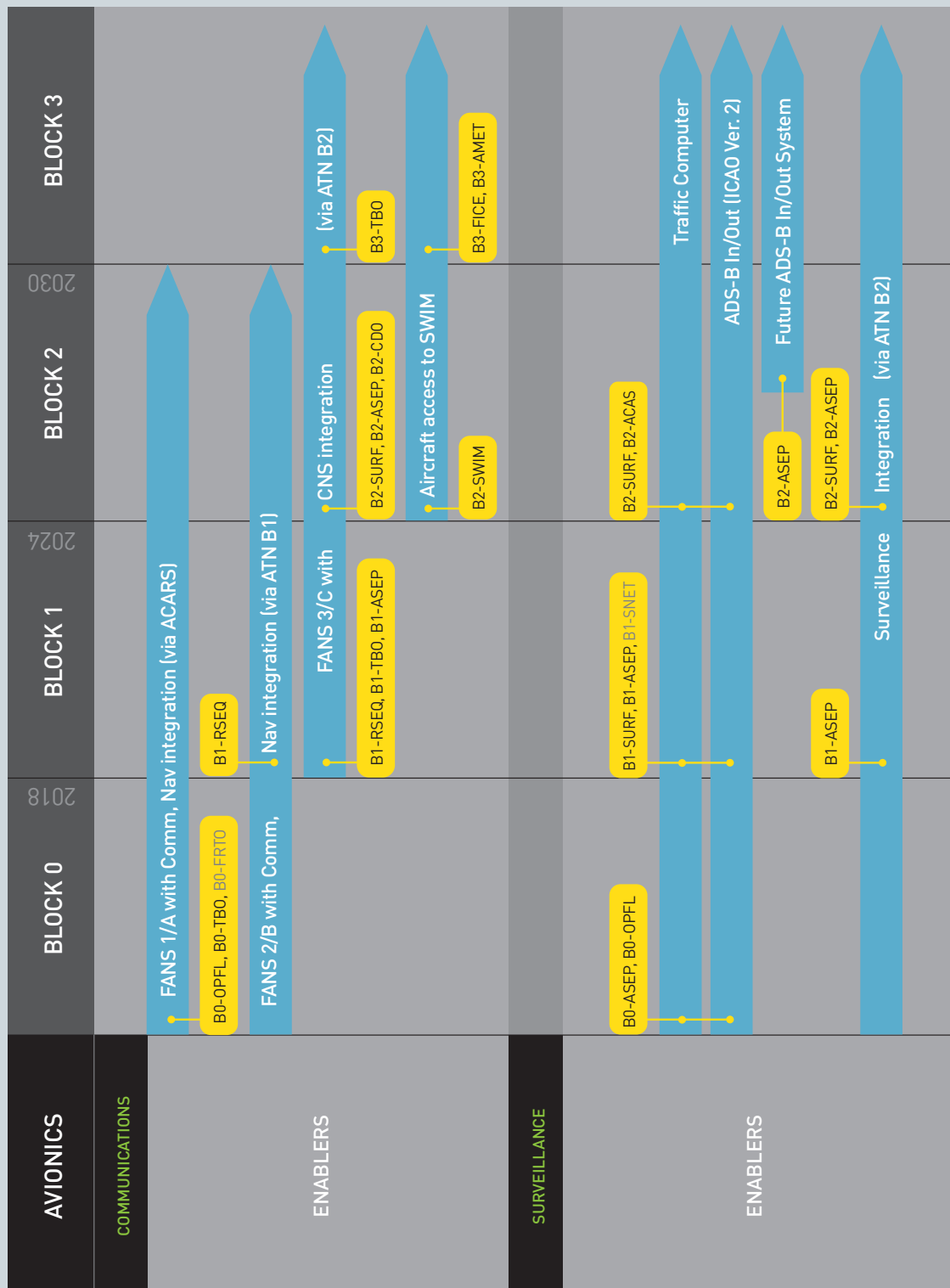
Дорожная карта 8. Сроки, предусмотренные блоком 2

- Доступ воздушных судов к SWIM будет обеспечиваться с использованием различных средств, предусмотренных дорожной картой для связи по линии передачи данных "воздух – земля".

Дорожная карта 8

ОБЛАСТЬ: БОРТОВОЕ РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОМПОНЕНТ(Ы): СВЯЗЬ И НАБЛЮДЕНИЕ



Дорожная карта 9. Сроки, предусмотренные блоком 0

- FMS, поддерживающая PBN, представляет собой систему управления полетом, обеспечивающую возможность навигации, основанной на характеристиках (PBN), т. е. она обеспечивает многосенсорную (GNSS, DME, и т. д.) навигацию и зональную навигацию и сертифицирована для производства полетов по RNAV-х и RNP-х.
- Система ИНС будет по-прежнему использоваться совместно с другими навигационными источниками. Навигация будет основываться на возможности объединения навигационных данных, поступающих из различных источников, и управления ими.

Дорожная карта 9. Сроки, предусмотренные блоками 1 и 2

- Процесс интеграции навигационного оборудования, установленного в аэропортах (посредством ATN B2), обеспечивает возможность интеграции FMS и функций установленных в аэропортах навигационных систем, что, наряду с другими возможностями, обеспечит быструю загрузку в ЭВМ обработки данных о воздушном движении разрешений на руление, выдаваемых органами УВД, которые передаются по линиям передачи данных.
- Возможности системы управления полетом будут расширены, что позволит реализовать начальный этап внедрения навигации на основе четырехмерных (4D) траекторий.
- В настоящее время в рамках обслуживания, основанного на GNSS, используется одно созвездие, глобальная система определения местоположения (GPS), обеспечивающая предоставление обслуживания на одной частоте. Будут развернуты другие созвездия, такие как глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС), Galileo и BeiDou. В конечном итоге, все созвездия будут функционировать в нескольких полосах частот. Характеристики GNSS зависят от количества спутников, находящихся в пределах видимости. Многосозвездная GNSS значительно увеличит это количество, что, в свою очередь, приведет к повышению степени готовности и непрерывности обслуживания. Более того, наличие дополнительных интероперабельных спутниковых источников определения дальности обеспечит возможность эволюции бортовых систем функционального дополнения (ABAS – система, которая дополняет и/или объединяет информацию, полученную от других элементов GNSS, с информацией, имеющейся на борту воздушного судна), которые позволят осуществлять заходы на посадку с вертикальным наведением; при этом необходимость во внешних дополнительных сигналах является минимальной или, возможно, вообще отпадет. Наличие второй частоты позволит бортовому радиоэлектронному оборудованию вычислять ионосферную задержку в реальном масштабе времени, эффективно обеспечивая тем самым устранение основного источника погрешности. Наличие нескольких независимых созвездий обеспечит дублирование, которое позволит уменьшить риск потери обслуживания по причине серьезного отказа системы в рамках основного созвездия, и снимет обеспокоенность некоторых государств относительно зависимости от одного созвездия GNSS, не входящего в сферу их эксплуатационного контроля.
- Постепенно должна будет обеспечиваться совместимость и интероперабельность бортовых систем MMR и FMS с системами, основанными на использовании нескольких спутниковых созвездий.

