ИКАО

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Глобальный аэронавигационный план на 2013–2028 гг.



Doc 9750-AN/963 Издание четвертое – 2013

© 2013, Международная организация гражданской авиации

Опубликовано в Монреале, Канада

Международная организация гражданской авиации
999 University Street
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 используется определения регионов, принятые в системе Организации Объединенных Наций.

В данном 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 2014–2016 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 экономически жизнеспособной системы гражданской авиации.

E. **Охрана окружающей среды:**
минимизация негативного воздействия гражданской авиации на окружающую среду.



15-летний план ИКАО в области глобальной аэронавигации

Глобальный аэронавигационный план (ГАНП) ИКАО представляет собой четвертое издание ГАНП. Он призван направлять взаимосвязанную деятельность воздушного транспорта в масштабе всего сектора в период с 2013 по 2028 год, и утверждается раз в три года Советом ИКАО.

ГАНП представляет собой повторяющуюся 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 пятилетних этапов, начинающихся в 2013 году и выходящих за рамки 2028 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.

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



Об иллюстрациях:

Air Lines является уникальным проектом (www.LX97.com) художника Марио Фризе, графические работы которого основаны на использовании статистических полетных данных, позволивших отобразить глобальные регулярные маршруты, по которым ежесуточно выполняются полеты. Данное конкретное изображение было создано путем усреднения общего количества дневных рейсов выполненных за одну неделю 2008 года.

ГАНП рассматривает необходимость более глубокой интеграции вопросов авиационного планирования на региональном и государственном уровне 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 описывает вопросы внедрения, касающиеся ближнесрочной навигационной системы, основанной на характеристиках (PBN), и модулей блока 0, а также групп регионального планирования и осуществления проектов (PIRG), которые будут руководить региональными проектами.

Описание программ внедрения, реализуемых ИКАО, составляет главу 2, а в заключительной главе рассматривается роль нового Аэронавигационного доклада ИКАО и инструмента ИКАО для мониторинга воздействия на окружающую среду (IFSET).

В семи добавлениях представлена дополнительная информация, касающаяся эволюции ГАНП, онлайновая вспомогательная документация, подробное описание модулей ASBU и технические дорожные карты, поддерживающие блочную модернизацию.



Содержание

Краткая справка Проблемы роста и реализации перспектив организации воздушного движения (ОрВД) в XXI веке 8
Новые возможности на службе сообщества ОрВД 10
Какое значение для моего государства имеет предусмотренный Глобальным аэронавигационным планом стратегический подход? 12

Введение **Презентация Глобального аэронавигационного плана** 14

Глава 1 **Десять основных принципов политики ИКАО в области аэронавигации** 16

Глава 2 **Реализация. Превращение идей в действия** 20

Наши приоритеты 21
- PBN. Наш наивысший приоритет 21

Приоритетность модулей 24
Электронные средства ИКАО в поддержку внедрения блока 0 25
Гибкость выполнения ГАНП 27
Логическая архитектура ОрВД 27
Рекомендации по разработке экономической модели 27

Глава 3 **Характеристики авиационной системы** 28

Глобальный аэронавигационный доклад 29
Оценка состояния окружающей среды. Инструмент ИКАО для оценки экономии топлива (IFSET) 30

Добавление 1 **Эволюция и организационная основа глобального аэронавигационного плана** 32

Добавление 2 **Блочная модернизация авиационной системы** 36

Добавление 3 **Онлайновая вспомогательная документация с соответствующими гиперссылками** 88

Добавление 4 **Соображения, касающиеся спектра частот** 90

Добавление 5 **Технические дорожные карты** 92

Добавление 6 **Взаимозависимость модулей** 120

Добавление 7 **Глоссарий акронимов** 122



Проблемы роста и реализации перспектив ОрВД в XXI веке



Эксплуатационный и экономический контекст Глобального аэронавигационного плана

Современный воздушный транспорт играет существенную роль в обеспечении устойчивого экономического и социального развития. Он прямо и косвенно обеспечивает занятость 56,6 млн человек, его доля в глобальном валовом внутреннем продукте (ВВП) превышает 2,2 трлн долл. США, и он ежегодно осуществляет перевозку свыше 2,9 млрд пассажиров и 5,3 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 оборотную 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.

Фактор экономического возрождения

Глобальные результаты деятельности авиации

Источник: ATAG; ИКАО.

2,2 трлн долл.,
ежегодно вносимых в мировой ВВП

2,9 млрд
пассажиров ежегодно

5,3 трлн долл.
грузов ежегодно

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 жизнестойкость 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, в результате которых ряд государств и эксплуатантов первыми приступили к использованию новейшего бортового радиоэлектронного оборудования и процедур, основанных на спутниковой технологии.

Однако, несмотря на эти важные, отдельные достижения во внедрении так называемой навигации, основанной на характеристиках (PBN), 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.

Поэтому ИКАО приступила к проведению активной деятельности по обеспечению сотрудничества, включая организацию первого в своем роде Глобального отраслевого симпозиума по аэронавигации (GANIS). GANIS, помимо того, что до его проведения в каждом регионе мира ИКАО организовала серию информационно-пропагандистских мероприятий, позволил ИКАО узнать реакцию сообщества на то, что в настоящее время известно как методика блочной модернизации авиационной системы.

Блочная модернизация и ее модули определяют программный и гибкий глобальный системный технический подход, позволяющий всем государствам совершенствовать свои аэронавигационные возможности, исходя из своих конкретных эксплуатационных требований.

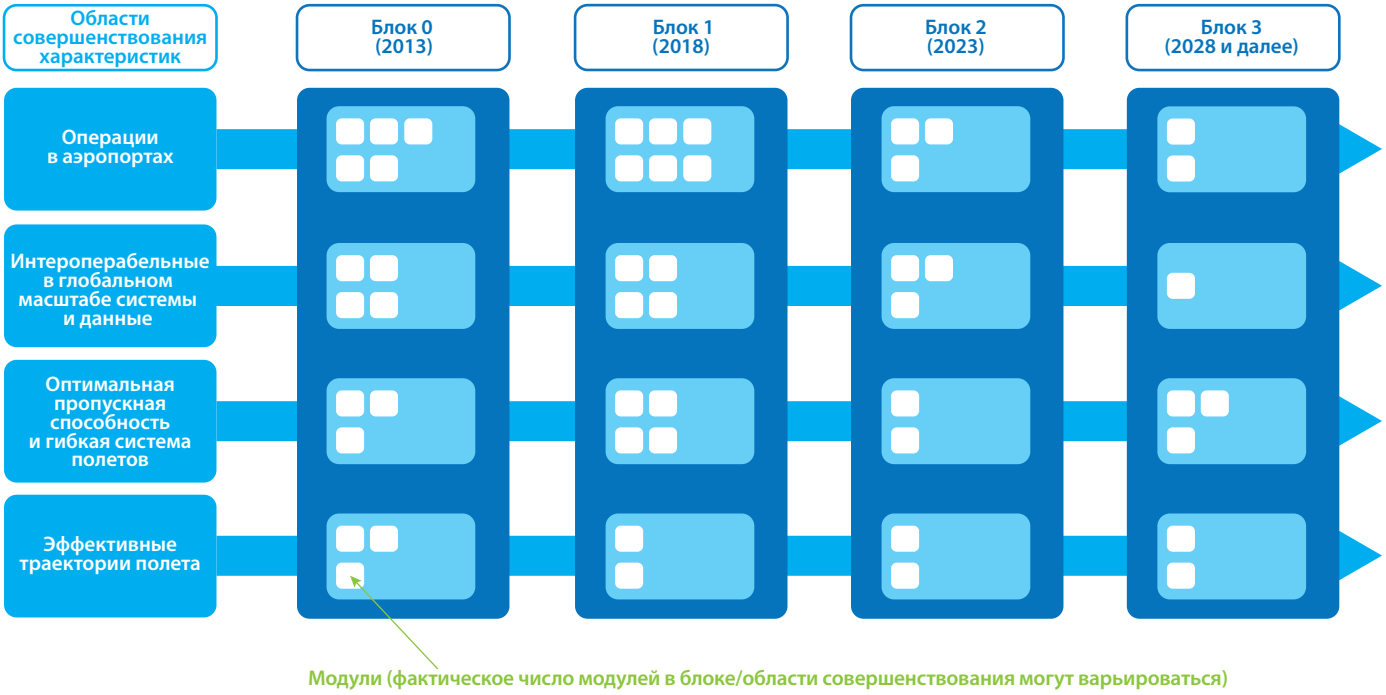
Это позволит всем государствам и заинтересованным сторонам добиться глобальной гармонизации, повышения пропускной способности и экологической эффективности, что в настоящее время необходимо для роста объема воздушных перевозок в каждом регионе мира.

Важно отметить, что стратегия блочной модернизации представляет собой логический итог планирования и разработки концепции CNS/ATM, содержавшихся в трех предыдущих изданиях ГАНП. Кроме того, она обеспечивает преемственность с основанными на характеристиках эксплуатационными концепциями, которые были ранее определены ИКАО в предыдущей аэронавигационной документации.

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.

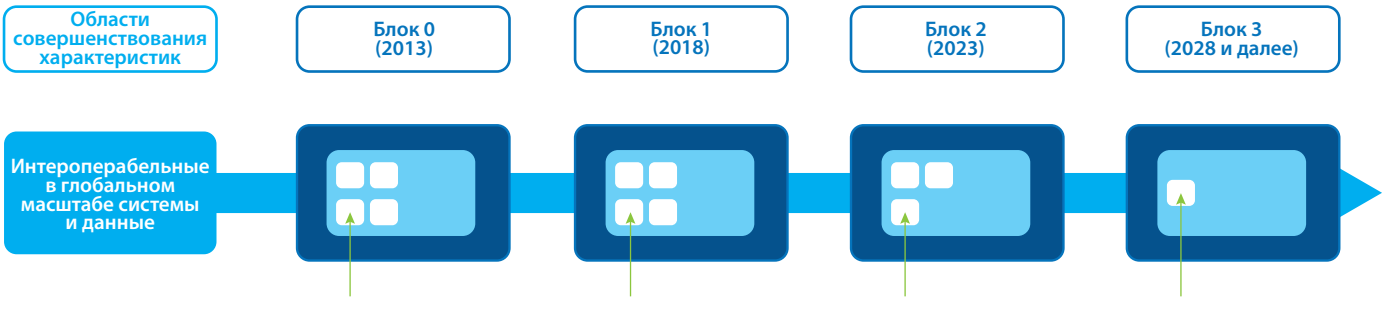
Предусмотренная в Глобальном аэронавигационном плане методика блочной модернизации авиационной системы – это программный и гибкий глобальный системный технический подход, который позволяет всем государствам-членам совершенствовать свои аэронавигационные возможности на основе своих конкретных эксплуатационных 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 четвертом издании ГАНП



Блочная модернизация ИКАО (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 усовершенство ваниями, 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 свойственных им эксплуатационных требований.