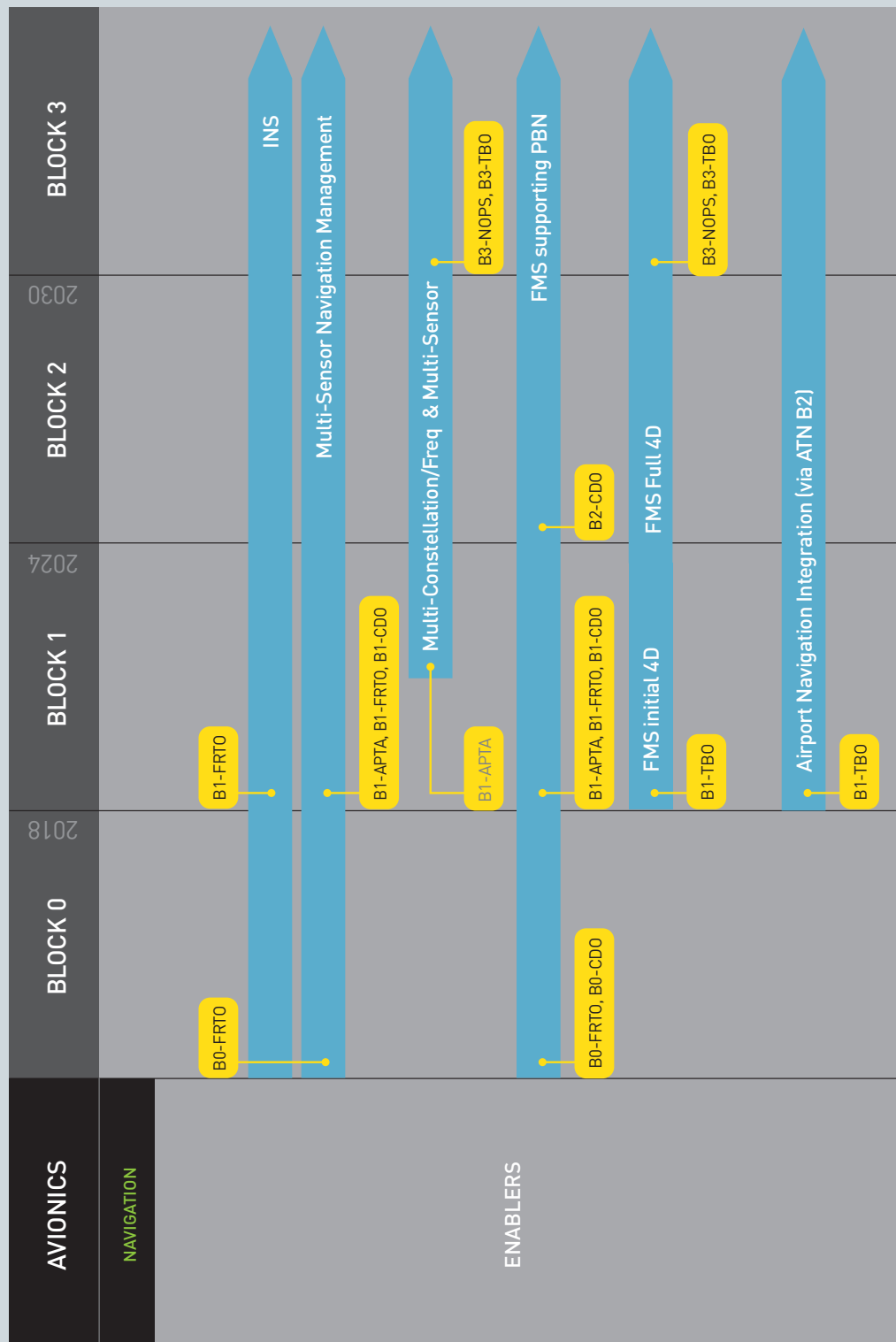
Дорожная карта 9. Сроки, предусмотренные блоком 3, и последующий период

- Возможности системы управления полетом будут расширены, что обеспечит внедрение навигации на основе четырехмерных траекторий.

Дорожная карта 9

ОБЛАСТЬ: БОРТОВОЕ РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОМПОНЕНТ(Ы): НАВИГАЦИЯ



Дорожная карта 10. Сроки, предусмотренные блоком 0

- Основным бортовым комплексом средств обеспечения безопасности полетов будет система БСПС II (TCAS Version 7.1). В сроки, предусмотренные блоком 1, ее использование продолжится.
- Будет также продолжаться использоваться система предупреждения о близости земли (GPWS, или, иначе, TAWS).
- Устройства отображения информации в кабине экипажа будут получать все большее распространение. Необходимо принять меры к тому, чтобы использование таких дисплеев и/или электронных полетных планшетов было четко оговорено, обеспечиваемые ими функции сертифицированы, а они утверждены к применению.
- Реализация функций движущихся карт аэропорта и отображения информации о воздушном движении в кабине экипажа будет обеспечиваться такими техническими средствами, как ADS-B.
- Для использования на аэродромах кабины экипажа будут оснащены системами технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS).

Дорожная карта 10. Сроки, предусмотренные блоком 2

- Для использования на аэродромах кабины экипажей будут оснащены системами синтезированной визуализации (SVS).

Дорожная карта 10

ОБЛАСТЬ: БОРТОВОЕ РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОМПОНЕНТ(Ы): КОМПЛЕКСЫ БОРТОВЫХ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ
БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ

Автоматизация

Двенадцатая Аэронавигационная конференция поручила ИКАО разработать дорожную карту автоматизации наземных систем обслуживания воздушного движения. Эту работу не удалось выполнить в течение прошедшего трехлетнего периода, но она будет включена в издание 2019 года. Цель дорожной карты заключается в следующем:

1. Обеспечить интероперабельность между государствами.
2. Обеспечить функционирование и эксплуатацию этих систем, что приведет к созданию согласованной и предсказуемой системы организации воздушного движения, охватывающей государства и регионы.



Взаимозависимость модулей

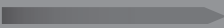


Рисунок на следующей странице иллюстрирует различные элементы имеющейся между модулями взаимозависимости. Они могут охватывать области совершенствования характеристик и блоки.