Модуль B0–FICE
B0 – номер блока
FICE – акроним цепи поставленных задач

Функциональные возможности:

Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет интеграции систем связи "земля – земля".

Модуль B1–FICE

Функциональные возможности:

Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет применения FF-ICE/1 перед вылетом.

Модуль B2–FICE

Функциональные возможности:

Повышение степени координации на основе интеграции многопунктовой системы связи "земля – земля" (FF-ICE/1 и концепция объекта полета, SWIM).

Модуль B3–FICE

Функциональные возможности:

Улучшение эксплуатационных характеристик за счет внедрения полномасштабной FF-ICE.

«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 являются элементами той же самой области совершенствования характеристик по мере ее продвижения (в данном случае) к своей цели «интероперабельные в глобальном масштабе системы и данные». 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 2013–2018 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 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; GARATIS в Японии; SIRIUS в Бразилии и другие в Канаде, Китае, Индии и Российской Федерации), соответствуют методике ASBU. Эти государства в настоящее время 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 универсальное, комплексное планирование.

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

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 онлайновых аэронавигационных планах (eANP), разрабатываемых PIRG, что обеспечит стратегическую транспарентность, 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.



Фото представлено компанией «Сессна»

Глобальный аэронавигационный план на 2013–2028 гг.

- **Обязывает государства планировать свои индивидуальные или региональные программы в соответствии с согласованным ГАНП, однако обеспечивает им намного бóльшую стабильность в плане инвестиций.**
- **Предусматривает активное сотрудничество государств в рамках PIRG в целях координации инициатив с соответствующими региональными аэронавигационными планами.**
- **Предоставляет требуемый инструментарий для государств и регионов для проведения комплексных анализов экономических моделей в целях реализации их конкретных эксплуатационных усовершенствований.**

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.

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.

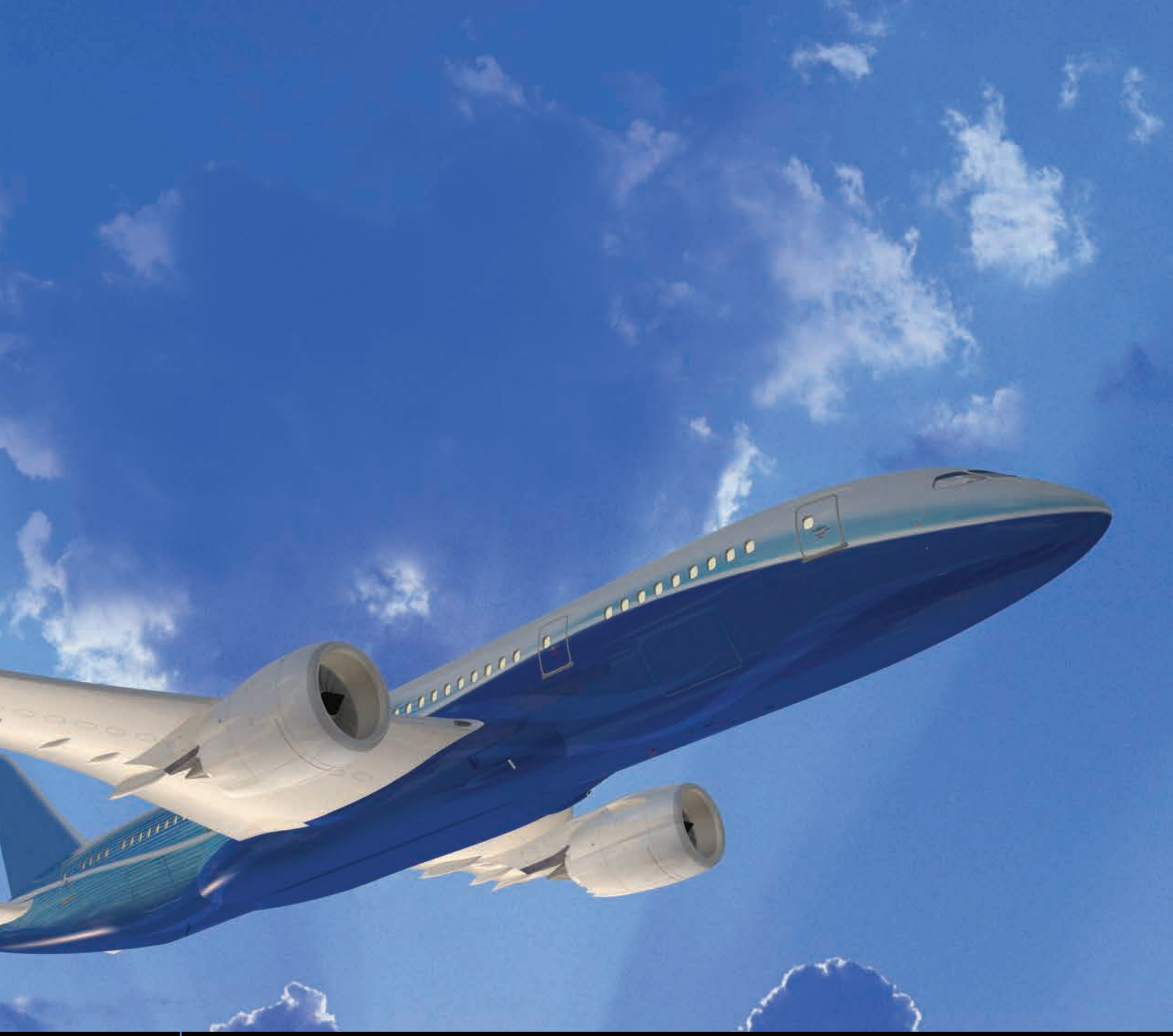
Цель ГАНП состоит в повышении пропускной способности и эффективности глобальной системы гражданской авиации, в тоже время повышая или, по меньшей мере, поддерживая существующий уровень безопасности полетов. ГАНП также включает стратегии для достижения других стратегических целей ИКАО.

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.

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.

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.

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



Глава 1. Десять основных принципов политики ИКАО в области аэронавигации

Фото представлено компанией «Боинг»

01
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.

02
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.

03
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.

04
Глобальная эксплуатационная концепция организации воздушного движения (GATMOC)

ИКАО одобрила GATMOC (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.

05
Глобальные приоритеты в области аэронавигации

Глобальные приоритеты в области аэронавигации указаны в ГАНП. ИКАО должна разработать положения, вспомогательный материал и провести подготовку кадров в соответствии с глобальными приоритетами в области аэронавигации.

06
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.

07
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.

08
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.



09
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.

Разработка инструктивного материала 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.



Фото представлено компанией «Бомбардье»

Глава 2. Реализация. Превращение идей в действия



Наши приоритеты

PBN. Наш наивысший приоритет

До разработки модулей ASBU ИКАО сосредоточила свои усилия на разработке и внедрении навигации, основанной на характеристиках (PBN), производства полетов в режиме непрерывного снижения (CDO), производства полетов в режиме постоянного набора высоты (CCO) и на оптимизации использования ВПП на основе установления очередности (AMAN/DMAN).

Внедрение PBN оправдало ожидания всего авиационного сообщества. Текущие планы внедрения должны оказать помощь в получении дополнительных выгод, однако все еще зависят от надлежащей подготовки кадров, профессиональной помощи государствам, постоянной актуализации и разработки Международных сандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) и тесной координации между государствами и авиационными заинтересованными сторонами.

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.

Например, резолюция A37-11 Ассамблеи ИКАО настоятельно призывает все государства внедрять маршруты обслуживания воздушного движения (ОВД) и схемы захода на посадку в соответствии с концепцией PBN ИКАО. Таким образом, модуль блока по «Оптимизации схем захода на посадку, включая наведение в вертикальной плоскости» (B0-APTA) должен быть рассмотрен для внедрения в ближнесрочной перспективе всеми государствами – членами ИКАО.

Кроме того, время от времени необходимо согласовывать замену существующих элементов, которые более не соответствуют глобальным системным требованиям, элементами будущего поколения. Самым последним примером является принятие плана полета ИКАО 2012 года. Будущим примером может служить замена сети авиационной фиксированной электросвязи (AFTN) – глобальной системы, которая уже в течение более полувека рассылает планы полета ИКАО.

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. 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.

Достигнутый прогресс в части заходов на посадку по PBN

A37-11 ИКАО призвала государства внедрять схемы захода на посадку по PBN с использованием требуемых навигационных характеристик (RNP) с вертикальным наведением (APV) со спутниковой системой функционального дополнения (SBAS) или с барометрической вертикальной навигацией (Baro-VNAV). Если вертикальная навигация отсутствует, то к 2016 году предписывалось внедрить минимумы только на основе боковой навигации на все концы оборудованных ВПП для полетов по правилам полетов по приборам (ППП).

Во исполнение резолюции A37-11 по всему миру ускоренными темпами публикуются схемы заходов на посадку с требуемыми навигационными характеристиками (RNP) (многие из которых включают вертикальное наведение). В ряде пунктов, в которых рельеф местности может ограничивать подход к аэродрому, также разработаны более точные, требующие утверждения (AR) заходы на посадку по RNP.

В то время как некоторые государства смогут выполнить резолюцию A37-11 к 2016 году, наблюдаемый темп внедрения схем заходов на посадку по PBN RNP в мире в настоящее время указывает на то, что в глобальном масштабе эти сроки, вероятно, не будут соблюдены.

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. Это, в частности, имеет место в тех случаях, когда структура воздушного пространства способствует полетам в режиме непрерывного снижения (CDO) и непрерывного набора высоты (CCO).

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 значительно более благоприятные условия для местных населенных пунктов. Кроме общих выгод в этом отношении, получаемых от использования режимов меньшей тяги, функциональные характеристики PBN также обеспечивают возможность изменения траектории в боковой плоскости, с тем чтобы избежать чувствительных к воздействию шума районов.

ИКАО разработала инструктивный материал по применению CDO и находится в процессе разработки учебного материала и практикумов, которые будут способствовать внедрению этих схем государствами. Модули блочной модернизации B0-CDO, B1-CDO и B2-CDO будут способствовать эффективной оптимизации эксплуатационных выгод, достигаемых за счет внедрения CDO. Эти модули в сочетании с другими схемами и методами использования воздушного пространства повышают эффективность и безопасность полетов, доступ к аэропортам и предсказуемость.