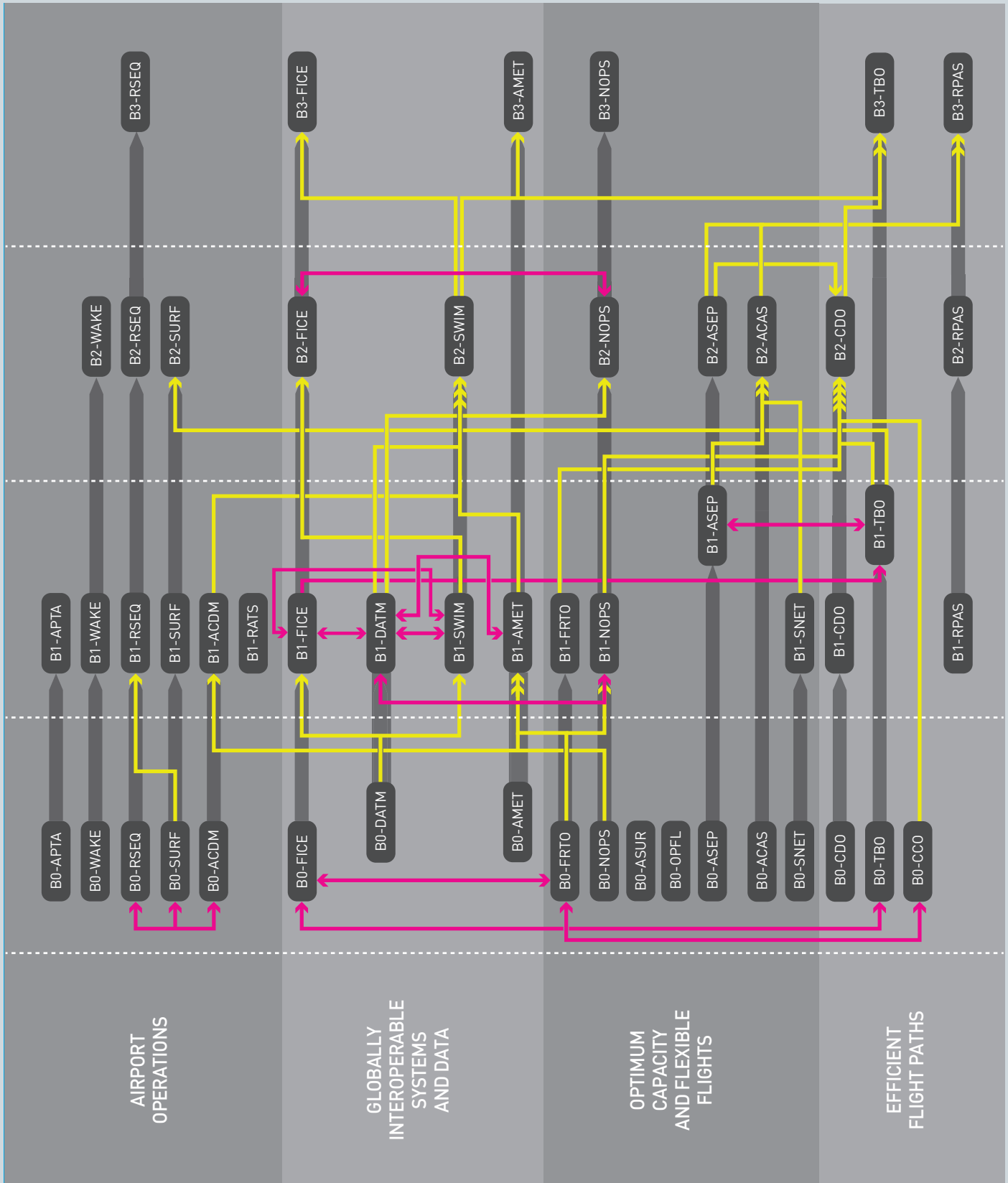
Взаимозависимость между модулями обусловлена следующим:

- i. Реализация одних модулей существенно зависит от реализации других.
- ii. Выгоды, обеспечиваемые каждым модулем, оказывают взаимоусиливающий эффект, т. е. внедрение одного модуля усиливает выгоды, обеспечиваемые другим(ими) модулем(ями).

Дополнительная информация для читателей содержится в подробных онлайн-описаниях каждого модуля.

Данный рисунок предполагает единообразное внедрение всех нынешних SARPS.

Условные обозначения	
	Взаимосвязь модуля в блоке "n" с модулем в блоке "n+1"
	Взаимозависимость цепей поставленных задач/областей совершенствования характеристик
	Взаимосвязь с другими цепями поставленных задач/областями совершенствования характеристик, в рамках которых один модуль зависит от предыдущего модуля или модулей



Логическая архитектура ОрВД

Согласно предложению Двенадцатой Аэронавигационной конференции разработать глобальную логическую архитектуру ОрВД для дальнейшего определения взаимозависимости между ASBU, содействия выполнению ГАНП и планирования работы, выполняемой регионами и государствами, ИКАО приступила к работе над первоначальной схемой архитектуры.

В отличие от отображений типичных этапов полета, которые показывают физическое состояние полета в географическом плане, эта презентация архитектуры дает представление о типах функционального состояния ОрВД, в котором одновременно может оказаться каждый выполняемый полет как единичного воздушного судна, так и в потоке воздушного движения.

Рис. 9 должен быть простым, чтобы проиллюстрировать:

- последствия конкретных функций для различных компонентов концепции;
- связанные с ними требования к характеристикам;
- элементы, на которые влияют модули ASBU и/или технические дорожные карты ГАНП.

На рисунке показано, что техническая инфраструктура увязана с элементами глобальной концепции и предоставлением ОрВД. Эта инфраструктура обеспечивает выполнение нынешних операций и принципиальное изменение в ОрВД, выраженное в глобальной концепции: основанные на траектории полета операции обеспечиваются за счет траекторного управления. Эти главные технологии реализуются как в наземных, так и в бортовых средствах.

Эта архитектура может дать более четкую картину функциональных требований, заложенных в модулях ASBU, и должна быть детализирована по отдельным модулям, с тем чтобы четко обозначить различные функциональные компоненты, на которые воздействует каждый из них. Она также должна быть детализирована участниками системы ОрВД, с тем чтобы определить соответствующие обязанности, а также потенциальные последствия для их соответствующих планов модернизации. Это следует сделать в течение следующего трехлетнего периода.

Дальнейшая разработка логической архитектуры ОрВД будет способствовать:

- определению масштабов работы над модулями;
- пониманию и решению вопросов взаимозависимостей и интероперабельности;
- обеспечению *ситуационной осведомленности*;
- обмену информацией.

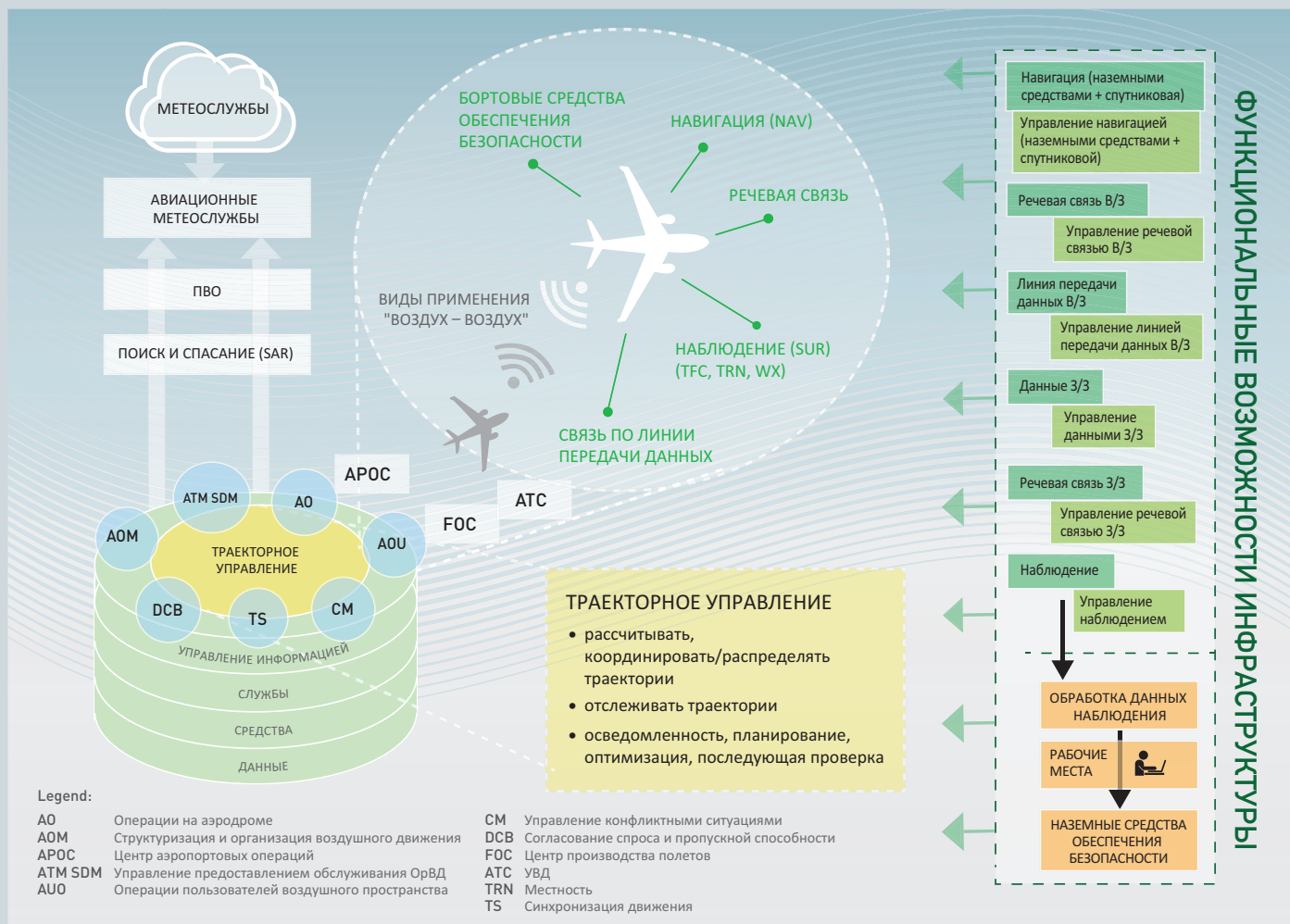


Рис. 9. Логическая архитектура ОрВД

Финансовые и координационные аспекты внедрения

Данное добавление призвано предоставить государствам и различным заинтересованным сторонам финансовые рекомендации относительно внедрения ASBU. Содержащаяся в нем информация предоставлена Многодисциплинарной рабочей группой ИКАО по экономическим проблемам, связанным с внедрением модулей блочной модернизации авиационной системы (MDWG-ASBU, далее MDWG), которая разработала инструктивный материал о порядке организации внедрения, учете оценки экономических последствий, экономических моделях, анализе затрат-выгод, финансовых инструментах, стимулах и связи с директивными документами ИКАО с целью оказания помощи государствам, заинтересованным сторонам и регионам во внедрении ASBU. Полный доклад размещен на веб-странице ГАНП.

Общее описание

Модули ASBU способствуют улучшению характеристик аэронавигационной системы. Отправной точкой для большинства государств, заинтересованных сторон и регионов будет проведение оценки фактических характеристик системы с целью выявления проблем, требующих решения сейчас или в будущем, в ключевых областях совершенствования, таких как пропускная способность, эффективность, безопасность полетов или окружающая среда. Это также позволит определить реальные выгоды, связанные с модулями после их развертывания. ИКАО поддерживает основанный на характеристиках подход (см. главу 3).

Тем не менее всегда можно воспользоваться традиционными мерами, например разделение секторов при слишком высокой нагрузке на УВД или оптимизация сети маршрутов по согласованию с соседними государствами. В тех случаях, когда выгоды для одной области совершенствования отрицательно влияют на другие области совершенствования (например, большая пропускная способность, но меньшая экономическая эффективность) или традиционные типы мер действуют только на короткий период, следующим шагом будет модернизация. Модули ASBU предоставляют пользователю потенциальные решения. Как всегда, применение ASBU возможно потребует адаптировать в зависимости от конкретной ситуации. Необходимо разработать сценарии с учетом конкретных элементов модулей, модулей или комплектов модулей ASBU, отражающие конкретные потребности и местные ограничения. Залогом успешных инвестиций является коллективный многодисциплинарный подход, с тем чтобы с самого начала привлечь заинтересованные стороны и заручиться их поддержкой в определении относительных приоритетов целевых характеристик.

На начальном этапе проекта следует всегда принимать во внимание гармонию и интероперабельность. На связанные с внедрением выгоды и расходы могут повлиять масштабы совершенствования, а также эксплуатационная и организационная среда, поэтому следует, насколько это уместно, учитывать принимаемые соседними государствами или регионами решения. Экономия за счет масштабов деятельности при сотрудничестве с рядом заинтересованных сторон и государств (например, совершенствование структуры маршрутов на региональном уровне) оказывает непосредственное воздействие на затраты, связанные с закупками, подготовкой персонала, техническим обслуживанием, эксплуатацией, а также на выгоды от инвестиций. Следует комплексно балансировать компромиссные решения, связанные с управленческими аспектами сценариев, в которых участвуют несколько заинтересованных сторон.

Наконец, все заинтересованные стороны должны заранее уточнить, потребуются ли в рамках или вне рамок положений ИКАО дополнительные технические требования, нормы или регулятивные утверждения, и включить их разработку в данный проект.

Методика оценки

Для планирования принятия решений можно использовать различные методы оценки: оценка экономических последствий, экономическая модель или анализ затрат/выгод.

На стратегическом уровне подходящей отправной точкой может быть оценка экономических последствий (EIA). EIA определяет совокупный экономический эффект проекта с крупными капиталовложениями и в основном используется для финансируемых за счет государства проектов. EIA поможет определить целесообразность выполнения проекта в плане национального или регионального экономического развития, даже если он не приносит положительных чистых выгод в традиционном смысле.

Экономическая модель определяет и оценивает воздействие аэронавигационного обслуживания на конкретные группы заинтересованных сторон и пользователей. Она дает экономическое обоснование выполнения программы (или группы проектов). Важно отметить, что она также способствует координации со всеми заинтересованными сторонами в принятии инвестиционных решений и способствует переговорам с финансовыми учреждениями. Экономическая модель устанавливает контекст, определяет подлежащие рассмотрению вопросы и дает подробное описание выбранного предложения, а также обоснование его выбора из числа других вариантов. Разработка экономической модели представляет собой сложный процесс и включает ряд допущений и оценок, которые выходят за рамки бюджета и бизнес-плана организации. Типичные оценки в экономической модели включают: финансовый анализ, стратегические стимулы, организационные показатели эффективности, анализ затрат/выгод, оценку риска и последствия для заинтересованных сторон. На этом этапе, как правило, делается оценка сценария "ничего не предпринимать" и связанных с ним затрат.

Анализ затрат/выгод (CBA) конкретизирует экономическую модель. Он определяет вариант инвестирования, который наилучшим образом соответствует экономической цели максимального получения чистых социальных выгод. Он также изучает все затраты и выгоды, связанные с производством и потреблением конечного продукта, а также несут ли при этом затраты или получают ли выгоды производитель, потребитель или третья сторона. CBA принимает во внимание связанные с проектом выгоды и затраты как в государственном, так и в частном плане. Частные затраты и выгоды пользователей воздушного пространства, поставщиков аэронавигационного обслуживания и аэропортов, как заинтересованных сторон, имеют важное значение, поскольку эти партнеры должны организовать свои собственные инвестиции. В ходе CBA может быть сделан вывод о государственном финансировании.

По завершении этого рекомендуется, тем не менее, прогнать эти сценарии несколько раз, чтобы лучше понять все сопутствующие факторы, географические масштабы и временные рамки.

Финансовые инструменты

При рассмотрении финансовых аспектов следует учитывать финансовые инструменты.