Наряду с проводимой работой в области CDO, ИКАО также находится в процессе разработки инструктивного материала по CCO, которые могут принести аналогичные выгоды для вылетов. Модуль блочной модернизации B0-CCO, описанный в добавлении 2, предназначен обеспечить и стимулировать внедрение CCO.

CCO не требует применения специальных бортовых или наземных технологий, скорее это техника пилотирования воздушного судна в условиях применения соответствующих разработанных схем и структуры воздушного пространства. Выполнение полета на оптимальных эшелонах полета 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.

Создавая условия, при которых воздушное судно выполняет непрерывный полет для занятия и выдерживания своего оптимального эшелона полета, поможет таким образом оптимизировать топливную эффективность и уменьшить эмиссию. CCO может обеспечить снижение шума, расход топлива и уменьшение массы эмиссии, повышая при этом стабильность полета и предсказуемость траекторий полета для диспетчеров и пилотов. В загруженном воздушном пространстве вряд ли можно внедрить CCO без PBN, чтобы обеспечить стратегическое эшелонирование между прибывающими и вылетающими воздушными судами.

ИКАО недавно опубликовала руководства по CDO и CCO. В обоих документах содержится инструктивный материал по разработке, внедрению и выполнению экологически рациональных посадок и вылетов.

CDO в сочетании с CCO могут обеспечить максимальную эффективность полетов в районе аэродрома, обеспечивая безопасность полетов и в тоже время значительно уменьшая эмиссию, воздействующую на окружающую среду. 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.

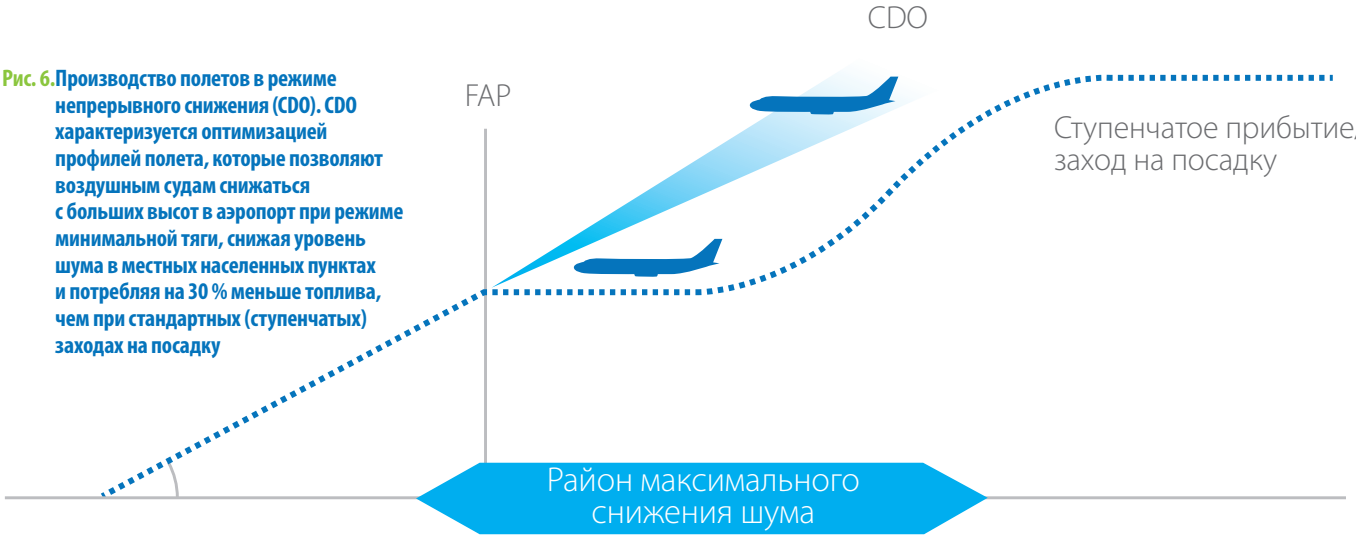


Рис. 6. Производство полетов в режиме непрерывного снижения (CDO). CDO характеризуется оптимизацией профилей полета, которые позволяют воздушным судам снижаться с больших высот в аэропорт при режиме минимальной тяги, снижая уровень шума в местных населенных пунктах и потребляя на 30 % меньше топлива, чем при стандартных (ступенчатых) заходах на посадку

Следующие шаги

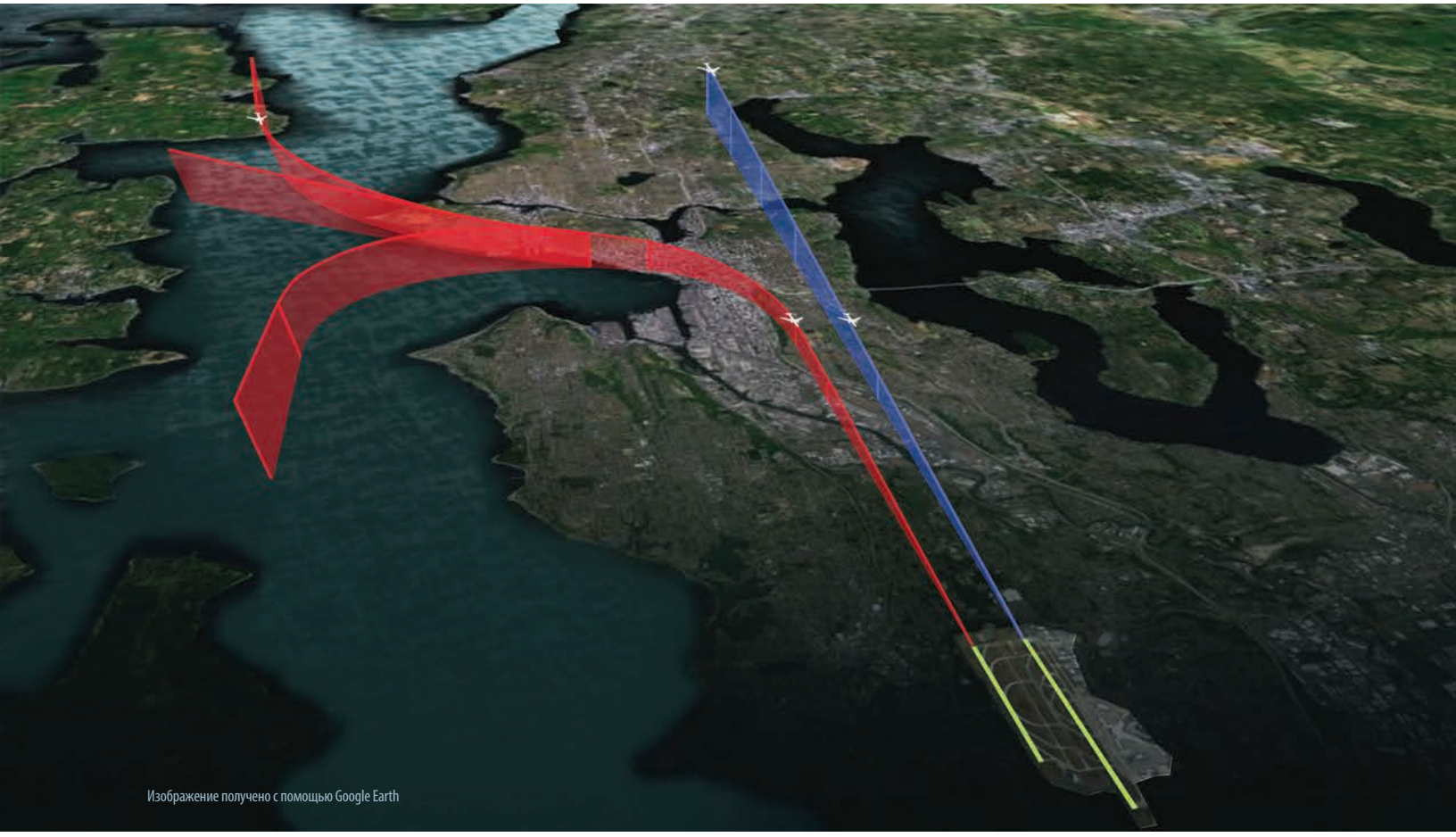
PBN приводит к комплексным и фундаментальным изменениям, которые затрагивают множество дисциплин и специализаций в кадровом составе авиационного персонала. Это также область, характеризующаяся применением различных стандартов и требующая как разработки новых стандартов, так и доработки существующих положений.

Будущее внедрение PBN в аэродромном воздушном пространстве рассматривается как в качестве основного фактора применения передовых схем полетов в районе аэродрома, предусмотренных в тщательно подготовленных программах модернизации ОрВД.

В свете этих приоритетных областей ниже приводится предназначенный для государств и отрасли перечень основных проблем, решение которых поможет обеспечить действенное и постоянное внедрение PBN:

- **Необходимость инструктивного материала, практикумов и симпозиумов.**
- **Компьютерные комплекты для обучения.**
- **Официальные учебные курсы для глубокого понимания и надлежащего внедрения требований и стандартов по PBN.**
- **Активная, скоординированная поддержка постоянной разработки и изменения стандартов.**
- **Поддержка в целях обеспечения гармонизированного и интегрированного внедрения смежных технологий и вспомогательного инструментария для оптимизации целей эксплуатационных возможностей.**

Рис. 7. PBN как фактор оптимизации операций на близко расположенных параллельных ВПП



Изображение получено с помощью Google Earth

Первый этап внедрения PBN вызвал повсеместную консолидацию существующих региональных требований. В настоящее время ИКАО делает акцент на расширение этих требований с целью достижения еще большей эффективности в ближнесрочной и долгосрочной перспективе.