В докладе MDWG содержатся рекомендации относительно типов инструментов и способов их возможного применения. В нем содержится обзор различных финансовых инструментов в широком диапазоне различных сборов (за аэронавигационное обслуживание, аэропортовые сборы, за обслуживание пассажиров, за билет на прямой рейс), на модернизацию аэропортов, а также безвозвратные ссуды, субсидии от правительств или кредитных учреждений (в виде дотаций и авансирования), предфинансирование, частные инвестиции от авиакомпаний, поставщиков обслуживания и аэропортов, которые могут быть приняты во внимание. Важно заручиться обязательствами от заинтересованных партнеров в части финансирования и сроков инвестирования.

Положительные результаты CBA не обязательно одинаково выгодны для всех заинтересованных сторон или предусматривают одни и те же сроки. Поэтому также важно в части финансирования заручиться поддержкой заинтересованных сторон, для которых внедрение не приносит каких-либо финансовых выгод вообще или в ближайшем будущем. В CBA следует заложить рискозависимость инвестиций, и можно использовать определенные стимулы.

Стимулы

Главной проблемой данного внедрения является отсутствие достаточной координации и синхронизации инвестиций среди всех групп заинтересованных сторон. Если инвестиции в бортовые и наземные средства не будут синхронизированы, это может привести к тому, что осуществляющая внедрение сторона или вся сеть в целом могут получить в части реализованных характеристик выгоды, которые будут ограничены, проявятся на более позднем этапе или будут неоднородно распределены.

Стимулирование вознаграждает тех, кто инвестировал в новые концепции и технические средства, обеспечивая им финансовые или эксплуатационные выгоды или их сочетание. Финансовые стимулы нацелены на побуждение заинтересованных сторон инвестировать в эксплуатационные усовершенствования, например в случае отрицательного СВА или низкой прибыли на инвестированный капитал (ROI), или для выявления определенного типа поведения со стороны пользователя воздушного пространства. Эксплуатационные стимулы нацелены на поощрение тех партнеров, которые инвестируют в эксплуатационные усовершенствования, путем предоставления им эксплуатационных выгод, разрешая или отдавая предпочтение воздушным судам, обладающим лучшими функциональными возможностями, выполнять полеты таким образом, чтобы оптимально использовать инвестированные заинтересованными сторонами средства (в бортовое оборудование и подготовку кадров).

Проблема, связанная с принципом "преимущество действовать последним", заключается в том, что заинтересованным сторонам выгодно с финансовой точки зрения откладывать инвестирование в технические средства по возможности до самого последнего момента. Это является серьезным препятствием в достижении своевременного внедрения. Потенциально это нарушает процесс реализации усовершенствований, которые требуют инвестиций со стороны большого числа заинтересованных сторон, и отрицательно воздействует на экономическую модель для некоторых других участников. Это также препятствует достижению задач плана, касающихся общей интероперабельности, безопасности полетов и эффективности. Эксплуатационные и финансовые стимулы помогут избежать инвестиций в самый последний момент.

Важно как можно раньше заложить в процесс внедрения получаемые эксплуатационные выгоды для пользователей воздушного пространства и поставщиков обслуживания. Это принесет ряд выгод, включая положительное воздействие на экономическую модель, способность пилотов и диспетчеров учиться использовать и оптимизировать процедуры, а также будет побуждать пользователей воздушного пространства инвестировать в совершенствование функциональных возможностей, а не прибегать к использованию директивных методов.

Управление и сотрудничество

Помимо описанных выше проблем с внедрением, управленческая структура должна обеспечивать "гладкий" этап внедрения среди всех заинтересованных партнеров и оказывать достаточное давление на заинтересованные стороны, с тем чтобы они соблюдали установленные сроки и выполняли оговоренные в планах внедрения и функционирования условия. Помимо этого, на региональном/сетевом уровне существует опасность ненадлежащего планирования развертывания средств частично из-за того, что один партнер больше или лучше осведомлен, чем другие партнеры, или это обусловлено тем, что в недостаточной степени учитываются различные экономические модели/обоснования/планы заинтересованных сторон, которые несут инвестиционные затраты. В тех случаях, когда участвуют несколько государств и заинтересованных сторон, для обеспечения синхронизации часто требуется заключать соглашение между партнерами или регулируемыми органами.

Сотрудничество между различными заинтересованными сторонами и/или несколькими государствами должно предусматривать рабочие соглашения, в том числе обязательства и договоренности о финансовых аспектах и стимулах, которые будут применяться в течение всего периода развертывания. В ходе подготовки также целесообразно предусмотреть использование передовой практики в части моделей сотрудничества, поскольку важнейшее значение для получения ожидаемых выгод имеет хорошая организационная структура.

Методика

Ниже указаны основные этапы, призванные оказать помощь и поддержку государству, группе государств или региону, или заинтересованным сторонам в деле внедрения соответствующих элементов ASBU для улучшения характеристик системы ОрВД. Приводятся ссылки на инструктивный материал ИКАО, если таковой имеется, который размещен на веб-странице ГАНП. Эта методика показана на рис. 10.

Некоторые меры могут привести к повышению безопасности полетов или сопровождаться непредвиденными последствиями. Государствам и организациям следует использовать свои ГосПБП и СУБП для проведения оценок риска для безопасности полетов с целью определить потенциальное воздействие на безопасность полетов в рамках определения приоритетов и компромиссных решений и для внесения контролируемых изменений в свою авиационную систему.

А. Определение потребностей и задач для более эффективной ОрВД в данном воздушном пространстве (может включать аэропорты) в целях решения неотложных проблем или принятия мер по удовлетворению будущего спроса

1. Определить дополнительные производственные потребности (например, увеличение объема воздушного движения на x %). Это может основываться на национальных прогнозах воздушного движения, статистических прогнозах на государственном уровне или на других источниках информации (спр. материал 1).
2. Оценить нынешнюю эффективность системы (спр. материал 2).
3. Проанализировать разрыв между желаемым усовершенствованием и существующей ситуацией для определения типа и масштабов усовершенствований. Тип и масштабы разрыва имеют значение для выбора вариантов решений.
4. Провести консультации с другими государствами и заинтересованными сторонами в регионе и сотрудничать с государствами, пользователями воздушного пространства, поставщиками обслуживания и организациями в других регионах для получения информации о том, как они организовали применение новых концепций и/или технических средств. ИКАО оказывает поддержку в установлении необходимых контактов (спр. материал 3).

В. Повышение эффективности ОрВД за счет применения модулей ASBU

5. С учетом установленных потребностей изучить информацию, касающуюся ASBU (спр. материал 4). Она содержит сведения об ожидаемых выгодах в результате применения элемента модуля ASBU, всего модуля или группы модулей.

6. Совместно с соответствующими заинтересованными сторонами выбрать комплект, который будет наилучшим образом отвечать установленным потребностям.

С. Разработка сценария, соответствующего потребностям и задачам

7. Разработать сценарий на основе выбранного комплекта с учетом установленных потребностей и задач.
8. При выборе типов усовершенствований следует учитывать решения, принятые соседними государствами/регионами в целях максимального взаимодействия (спр. материал 5).
9. Включить модули, обозначенные ИКАО в рамках кратчайшего пути к глобальной интероперабельности и безопасности полетов. Примечание: эти модули являются необходимыми усовершенствованиями для глобальной стандартизации и гармонизации.

Д. Оценка экономических последствий, экономическая модель и анализ затрат/выгод (СВА)

10. Провести оценку экономических последствий и при необходимости задействовать экономическую модель. Общие принципы предоставлены Группой MDWG (спр. материал 6). Кроме того, в качестве исходной информации следует принять во внимание передовую практику других партнеров. Оценки экономических последствий и экономические модели должны принимать во внимание тип и масштабы предполагаемых усовершенствований, географические масштабы и сроки выполнения. Следует также учитывать, какие стороны (одно или несколько государств, заинтересованные стороны и т. д.) будут принимать участие в реализации комплекта отобранных усовершенствований. По мере необходимости можно возвратиться к сценарию отобранных усовершенствований (этапы 7–9 выше), с тем чтобы удостовериться в эффективной оценке экономических последствий и действенности экономической модели.
11. Провести СВА для данного сценария на основе рекомендаций MDWG (спр. материал 6). В ходе СВА следует принимать во внимание число усовершенствований, географические масштабы, участвующие в реализации стороны и временные рамки.

Е. Финансирование сценария

12. Рассмотреть финансовые аспекты, включая возможные варианты, на основе доклада MDWG (спр. материал 6).

Ф. Применять стимулы во избежание проблемы, связанной с "преимуществом действовать последним"

13. В зависимости от результатов СВА и имеющихся финансовых инструментов могут потребоваться стимулы, опять же основанные на докладе MDWG (спр. материал 6). Они могут носить эксплуатационный характер (например, принцип наилучшего обслуживания пользователю с наибольшими функциональными возможностями) или финансовый характер. Зачастую для преодоления проблемы, связанной с "преимуществом действовать последним", потребуются стимулы обоих типов. Введение стимулов повлияет на СВА и может потребовать проведения новой оценки экономических последствий и новой экономической модели, а также обновления СВА. Применение стимулов предусмотрено в документации ИКАО по политике и сборам (спр. материал 7), в которой содержится описание применяемых принципов. Такая информация также содержится в докладе MDWG (спр. материал 6).
14. На этом этапе, возможно, возникнет необходимость модифицировать сценарий, если сборы слишком ограничены для получения достаточных доходов или слишком сложны для обеспечения предполагаемых усовершенствований, или не приносят выгод всем участникам.

Г. Реализация сценария и рабочие соглашения

15. После получения удовлетворительного сценария, возможно после нескольких прогонов, его можно реализовать. При заключении рабочих соглашений по реализации можно принять во внимание передовую практику других сторон (спр. материал 5).
16. Если сценарий основан на сотрудничестве с несколькими государствами и/или различными заинтересованными сторонами, рабочие соглашения следует разрабатывать со всеми партнерами, включая обязательства и соглашения по финансовым аспектам и стимулам, которые подлежат применению в течение всего периода реализации. Мероприятия по реализации требуют должной подготовки, и их важность нельзя недооценивать. Опять же в этом случае можно учитывать передовую практику в других регионах.

Справочный материал:

1. Это может быть национальный или региональный источник, или информация от авиакомпаний, поставщиков обслуживания или аэропортов.
2. В целом рекомендуется, как минимум, собирать для разработки базового уровня данные по тем элементам системы ОрВД, которые нуждаются в усовершенствовании, а ИКАО поддерживает мониторинг характеристик на национальном и региональном уровнях. Можно использовать информацию из других регионов мира. Это позволит установить базовый уровень относительно других государств и регионов.
3. Это может быть на уровне PIRG, субрегиональных организаций, организаций заинтересованных сторон и, безусловно, ИКАО.
4. Сравнение информации из других источников может дать вам представление о том, может ли ваша система функционировать более эффективно или в другом режиме, а также могут ли новые концепции и технические средства обеспечить лучшие решения.
5. Ознакомление с другими применяемыми программами модернизации (например, SESAR, NextGen, CARATS, SIRIUS) может помочь в разработке ваших сценариев.
6. Доклад MDWG содержит рекомендации по экономическим моделям анализа затрат/выгод, финансовым инструментам и применению стимулов.
7. *Политика ИКАО в отношении аэропортовых сборов и сборов за аэронавигационное обслуживание (Дос 9082) и Руководство по экономическим аспектам аэронавигационного обслуживания (Дос 9161).*