Концепция PBN в настоящее время расширяется для включения новых видов применения, два из которых касаются полетов в районе аэродрома:

a) **Усовершенствованная RNP (A-RNP) обеспечит единое квалификационное требование в отношении воздушных судов для всех видов аэродромных и маршрутных операций. Такое упрощение получения утверждений должно со временем сократить расходы эксплуатантов и улучшить понимание этих операций среди пилотов и диспетчеров. Основные функции A-RNP включают RNP 0,3 на конечном этапе захода на посадку, RNP 1 на всех других этапах в районе аэродрома и на континентальных маршрутах, полет в зоне ожидания по RNAV и функциональные возможности выдерживания дуги постоянного радиуса до контрольной точки (RF) за пределами конечного этапа захода на посадку в аэродромном воздушном пространстве. Это приведет к повышению предсказуемости линий пути и должно обеспечить меньшие интервалы разделения маршрутов.**

b) **Варианты A-RNP включают «масштабируемость», управление временем прибытия, Baro-VNAV и требования к улучшению непрерывности обслуживания при полетах в океаническом и удаленном воздушном пространстве.**

c) **RNP 0,3 позволит выполнять полеты вертолетов с меньшими последствиями для использования воздушного пространства и с увеличением частоты прилетов и вылетов.**

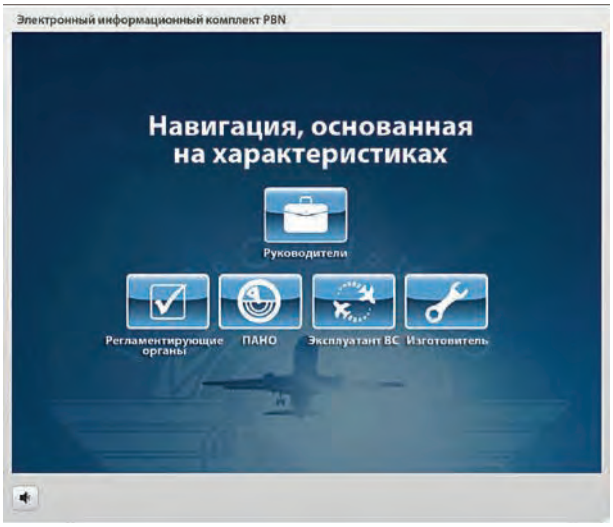
Для полетов по маршруту будет использоваться RNP 2 в океаническом и удаленном воздушном пространстве, а также RNP 1 для применения в континентальном воздушном пространстве. Важным видом деятельности будет разработка всех необходимых требований в поддержку этих новых видов применения.

Предполагается, что будущее развитие PBN будет включать вылеты по RNP AR (санкционируемые требуемые характеристики) и новые варианты A-RNP, в том числе управление временем прибытия в аэродромном воздушном пространстве, полеты с совершенствованием вертикальной навигации и улучшение характеристик при полете в зоне ожидания.

Для поддержания требований высокого уровня в отношении PBN ИКАО и впредь будет осуществлять координацию с авиационными заинтересованными сторонами в деле разработки более глубокого инструктивного материала и связанных с ним учебных пособий (онлайновых и аудиторных).

Электронные информационные комплекты по PBN

Для того чтобы способствовать соблюдению возрастающих требований PBN, предъявляемых в отношении воздушного пространства, ОрВД, летных экипажей и разработки схем, ИКАО также будет обращать внимание на содействие внедрению путем предоставления соответствующих указаний авиационным специалистам, которые адаптированы применительно к их конкретным обязанностям и областям деятельности.



Эти электронные информационные комплекты будут предоставляться пилотам, ПАНО, диспетчерам, разработчикам структуры воздушного пространства и схем и любым другим авиационным сторонам, которые испытывают конкретную потребность в более подробном справочном материале по PBN.

Приоритетность модулей

Необходимость приоритизации PBN очевидна. Однако международное сообщество гражданской авиации также 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 (PIRG) и государствам», (рекомендация 6/12 c).

Кроме этого, 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 e).

Во исполнение вышеизложенного ИКАО разработала новую схему планирования (приведена в добавлении 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 Конференции 6.12 e). Поэтому ожидается, что эти вопросы, в конечном счете, могут быть предусмотрены в Стандартах ИКАО с обязательными сроками внедрения.

Электронные средства ИКАО в поддержку внедрения бока 0

ИКАО и заинтересованные стороны мирового авиационного сообщества разработали ряд видео- и онлайновых средств для оказания помощи государствам в получении информации о составных частях модулей блока 0 и способах их возможного внедрения.

Веб-сайт ИКАО служит порталом для централизованного доступа к этим средствам в дополнение к описаниям каждого модуля для сведения государств-членов и отрасли.

По мере появления в течение следующего трехлетия дополнительного справочного и учебного материала ИКАО будет уведомлять об этом государства и заинтересованные стороны.

Электронные комплекты по вопросам внедрения

ИКАО разработала информационные комплекты с описанием реализуемых в настоящее время возможностей в части навигации, основанной на характеристиках (PBN), и блока 0.

Эти комплекты будут служить портативными справочными источниками с наглядными примерами, иллюстрирующими преимущества модулей ASBU и содержащими подробную информацию о документации, необходимой для внедрения каждого из них.



Вопросы подготовки 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.

Поэтому весьма важно, чтобы предусмотренные в ГАНП вопросы всегда учитывали сильные и слабые стороны нынешних 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.

ИКАО уже давно признала эти факторы, и 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:

a) **начальная подготовка, квалификация и/или адаптация новых (работающих) сотрудников;**

b) **новые функции, обязанности и задачи, подлежащие определению и реализации;**

c) **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 пятнадцатилетний 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 методики 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 разработать логическую архитектуру глобальной ОрВД в поддержку ГАНП и осуществляемой регионами и государствами деятельности по планированию. Эта работа будет проведена в течение следующего трехлетнего периода. С одной стороны, 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.

Рекомендации по разработке экономической модели

В ходе трехлетнего периода ИКАО подготовит инструктивный материал по анализу и разработке экономической модели. По его завершении этот материал будет предоставлено всем государствам для оказания помощи в разработке экономических моделей в целях определения финансовой жизнеспособности модулей блока, отобранных для внедрения.



Фото представлено компанией «Эмбраер»

Глава 3. Характеристики авиационной системы



Глобальный аэронавигационный доклад

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 (*содержащегося в Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 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 отчетность, мониторинг, анализ и рассмотрение достигнутых результатов, которые проводятся циклично на ежегодной основе. В основе мониторинга эффективности работы, касающегося внедрения блочной модернизации на региональном и национальном уровнях, лежит форма отчетности в области аэронавигации.

Результаты мониторинга и отчетности будут проанализированы ИКАО и авиационными заинтересованными сторонами, и затем будут использованы для разработки ежегодного Глобального аэронавигационного доклада.

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

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

Оценка состояния окружающей среды. Инструмент ИКАО для оценки экономии топлива (IFSET)

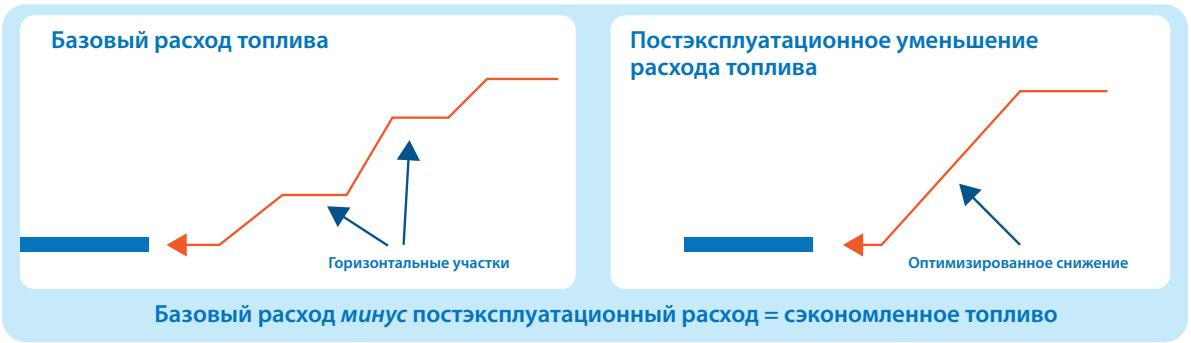
Признавая стоящие перед многими государствами трудности в оценке экологических выгод, получаемых в результате их инвестиций в эксплуатационные меры, направленные на повышение топливной эффективности, ИКАО совместно с экспертами в этих вопросах и другими международными организациями, разработала инструмент ИКАО для оценки экономии топлива (IFSET).

IFSET помогает гармонизировать проводимые государствами оценки экономии топлива в соответствии с более передовыми моделями, которые уже утверждены Комитетом по охране окружающей среды от воздействия авиации (CAEP). Он будет рассчитывать разницу расходуемой массы топлива, сравнивая ситуацию до внедрения (т. е. базовую) и после внедрения соответствующих мер (т. е. после эксплуатационных усовершенствований), как показано ниже.

Рис 8. Теоретическая функциональная схема IFSET



Рис. 9. Теоретическая иллюстрация экономии топлива



Выбор базовой ситуации является важным этапом данного процесса. Это будет определяться пользователем и может соответствовать:

a) сценариям с опубликованной или планируемой процедурой (AIP, план полета);
b) повседневной практике;
c) сочетанию a) и b);
d) по необходимости другим критериям.

Для того чтобы рассчитать расход топлива по двум различным сценариям, необходимо знать число операций по категориям воздушных судов, помимо сочетания следующих элементов, которые характеризуют оба сценария:

a) среднее время руления;
b) затраченное время или пролетаемое расстояние на конкретной абсолютной высоте;
c) начало и окончание снижения;
d) начало и окончания набора высоты;
e) пролетаемое расстояние в схеме набора высоты или снижения.

IFSET был предоставлен государствам – членам ИКАО путем проведения серии практикумов в течение 2012 года. Он был разработан не для того, чтобы заменить использование процедур подробной оценки или моделирующие инструменты для измерения экономии топлива, а для того, чтобы оказать помощь тем государствам, которые не обладают возможностями оценить выгоды эксплуатационных усовершенствований, сделать это простым и согласованным способом.



Добавление 1. Эволюция и организационная основа Глобального аэронавигационного плана

Постоянная эволюция ГАНП

Исходным началом 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 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 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», содержавшийся в дорожных картах, был изменен на «инициативы Глобального плана (GPI)» и внесен в третье издание DOC 9750. Приводимый ниже рисунок иллюстрирует постепенную эволюцию преобразования Плана в ГАНП 2013–2028 гг.

Утверждение Глобального аэронавигационного плана

ГАНП претерпел существенные изменения, главным образом обусловленные его новой ролью в качестве программного документа высокого уровня, который, совместно с Глобальным планом обеспечения безопасности полетов (ГПБП) ИКАО, способствует достижению дальнейшего прогресса в рамках отрасли воздушного транспорта.

ГАНП определяет средства и цели, с помощью которых ИКАО, государства и авиационные заинтересованные стороны могут прогнозировать рост объема воздушных перевозок и действенно 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.

В соответствии с десятым принципом ИКАО в области аэронавигации каждые три года ИКАО будет пересматривать ГАНП и, при необходимости, все соответствующие документы по аэронавига ционному планированию в рамках установленного транспарентного процесса.