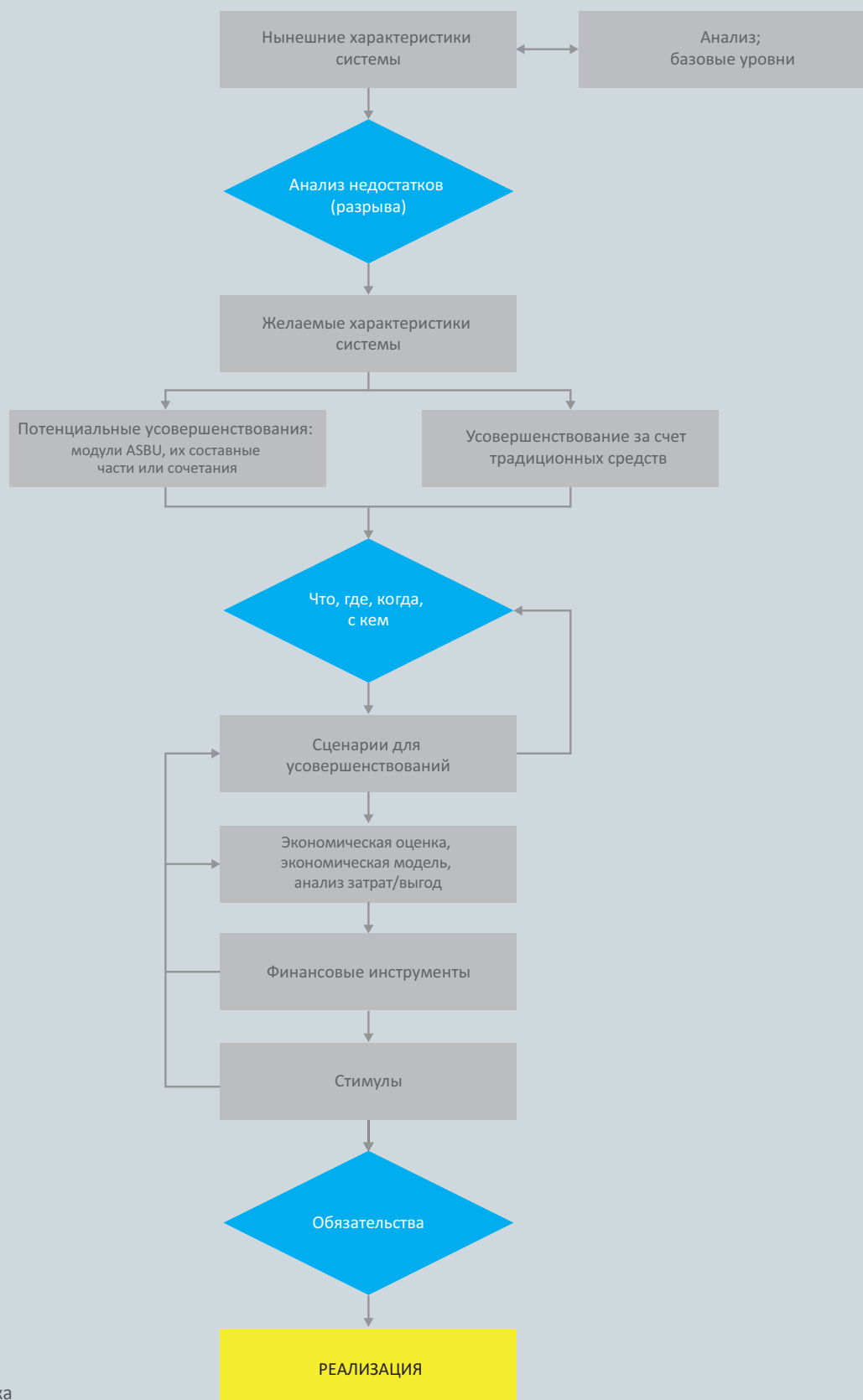


Рис. 10. Методика

Глоссарий акронимов

АДП — Аэродромный диспетчерский пункт
 БАС — Беспилотная авиационная система
 БЛА — Беспилотный летательный аппарат
 БСПС — Бортовая система предупреждения столкновений
 ВОРЛ — Вторичный обзорный радиолокатор
 ГАНП — Глобальный аэронавигационный план
 ДПАС — Дистанционно пилотируемая авиационная система
 КОСЕСНА — Центральноамериканская корпорация по аэронавигационному обслуживанию
 ОПВД — Организация потоков воздушного движения
 ПАНО — Поставщик аэронавигационного обслуживания
 ПВП — Правила визуальных полетов
 ППП — Правила полетов по приборам
 РДЦ — Районный диспетчерский центр
 РПИ — Район полетной информации
 САИ — Службы аэронавигационной информации
 СУБП — Система управления безопасностью полетов
 УВД — Управление воздушным движением

А

АВДАА — Алгоритм бортовой системы обнаружения и предупреждения столкновений
 А-СДМ — Совместное принятие решений в аэропорту
 АСЛ — Разрешения и информация органов УВД
 АСМ — Управление связью в целях УВД
 АДЕХР — Формат обмена данными ОВД
 АДС-В — Радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение
 АДС-С — Контрактное автоматическое зависимое наблюдение
 АФИС — Аэродромная служба полетной информации
 АФТН — Сеть авиационной фиксированной электросвязи
 АНМС — Система обработки сообщений о воздушном движении
 АСМ — Концептуальная модель аэронавигационной информации
 АИДС — Обмен данными между органами ОВД
 АИР — Сборник аэронавигационной информации
 АИРВ — Усовершенствованная функция формирования ситуативной осведомленности на борту воздушного судна в полете
 АИРМ — Базовая информационная модель ОрВД
 АИХМ — Модель обмена аэронавигационной информацией
 АМА — Рабочая площадь аэродрома
 АМАН/ДМАН — Организация движения прибывающих/вылетающих воздушных судов
 АМС — Проверка микрофонов органов УВД
 АМС(Р)С — Авиационная подвижная спутниковая (маршрутная) служба
 АНМ — Сообщение с уведомлением, связанное с организацией потоков воздушного движения
 АНС — Аэронавигационное обслуживание (аэронавигационные службы)
 АО — Операции на аэродроме/эксплуатанты воздушных судов
 АОС — Авиационный оперативный контроль
 АОМ — Структуризация и организация воздушного пространства
 АРАПНП — Группа регионального аэронавигационного планирования и осуществления проектов в регионе Азии и Тихого океана
 АРОС — Центр аэропортовых операций
 АРНС — Авиационная радионавигационная служба
 АРНСС — Авиационная радионавигационная спутниковая служба
 АРТСС — Маршрутный центр управления воздушным движением
 АС — Наблюдение за воздушными судами
 АСАС — Бортовая система содействия эшелонированию
 АСДЕ-Х — Оборудование для контроля наземного движения в аэропорту
 АСЕП — Эшелонирование с использованием бортового оборудования
 АСЕП-ИТФ — Процедура полета в следе с эшелонированием на основе бортового оборудования относительно следующего впереди воздушного судна
 АСЕП-ИТМ — Процедура полета в следе с эшелонированием на основе бортового оборудования и слиянием потоков
 АСЕП-ИТР — Процедура полета в следе с эшелонированием на основе бортового оборудования
 АСМ — Организация воздушного пространства
 А-СМГС — Усовершенствованная система управления наземным движением и контроля за ним
 АСПА — Выдерживание интервалов эшелонирования с использованием бортового оборудования
 АСПИРЕ — Азиатская и тихоокеанская инициатива по сокращению массы эмиссии
 АТСО — Диспетчер УВД
 АТССС — Командный пункт системы управления воздушным движением
 АТФСМ — Организация потока воздушного движения и управление пропускной способностью
 АТМС — Центр управления службами ОрВД
 АТМРПП — Группа экспертов по требованиям и характеристикам организации воздушного движения
 АТН — Сеть авиационной электросвязи
 АТСА — Ситуативная осведомленность о воздушном движении
 АТСМНС — Служба обработки сообщений ОВД
 АТСУ — Орган ОВД
 АУ — Пользователь воздушного пространства
 АУО — Операции пользователей воздушного пространства

B

Baro-VNAV — Барометрическая вертикальная навигация
 BCR — Соотношение выгод и затрат (коэффициент рентабельности)
 B-RNAV — Базовая система зональной навигации

C

CAR/SAM — Карибский и Южноамериканский регион
 CARATS — Совместные действия с целью обновления авиатранспортных систем
 CBA — Анализ затрат/выгод
 CCO — Производство полетов в режиме непрерывного набора высоты
 CDG — Аэропорт Шарль-де-Голь, Париж
 CDM — Совместное принятие решений
 CDO — Производство полетов в режиме непрерывного снижения
 CDQM — Совместное управление очередностью вылетов
 CDTI — Кабинный индикатор информации о воздушном движении
 CFIT — Столкновение исправного воздушного судна с землей
 CFMU — Орган централизованной организации потоков движения
 CM — Управление конфликтными ситуациями
 CPDLC — Связь “диспетчер – пилот” по линии передачи данных;
 CSPO — Выполнение операций по близкорасположенным параллельным траекториям
 CSPR — Близко расположенные параллельные ВПП
 CTA — Контрольное время прибытия
 CWP — Рабочее место диспетчера

D

DAA — Обнаружение и предотвращение
 DCB — Согласование спроса и пропускной способности
 DCL — Разрешение на вылет
 DFM — Управление потоком вылетающих воздушных судов
 DFS — Аэронавигационная служба Германии
 DLIC — Возможность инициирования связи по линии передачи данных
 DMAN — Управление движением вылетающих воздушных судов

DMEAN — Динамичное управление европейской сетью воздушного пространства
 D-OTIS — Служба предоставления оперативной информации в районе аэродрома по линии передачи данных
 DPI — Информация о планировании вылетов
 D-TAXI — Выдача разрешений на руление по линии передачи данных

E

EAD — Европейская база данных CAI
 e-AIP — Электронный AIP
 EGNOS — Европейская геостационарная навигационная оверлейная служба
 ETMS — Усовершенствованная система организации воздушного движения
 EVS — Система технического зрения с расширенными возможностями визуализации