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

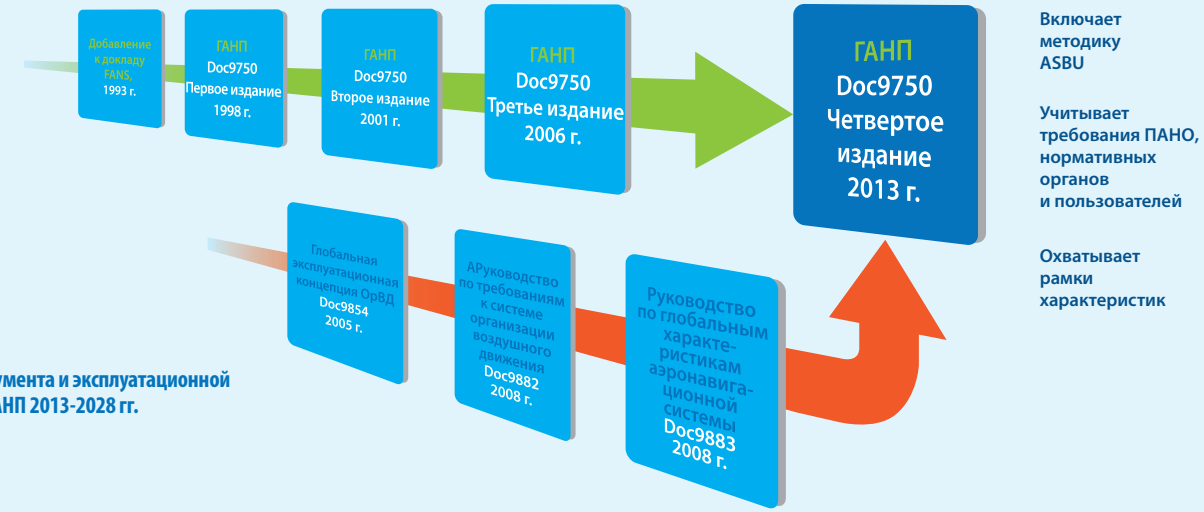


Рис. 10. Эволюция документа и эксплуатационной концепции в ГАНП 2013-2028 гг.

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) и эксплуатантов аэродромов, 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.

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

ГАНП претерпел существенные изменения, главным образом обусловленные его новой ролью в качестве программного документа высокого уровня, который способствует достижению дальнейшего прогресса в рамках отрасли воздушного транспорта.

Глобальный аэронавигационный план и Глобальный план обеспечения безопасности полетов определяют средства и цели, с помощью которых ИКАО, государства и авиационные заинтересованные стороны могут прогнозировать и эффективно управлять ростом объема воздушных перевозок, 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.

В соответствии с десятым принципом ИКАО в области аэронавигации каждые три года ИКАО должна пересматривать ГАНП и, при необходимости, все соответствующие документы по аэронавига ционному планированию в рамках установленного транспарентного процесса.

В ходе выполнения ежегодной программы работы Аэронавигационная комиссия 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:

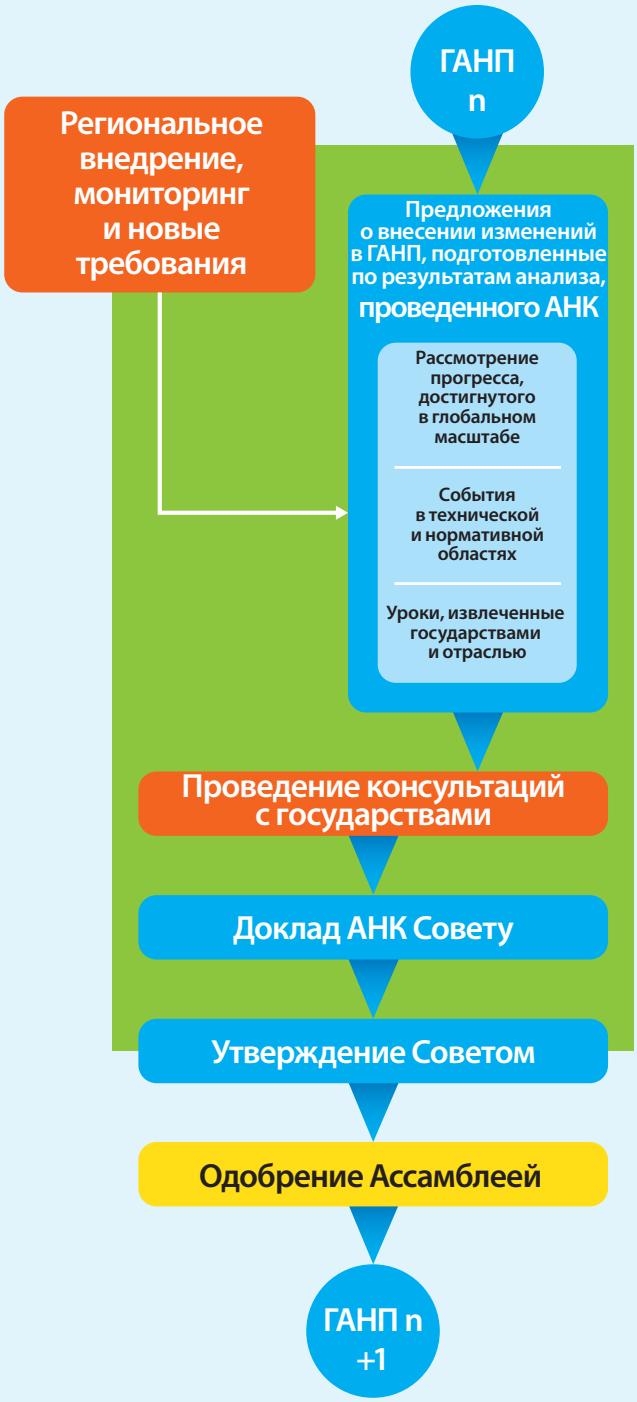
1. Рассмотрение достигнутого в глобальном масштабе прогресса в области внедрения модулей ASBU и технических дорожных карт и достижения удовлетворительных уровней аэронавигационных характеристик.

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 проверок 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 относящаяся к нему конкретная вспомогательная документация будут представлены для одобрения государствами – членами ИКАО на следующей сессии Ассамблеи ИКАО.

В соответствии с рекомендацией 1/1 b) 12-й Аэронавигационной конференции до утверждения ГАНП будет представлен государствам.

Вспомогательная документация ИКАО в поддержку ГАНП 2013–2018 гг.

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, указанные на рис. 10, более подробное описание которых приводится ниже:

Глобальная эксплуатационная концепция организации воздушного движения (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. 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 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 (KPA), на основании которых можно разработать практические метрики и показатели.

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

Добавление 2.
Блочная модернизация авиационной системы

Введение. Блочная модернизация авиационной системы

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. 3, 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.

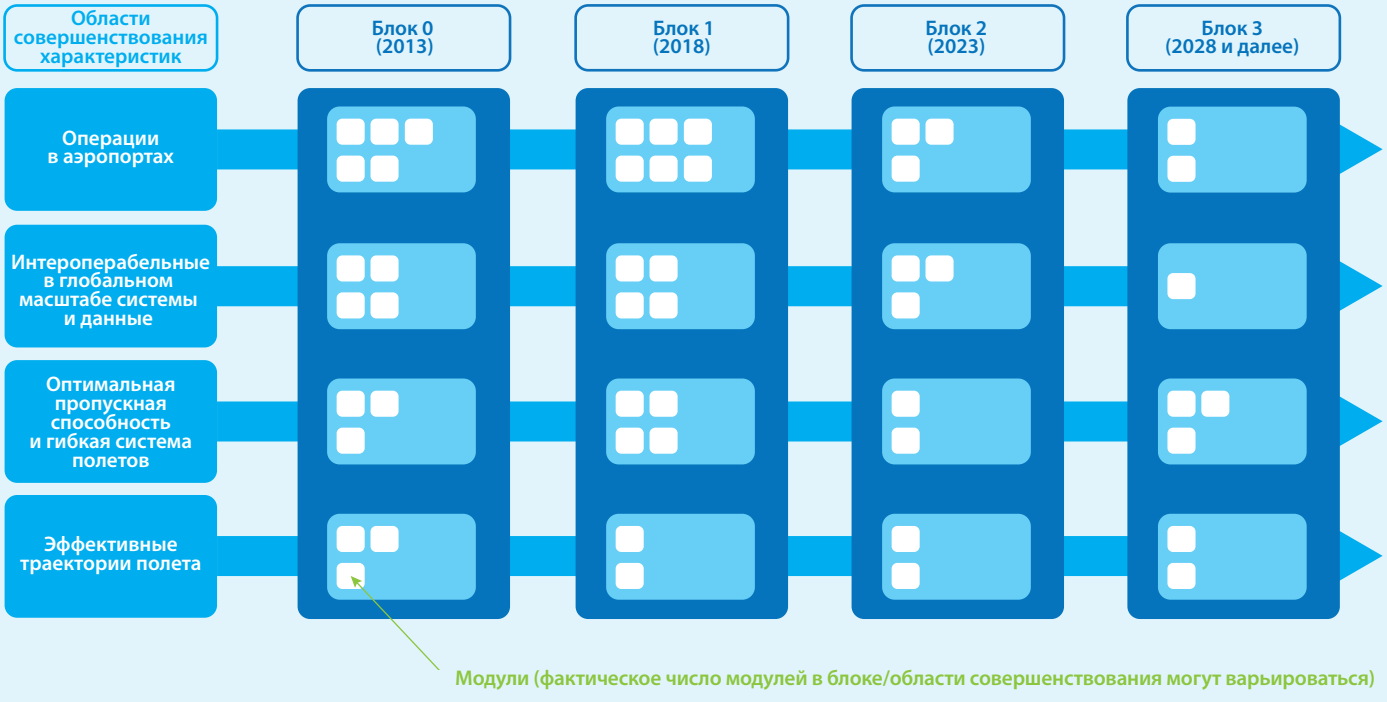


Рис. 3. Иллюстрация этапов реализации блоков 0–3, областей совершенствования характеристик и модулей, предусматривающих создание технических средств/процедур/возможностей

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 (IOC) в ближайшей перспективе установлен 2013 год. Блоки 1–3, реализация которых начнется соответственно в 2018, 2023 и 2028 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 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, техни ческими 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 воздушных судов, систем связи, наземных компонентов системы управления воздушным движением (УВД), вспомогательных средств принятия решений диспетчерами т. д. Сочетание выбранных элементов обеспечивает реализацию каждым модулем полных и целостных развертываемых 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. 4, модули обозначаются номером блока и акронимом цепи поставленных задач.

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 эксплуатацион ной концепции организации воздушного движения* (Doc 9854).



Рис. 4. Цепь предусмотренных модулем поставленных задач увязана с конкретной областью совершенствования характеристик. Следует иметь в виду, что модули каждого следующего друг за другом блока имеют аналогичный акроним цепи поставленных задач (FICE), указывающий на то, что они являются элементами одного и того же процесса совершенствования эксплуатационных характеристик

План разработки Стандартов и Рекомендуемой практики

В течение трехлетнего периода ИКАО составит комплексный план разработки SARPS и инструктивного материала в поддержку ASBU. После завершения он станет добавлением к пятому изданию Глобального аэронавигационного плана, который будет представлен 39-й Ассамблеи ИКАО.

В рамках разработки этого плана ИКАО:

a) определит приоритеты для разработки Стандартов;

b) обеспечит согласование разработки Стандартов ИКАО с техническими спецификациями, разрабатываемыми отраслью.

Технические дорожные карты блочной модернизации

Технические дорожные карты дополняют модули ASBU, определяя сроки внедрения технологий, 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 технологической основе необходимость и готовность:

a) существующей инфраструктуры;

b) стандартов и инструктивного материала ИКАО;

c) демонстрационных и валидационных испытаний;

d) первоначальных эксплуатационных возможностей (IOC) перспективных технологий;

e) 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.

Решение 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. Интерактивная онлайновая версия дорожных карт также обеспечит возможность пользователям получать подробную информацию относительно модулей конкретных блоков и предоставлять дополнительные перекрестные ссылки.

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 1.
Операции в аэропортах

Блок 0	Блок 1	Блок 2	Блок 3
B0-APTA **Оптимизация схем захода на посадку, включая наведение в вертикальной плоскости** Это является первым шагом в направлении повсеместного внедрения заходов на посадку по GNSS.	**B1-APTA** **Оптимизация доступа в аэропорты** Это является следующим шагом в процессе повсеместного внедрения заходов на посадку по GNSS.		
B0-WAKE **Повышение пропускной способности ВПП за счет оптимизированного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе** Повышение пропускной способности ВПП при вылете и прилете путем пересмотра действующих минимумов и процедур эшелонирования ИКАО, учитывающих турбулентность в спутном следе.	**B1-WAKE** **Повышение пропускной способности ВПП за счет динамичного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе** 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.	**B2-WAKE (*)** **Совершенствование процесса эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе (основанного на времени)** Применение основанных на времени минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и изменение процедур, используемых ПАНО для применения минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе.	
B0-RSEQ **Оптимизация потоков движения на ВПП на основе установления очередности (AMAN/DMAN)** Синхронизированное по времени установление очередности движения вылетающих и прибывающих воздушных судов.	**B1-RSEQ** **Оптимизация операций в аэропортах на основе организации вылетов, наземного движения и прилетов** 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.	**B2-RSEQ** **Сопряженные системы AMAN/DMAN** Синхронизированные системы AMAN/DMAN обеспечат повышение степени динамичности и эффективности операций на маршруте и в районе аэродромов.	**B3-RSEQ** **Интегрированные системы AMAN/DMAN/SMAN** Полностью синхронизированная организация сети в рамках аэропортов вылета и аэропортов прилета для всех воздушных судов в системе воздушного движения, находящихся в конкретный момент времени в любой заданной точке.
B0-SURF **Безопасность и эффективность наземных операций (использование систем A-SMGCS уровней 1–2)** Наблюдение за неземным движением в аэропортах в интересах ПАНО.	**B1-SURF** **Повышение безопасности и эффективности наземного движения (SURF, SURF IA и системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS)** Наблюдение за наземным движением в аэропортах в интересах ПАНО и летных экипажей с применением логических схем обеспечения безопасности полетов, дисплеев движущихся карт в кабине экипажа и визуальных систем обеспечения руления.	**B2-SURF** **Оптимизация маршрутизации наземного движения и обеспечиваемые ей преимущества для безопасности полетов (использование систем A-SMGCS уровней 3–4 и SVS)** Маршрутизация руления и наведение с переходом к операциям, основанным на траектории; мониторинг на земле/в кабине экипажа и использование линий передачи данных для передачи диспетчерских разрешений и информации. Системы искусственной визуализации в кабине экипажа.	
B0-ACDM **Оптимизация операций в аэропортах на основе применения принципов совместного принятия решений CDM в аэропортах** Оптимизация аэропортовых операций на основе принципов совместной работы эксплуатационных подразделений в аэропортах.	**B1-ACDM** **Оптимизация операций в аэропортах на основе применения принципов CDM к общей организации деятельности аэропорта** Оптимизация аэропортовых операций на основе принципов совместной работы эксплуатационных подразделений в аэропортах.		
	B1-RATS **Дистанционно управляемые аэродромные диспетчерские пункты** Дистанционно управляемые аэродромные диспетчерские пункты предоставляют ОВД в случае непредвиденных обстоятельств и дистанционное ОВД на аэродромах за счет использования систем и средств визуализации.		

Область совершенствования характеристик 2

Обеспечение глобальной интероперабельности систем и данных на основе глобального функционально совместимого общесистемного управления информацией

Блок 0	Блок 1	Блок 2	Блок 3
B0-FICE **Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет интеграции систем связи «земля – земля»** Обеспечение координации передачи данных по линии связи «земля – земля» между ATSU за счет использования систем передачи данных между службами УВД (AIDC), определенных в Doc 9694 ИКАО.	**B1-FICE** **Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет применения FF-ICE (этап 1) перед вылетом** Реализация этапа 1 FF-ICE для обеспечения обмена информацией по линии связи «земля – земля» с использованием перед вылетом общей стандартной модели полетной информации, FIXM, XML и концепции объекта полета.	**B2-FICE** **Повышение степени координации на основе интеграции многопунктовой системы связи «земля – земля» (FF-ICE/1 и концепция объекта полета, SWIM)** FF-ICE поддерживает выполнение основанных на траектории операций посредством обмена информацией и ее рассылки для ведения многопунктовой связи на основе реализации концепции объекта полета и стандартов IOP.	**B3-FICE** **Улучшение эксплуатационных характеристик за счет внедрения полномасштабной FF-ICE** 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.
B0-DATM **Повышение уровня обслуживания за счет управления цифровой аэронавигационной информацией** Первоначальное введение цифровой обработки и управления информацией посредством внедрения САИ/УАИ на основе использования AIXM, переход к электронным AIP и повышение качества и степени доступности данных.	**B1-DATM** **Повышение уровня обслуживания за счет интеграции всей цифровой информации ОрВД** Внедрение стандартной информационной модели ОрВД, объединяющей всю информацию ОрВД с использованием UML, и позволяющей предоставлять данные XML и осуществлять обмен данными на основе протоколов Интернета с WXXM для передачи метеорологической информации.		
	B1-SWIM **Совершенствование характеристик на основе общесистемного управления информацией (SWIM)** Внедрение обслуживания SWIM (виды применения и инфраструктура), обеспечивающего создание авиационного Интранета, основанного на применении стандартных моделей данных и протоколов Интернета, предназначенных для обеспечения максимальной интероперабельности.	**B2-SWIM** **Создание возможностей для задействования бортового оборудования в процессе совместного обеспечения ОрВД на базе SWIM** Подключение воздушного судна к информационному узлу в SWIM позволяет участвовать в коллективном процессе ОрВД с доступом к разнообразным, обширным и динамичным данным, включая метеорологические данные.	
B0-AMET **Метеорологическая информация, способствующая повышению уровня эксплуатационной эффективности и безопасности полетов** Глобальная, региональная и локальная метеорологическая информация, предоставляемая всемирными центрами зональных прогнозов, консультативными центрами по вулканическому пеплу, консультативными центрами по тропическим циклонам, аэродромными 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.	**B1-AMET** **Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование и обслуживание в краткосрочной перспективе)** Метеорологическая информация, обеспечивающая возможность использования автоматизированных процессов принятия решений или средств: метеорологическая информация, результаты интерпретаций метеорологических условий, учет их влияния на ОрВД и поддержка принятия решений в рамках ОрВД.		**B3-AMET** **Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование на краткосрочный и ближайший период)** Метеорологическая информация, обеспечивающая возможность использования вспомогательных бортовых и наземных автоматизированных средств принятия решений для реализации стратегии смягчения последствий воздействия неблагоприятных метеорологических условий.

Схематическая диаграмма блочной модернизации (продолж.)

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
B0-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. воздушное пространство использовалось бы военной авиацией), 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.	**B1-FRTO** **Совершенствование производства полетов за счет оптимизации маршрутов ОВД** Внедрение свободной маршрутизации в выделенном воздушном пространстве, когда план полета не определяется участками опубликованной сети маршрутов или системы треков, что упрощает соблюдение предпочитаемых пользователем профилей.		
B0-NOPS **Улучшение характеристик потоков воздушного движения за счет планирования на основе общесетевого анализа** Совместные меры в области ATFM 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 РПИ/границу сектора на маршруте полета, учет расстояния в милях при полете в следе для упорядочения потоков по некоторым осям воздушных трасс и изменение потоков воздушного движения с целью избежать загруженных районов воздушного пространства.	**B1-NOPS** **Улучшение характеристик потоков воздушного движения за счет сетевого эксплуатационного планирования** Использование систем ATFM, объединяющих в себе организацию воздушного пространства и потоков воздушного движения, включая начатые первичным пользователем процессы приоритизации для совместной выработки решений ATFM на основе коммерческих/ эксплуатационных приоритетов.	**B2-NOPS** **Расширение участия пользователей в процессе динамичного использования сети** Реализация приложений CDM при поддержке SWIM, позволяющих пользователям воздушного пространства управлять процессом выбора и приоритизации комплексных решений ATFM в тех случаях, когда сеть или ее узлы (аэропорты, сектора) уже не в состоянии обеспечить пропускную способность, отвечающую потребностям пользователей.	**B3-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 информационной среды в рамках основанной на SWIM системы ОрВД.
B0-ASUR **Первоначальные функциональные возможности для наземного наблюдения** Наземное наблюдение с использованием ADS-B OUT и/или системы мультилатерации 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.			