F

FABEC — Функциональный блок воздушного пространства Центральной Европы
 FAF/FAP — Контрольная точка (или точка) конечного этапа захода на посадку/точка конечного этапа захода на посадку
 FANS — Будущие аэронавигационные системы
 FDP — Обработка полетных данных
 FDPS — Система обработки полетных данных
 FF-ICE — Информация о полетах и потоках движения в совместно используемой среде
 FIXM — Модель обмена полетной информацией
 FMC — ЭВМ управления полетом
 FMS — Система управления полетом
 FMTP — Протокол передачи полетной информации
 FO — Объект полета
 FOC — Центр производства полетов
 FPL — Представленный план полета
 FPS — Система планирования полетов
 FRA — Воздушное пространство со свободным маршрутом
 FUA — Гибкое использование воздушного пространства
 FUM — Сообщение, содержащее уточненную информацию о ходе полета

G

GANIS — Глобальный отраслевой симпозиум по аэронавигации
 GAT — Общее воздушное движение
 GBAS — Наземная система функционального дополнения
 GBDAА — Наземная система обнаружения и предупреждения столкновений
 GEO satellite — Геостационарный спутник
 GLS — Система посадки с использованием GBAS
 GNSS — Глобальная навигационная спутниковая система
 GPI — Инициатива глобального плана
 GPS — Глобальная система определения местоположения
 GRSS — Глобальный симпозиум по безопасности операций на ВПП
 GUF1 — Глобальный уникальный опознавательный индекс рейса

H

HAT — Высота над порогом ВПП
 HMI — Интерфейс “человек – машина”
 HUD — Коллиматорный индикатор

I

IDAC — Функциональная возможность интегрированной организации вылетов и прилетов
 IDC — Обмен данными между средствами обслуживания воздушного движения
 IDRP — Интегрированный планировщик маршрутов вылета
 IFSET — Инструмент ИКАО для оценки экономии топлива
 ILS — Система посадки по приборам
 IOP — Внедрение и обеспечение интероперабельности (функциональной совместимости)
 IP — Межсетевой протокол
 IRR — Внутренняя норма рентабельности (внутренняя норма прибыли)
 ISRM — Эталонная модель информационного обслуживания
 ITP — Процедура полета в следе
 IWXXM — Модель обмена метеорологической информацией ИКАО

K

KPA — Ключевое направление деятельности

L

LARA — Местные и субрегиональные системы поддержки организации воздушного движения
 LIDAR — Лазерная система обнаружения и измерения дальности (воздушное лазерное сканирование)
 LNAV — Боковая навигация
 LoA — Письмо о заключении соглашения
 LoC — Письмо об осуществлении координации
 LPV — Заходы на посадку с точностью курсового радиомаяка и с вертикальным наведением
 LVP — Процедуры полетов при низкой видимости

M

MASPS — Технические требования к минимальным характеристикам бортовых систем
 MILO — Частично-целочисленная линейная оптимизация
 MIT — Расстояние (эшелонирование) с учетом спутного следа
 MLS — Микроволновая система посадки
 MTOW — Максимальный взлетный вес

N

NADP — Эксплуатационные приемы снижения шума при вылете
 NAS — Национальная система воздушного пространства
 NAT — Регион Северной Атлантики
 NDB — Ненаправленный радиомаяк
 NextGen — Авиатранспортная система нового поколения
 NGAP — Следующее поколение авиационных специалистов
 NOP — Процедуры управления сетью (план)
 NOTAM — Извещение для пилотов

O

OLDI — Неавтономный обмен данными
 OPD — Снижение по оптимальному профилю
 OSED — Эксплуатационное обслуживание и характеристика окружающей среды
 OTW — Визуальная (внекабинная) информация

P

PACOTS — Система организованных треков в районе Тихого океана
 PANS-OPS — Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов

PBN — Навигация, основанная на характеристиках
 PENS — Панъевропейская сетевая служба
 PETAL — Предварительное испытание линии передачи данных
 "воздух – земля" ЕВРОКОНТРОЛЯ
 PIA — Область совершенствования характеристик
 P-RNAV — Точная зональная навигация

R

RA — Рекомендация по разрешению угрозы столкновения
 RAIM — Автономный контроль целостности в приемнике
 RAPT — Инструмент планирования доступности маршрута
 RNAV — Зональная навигация
 RNP — Требуемые навигационные характеристики
 RTC — Дистанционный аэродромный диспетчерский пункт

S

SARPS — Стандарты и Рекомендуемая практика
 SASP — Группа экспертов по эшелонированию и безопасности
 воздушного пространства
 SATCOM — Спутниковая связь
 SBAS — Спутниковая система функционального дополнения
 SDM — Управление предоставлением обслуживания
 SESAR — Научно-исследовательская программа обеспечения
 ОрВД в условиях единого европейского неба
 SEVEN — Система многофункциональной электронной навигации
 SIDS — Стандартные маршруты вылета по приборам
 SMAN — Организация наземного движения
 SPR — Специальные ресурсы программы
 SRMD — Документ об управлении риском для безопасности
 полетов
 SSEP — Самоэшелонирование
 STA — Запланированное время прибытия
 STARS — Стандартные маршруты прибытия по приборам
 SURF — Усовершенствованная система ситуативной
 осведомленности о наземных операциях
 SVS — Система синтезированной визуализации
 SWIM — Общесистемное управление информацией

T

TBD — Подлежит определению
 TBFM — Основанная на времени организация потока движения
 TBO — Операции, основанные на траектории полета
 TCAS — Система выдачи информации о воздушном движении и
 предупреждения столкновений
 TIS-B — Радиовещательная служба информации о воздушном
 движении
 TMA — Средство консультирования в отношении организации
 движения

TMI — Инициатива в области организации воздушного движения
 TMU — Орган организации воздушного движения
 TOD — Начало снижения
 TRACON — Орган радиолокационного управления подходом к
 аэродрому
 TS — Синхронизация движения
 TSA — Временно сегрегированный район
 TSO — Технический стандарт

U

UA — Беспилотное воздушное судно
 UDPP — Определяемый пользователем процесс приоритизации

V

VLOS — Визуальный полет в пределах прямой видимости
 VNAV — Вертикальная навигация
 VOR — Всенаправленный ОВЧ-радиомаяк
 VSA — Усовершенствованное визуальное эшелонирование при
 заходе на посадку

W

WAAS — Система функционального дополнения широкой зоны
 действия
 WAF — Область обхода конвективных погодных условий
 WGS-84 — Всемирная геодезическая система – 1984
 WIDAO — Процедура выполнения независимых от спутного следа
 операций вылета и прилета
 WTMA — Уменьшение влияния турбулентности в спутном следе
 на операции прилета
 WTMD — Уменьшение влияния турбулентности в спутном следе
 на операции вылета
 WX — Погода







ИКАО

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Международная организация гражданской авиации (ИКАО)
999 Robert-Bourassa Boulevard
Montréal, Quebec
Canada
H3C 5H7

Тел.: +1 514-954-8219
Факс: +1 514-954-6077
Эл. почта: icaoHQ@icao.int



Опубликовано отдельными изданиями на русском, английском, арабском, испанском, китайском и французском языках
МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Информация о порядке оформления заказов и полный список агентов по продаже и книготорговых фирм размещены на веб-сайте ИКАО www.icao.int

Дос 9750-AN/963, Глобальный аэронавигационный план на 2016–2030 гг.
Номер заказа: 9750-AN/963
ISBN 978-92-9258-377-4

© ИКАО, 2018

Все права защищены. Никакая часть данного издания не может воспроизводиться, храниться в системе поиска или передаваться ни в какой форме и никакими средствами без предварительного письменного разрешения Международной организации гражданской авиации.

www.icao.int