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
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: • AIRB (более высокая степень ситуационной осведомленности о воздушном движении при производстве полетов); • VSA (более эффективное визуальное эшелонирование при заходе на посадку).	**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.	**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.	
B0-OPFL **Улучшение доступа к оптимальным эшелонам полета за счет использования процедур набора высоты/снижения на базе ADS-B** Эта функция позволяет предотвратить продолжительное удержание воздушных судов на нежелательной высоте и, тем самым, исключить неоптимальное потребление топлива в течение длительных периодов. Основное преимущество ITP заключается в значительной экономии топлива и принятии на борт большой коммерческой нагрузки.			
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.		**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.	
B0-SNET **Повышение эффективности комплексов наземных средств обеспечения безопасности полетов** Этот модуль обеспечивает повышение эффективности комплексов наземных средств обеспечения безопасности полетов, которые оказывают помощь диспетчерам УВД и своевременно выдают предупреждения о риске безопасности полетов (такие как краткосрочные предупреждения о конфликтной ситуации, об опасном сближении с землей и минимальной безопасной высоте).	**B1-SNET** **Комплексы наземных средств обеспечения безопасности полетов при заходе на посадку** Этот модуль способствует повышению уровня безопасности полетов, обеспечиваемого предыдущим модулем, 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 траектории захода на посадку (APM).		

Схематическая диаграмма блочной модернизации (продолж.)

Область совершенствования характеристик 4.
Обеспечение эффективных траекторий полета за счет использования операций, основанных на траектории полета

Блок 0	Блок 1	Блок 2	Блок 3
B0-CDO **Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей снижения (CDO)** Внедрение основанных на характеристиках процедур использования воздушного пространства и прибытия, которые позволяют воздушным судам выполнять полет по оптимальным профилям в режиме непрерывного снижения (CDO) с учетом сложности воздушного пространства и воздушного движения.	**B1-CDO** **Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей снижения (CDO) с использованием VNAV** Внедрение основанных на характеристиках процедур использования воздушного пространства и прибытия, позволяющих воздушным судам выполнять полет по оптимальным профилям с учетом сложности воздушного пространства и воздушного движения, включая снижение по оптимальным профилям (OPD).	**B2-CDO** **Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей снижения (CDO) с использованием VNAV, заданной скорости и времени прибытия** Внедрение основанных на характеристиках процедур использования воздушного пространства и прибытия, позволяющих воздушным судам выполнять полет по оптимальным профилям с учетом сложности воздушного пространства и воздушного движения, включая снижение по оптимальным профилям (OPD), с использованием операций, основанных на траектории полета, и само эшелонирования.	
B0-TBO **Повышение уровня безопасности и эффективности полетов за счет начального этапа применения линий передачи данных на маршруте** Внедрение первоначального набора приложений линий передачи данных для ведения наблюдения и связи в целях УВД.	**B1-TBO** **Улучшение синхронизации воздушного движения и начальный этап внедрений 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 приложений (например, D-TAXI) путем обмена по линии связи «воздух – земля» бортовыми данными, связанными с конкретным контрольным временем прибытия (CTA).		**B3-TBO** **Операции, полностью основанные на четырехмерных 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.
B0-CCO **Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей вылета. Производство полетов в режиме непрерывного набора высоты (CCO)** Внедрение процедур вылета, позволяющих воздушным судам выполнять полет по оптимальным профилям в режиме непрерывного набора высоты (CCO) с учетом сложности воздушного пространства и воздушного движения.			
	B1-RPAS **Начальный этап интеграции систем дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство** Внедрение базовых процедур эксплуатации ДПВС в несегрегированном воздушном пространстве охватывает функции обнаружения и уклонения.	**B2-RPAS** **Интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в воздушное движение** Внедрение более совершенных эксплуатационных процедур на случай потери связи (включая индивидуальный код ответчика на случай потери связи), а также усовершенствованных технологий обнаружения и уклонения.	**B3-RPAS** **Транспаретность в управлении дистанционно пилотируемыми воздушными судами** ДПВС эксплуатируются на поверхности аэродрома и в несегрегированном воздушном пространстве совершенно так же, как и любое другое воздушное судно.

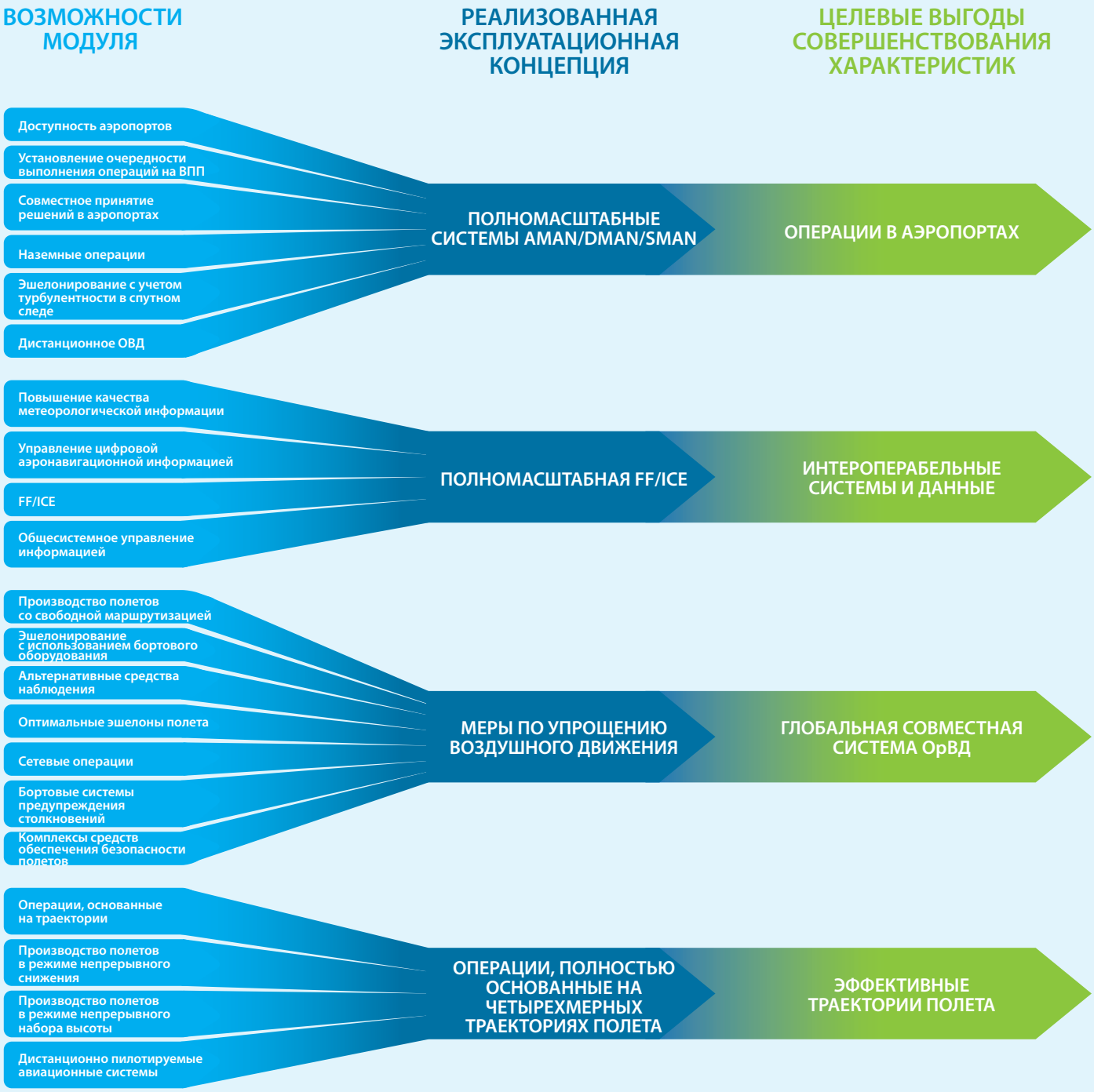


Рис. 5. Графическая иллюстрация внедрения моделей ASBU, обеспечивающего постепенную реализацию соответствующих целевых эксплуатационных концепций и улучшение характеристик

Блок 0

Блок 0 содержит модули, включающие в себя технические средства и возможности, которые уже разработаны и внедрение которых может начаться с 2013 года. 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

B0-APTA	Оптимизация схем захода на посадку, включая наведение в вертикальной плоскости	
	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.	
	Применимость	
	Этот модуль применим ко всем концевым зонам ВПП, оборудованных для захода на посадку по приборам, точного захода на посадку по приборам и, в ограниченной степени, к концевым зонам ВПП, не оборудованных для захода на посадку по приборам.	
	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, в соответствующих случаях, 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 потребления топлива.
	Безопасность полетов:	Заходы на посадку выполняются по стабилизированным траекториям.
	Затраты:	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 (CAT II/III) GLS не может рассматриваться в качестве кандидата для глобальной замены ILS. При экономическом обосновании применения системы GLS необходимо учитывать затраты, связанные с сохранением систем ILS или MLS в целях гарантии непрерывности полетов во время события, создающего помехи.

BO-WAKE	Повышение пропускной способности ВПП за счет оптимизированного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе
Повышение пропускной способности ВПП при вылете и прилете путем пересмотра действующих минимумов и процедур эшелонирования, учитывающих турбулентность в спутном следе.	
Применимость	
Реализация связана с минимальными сложностями. Внедрение пересмотренных категорий турбулентности в спутном следе в основном носит процедурный характер. Никакие изменения в автоматизированные системы вносить не требуется.	
Выгоды	
Доступ и равенство:	Повышение степени доступности аэродромов.
Пропускная способность:	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 специализиро ванных 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.
Гибкость:	Конфигурация аэродромов может быть легко изменена для использования, в зависимости от спроса, классификации, предусматривающей три (т. е. существующие H/M/L) или шесть категорий по турбулентности в спутном следе.
Затраты:	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 соответ ствующие 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. 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.

B0-SURF Безопасность и эффективность наземных операций (использование систем A-SMGCS уровней 1–2)

Базовая усовершенствованная система управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS) обеспечивает 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 зависимого наблюдения (ADS-B) (ADS-B APT).

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. Внедрение системы ADS-B APT в качестве одного из элементов A-SMGCS ориентировано на использование на аэродромах со средним коэффициентом сложности движения, имеющих до двух одновременно эксплуатируемых ВПП с минимальной шириной в 45 м.

Выгоды

Доступ и равенство:	A-SMGCS улучшает доступ к тем участкам зоны маневрирования, которые скрыты от обзора аэродромного диспетчерского пункта в плане движения наземных транспортных средств и воздушных судов. Эта система позволяет повысить пропускную способность аэродрома в периоды пониженной видимости. Она обеспечивает равенство в управлении органами УВД наземным движением, независимо от местоположения движения на территории аэродрома. ADS-B APT, как элемент системы A-SMGCS, обеспечивает ситуативную осведомленность диспетчера о движении в форме данных наблюдения. Наличие данных зависит от уровня оснащенности воздушного судна и наземного транспортного средства.
Пропускная способность:	A-SMGCS: обеспечиваются устойчивые уровни пропускной способности аэродрома в визуальных условиях с меньшими минимумами по сравнению с теми, которые бы использовались без такой системы. ADS-B APT, будучи элементом системы A-SMGCS, потенциально повышает пропускную способность аэродромов со средним уровнем сложности движения.
Эффективность:	A-SMGCS сокращает время руления благодаря снижению требований к промежуточному ожиданию на основе зависимости только от визуального наблюдения. ADS-B APT, являясь элементом системы A-SMGCS, потенциально уменьшает количество столкновений на ВПП, оказывая содействие выявлению несанкционированных выездов на ВПП.
Окружающая среда:	Сокращение массы эмиссии воздушных судов в результате повышения эффективности полетов.
Безопасность полетов:	A-SMGCS уменьшает количество несанкционированных выездов на ВПП. Обеспечивается возможность принятия более эффективных мер реагирования на небезопасные ситуации. Повышение ситуативной осведомленности приводит к сокращению рабочей нагрузки на органы УВД. ADS-B APT, являясь элементом системы A-SMGCS, потенциально уменьшает количество случаев столкновений на ВПП, оказывая содействие выявлению несанкционированных выездов на ВПП.
Затраты:	A-SMGCS: положительный анализ затрат и выгод (CBA) 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, повышения эффективности наземных 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.

B0-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 ситуативной осведомленности.	
Применимость	
Этот модуль применим на местном уровне к парку оборудованных/функционально подготовленных воздушных судов и уже созданной наземной инфраструктуре в аэропортах.	
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); и сокращение задержек.
Окружающая среда:	Сокращение времени руления, уменьшение расхода топлива и массы эмиссии углерода.
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.

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 применяется на аэродромах по всему миру. Однако некоторые из них, возможно, столкнутся с экологическими и эксплуатационными проблемами, которые осложнят задачу разработки и внедрения технологий и процедур, необходимых для внедрения этого модуля.

Выгоды

Пропускная способность:	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.
Предсказуемость:	Сокращение факторов неопределенности при прогнозировании спроса на аэродром/зону аэродрома.
Гибкость:	Обеспечивается благодаря созданию условий для динамичного составления расписаний.
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 DFM – инструмента планирования вылетов 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 ЕВРОКОНТРОЛя. 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 национальной системы воздушного пространства (NAS) и увеличению показателей топливной эффективности. Эта функциональная возможность имеет также принципиальное значение для более эффективного регулирования потоков движения.

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

B0-FICE	**Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет интеграции систем связи «земля – земля»**	
	Улучшение координации между органами обслуживания воздушного движения (ATSU) за счет использования системы обмена данными между органами ОВД (AIDC), определенной ИКАО в *Руководстве по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения* (Doc 9694). Передача связи в условиях использования линий передачи данных повышает эффективность этого процесса, особенно в океанических ATSU.	
	Применимость	
	Применимо, по крайней мере, к двум районным диспетчерским центрам (РДЦ), обеспечивающим обслуживание в маршрутном воздушном пространстве и/или районе аэродрома (TMA).	
	Выгоды	
	Пропускная способность:	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.
	Эффективность:	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.
	Функциональная совместимость:	Связанность: 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 транспарентную информацию о пересечении границ.
	Безопасность полетов:	Обеспечивается предоставление более точной информации, содержа щейся в плане полета.
	Затраты:	Преимущества, обеспечиваемые увеличением пропускной способности на границах органов ОВД и уменьшением рабочей нагрузки ATCO, превысят затраты на внесение изменений в программное обеспечение FDPS. Экономическое обоснование зависит от соответствующих условий.

B0-DATM	Повышение уровня обслуживания за счет управления цифровой аэронавига ционной информацией
Начальный этап применения цифровой системы обработки и управления информацией посредством внедрения аэронавигационного информационного обслуживания (САИ)/управления аэронавига ционной информацией (УАИ), применение модели обмена аэронавигационной информацией (AIXM), 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.	
Выгоды	
Окружающая среда:	Сокращение времени, необходимого для распространения информации о статусе воздушного пространства, обеспечит более эффективное использование воздушного пространства и позволит улучшить управление траекториями.
Безопасность полетов:	Сокращение количества возможных несоответствий. Модуль позволяет уменьшить количество вводимых вручную данных и обеспечивает соответствие между данными с помощью их автоматической проверки на основе взаимосогласованных регламентных правил.
Функциональная совместимость:	Вносится важный вклад в достижение интероперабельности.
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 (AIXM), 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.

B0-AMET Метеорологическая информация, способствующая повышению уровня эксплуатационной эффективности и безопасности полетов

Глобальная, региональная и локальная метеорологическая информация:

a) Прогнозы, предоставляемые Всемирными центрами зональных прогнозов (ВЦЗП), консультативными центрами по вулканическому пеплу (VAAC) и консультативными центрами по тропическим циклонам (TCAC).

b) Предупреждения по аэродрому, обеспечивающие предоставление точной информации о метеорологических условиях, которые могут оказать неблагоприятное влияние на все воздушные суда на аэродроме, включая сдвиг ветра.

c) 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 (OPMET), 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 инфор мации, 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 оснащенности 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.
Безопасность полетов:	Повышение степени ситуационной осведомленности и улучшение процесса последовательного и совместного принятия решений. Метрика: события, связанные с инцидентами.
Функциональная совместимость:	Непрерывное выполнение операций на основе концепции «от перрона до перрона» за счет общего доступа к предоставляемой ВСЗП, IAVW и центрами слежения за тропическими циклонами прогностической информации и ее использование. Метрика: пропускная способность РДЦ.
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.
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.
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.
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

BO-FRTO	Оптимизация производства полетов за счет использования улучшенных траекторий полета на маршруте	
Содействие использованию воздушного пространства, которое в ином случае было бы сегрегированным (т. е. воздушное пространство специального использования), 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.		
Применимость		
Применимо к маршрутному 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.		
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.	
Предсказуемость:	Более совершенные методы планирования позволят заинтересованным сторонам прогнозировать ожидаемые ситуации и лучше к ним подготовиться.	
Гибкость:	Различные тактические функции позволяют быстро реагировать на изменяющиеся условия.	
Затраты:	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.) 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 CO_2 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 FAA 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 мрд долл. в течение жизненного цикла программы (2014–2032 гг., согласно первоначальному инвестиционному решению FAA).	

B0-NOPS	Улучшение характеристик потоков воздушного движения за счет планирования на основе общесетевого анализа	
	Организация потока воздушного движения (ATFM) используется для управления потоком воздушного движения таким образом, чтобы свести к минимуму задержки и максимально использовать все воздушное пространство. ATFM 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. ATFM может также использоваться для устранения системных сбоев, включая кризисные ситуации, вызванные антропогенными или природными явлениями.	
	Применимость	
	Регионы или субрегионы.	
	Выгоды	
	Доступ и равенство:	Улучшение доступа за счет предотвращения сбоев воздушного движения в периоды, когда спрос выше, чем пропускная способность. Процессы ATFM учитывают равенство в распределении задержек.
	Пропускная способность:	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.
	Эффективность:	Уменьшение расхода топлива за счет повышения качества прогнозирования движения потока; положительный эффект, обусловленный уменьшением последствий неэффектив ности системы ОрВД или удержанием их на уровне, не всегда оправдывающим издержки системы (баланс между затратами, обусловленными задержками, и затратами, обусловленными неисполь зованной пропускной способностью). Уменьшение времени налета и работы двигателей.
	Окружающая среда:	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.
	Безопасность полетов:	Уменьшение количества случаев нежелательной перегрузки секторов.
	Предсказуемость:	Повышение уровня предсказуемости расписаний, поскольку совершенствование алгоритмов ATFM, приведет к ограничению количества длительных задержек.
	Участие:	Общее понимание эксплуатационных ограничений, возможностей и потребностей.
	Затраты:	Экономическое обоснование дало положительные результаты благодаря преимуществам, которые можно получить при производстве полетов в плане сокращения количества задержек.

B0-ASUR	Первоначальные функциональные возможности для наземного наблюдения
Этот модуль обеспечивает возможность недорогостоящей реализации первоначальных функцио нальных 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 приемоответчики 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 недорогостоящее бортовое электронное оборудование для воздушных судов авиации общего назначения (GA) пока отсутствует.		
Выгоды		
Эффективность:	Повышение уровня ситуационной осведомленности для определения возможностей изменения эшелона полета в условиях действующих минимумов эшелонирования (AIRB), повышение эффективности визуального обнаружения и уменьшение количества уходов на второй круг (VSA).	
Безопасность полетов:	Повышение степени ситуационной осведомленности (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.	

B0-OPFL	Улучшение доступа к оптимальным эшелонам полета за счет использования процедур набора высоты/снижения на базе ADS B	
Реализация данного модуля позволяет воздушному судну занимать более приемлемый эшелон полета для обеспечения эффективности полетов или избежания попадания в турбулентность в целях безопасности полетов. Основное преимущество, обеспечиваемое ITP, заключается в существенной экономии топлива и принятии на борт бóльшей коммерческой загрузки.		
Применимость		
Может применяться на маршрутах в процедурном воздушном пространстве.		
Выгоды		
Пропускная способность:	Увеличение пропускной способности на конкретной воздушной трассе.	
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.	

B0-ACAS	Модернизация бортовых систем предупреждения столкновений (БСПС)	
Этот модуль предусматривает модернизацию 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.		
Применимость		
Увеличение преимуществ в области безопасности полетов и эксплуатационных выгод по мере роста количества оборудованных воздушных судов.		
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.	

BO-SNET	Повышение эффективности комплексов наземных средств обеспечения безопасности полетов	
Этот модуль предусматривает осуществление мониторинга за эксплуатационной средой на этапе полета в целях обеспечения своевременной выдачи на земле предупреждений об увеличении риска для безопасности полетов. В этом случае предполагается передача краткосрочных предупреждений о конфликтной ситуации, об опасном сближении и предупреждений о минимальной безопасной высоте. 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

B0-CDO Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей снижения

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.

Применимость

Регионы, государства или отдельные пункты, наиболее остро нуждающиеся в этих улучшениях. Для упрощения и успешной реализации могут быть выделены три уровня сложности:

a) Уровень минимальной сложности – регионы/государства/отдельные пункты, имеющие некоторый опыт производства полетов на основе базовых PBN, которые могли бы получить выгоду от улучшения в ближайшее время, включая интеграцию процедур и оптимизацию характеристик.

b) Уровень средней сложности – регионы/государства/отдельные пункты, которые обладают или не обладают опытом в области PBN, 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.

c) Уровень наибольшей сложности – регионы/государства/отдельные пункты, которые столкнутся с наибольшими проблемами и сложностями при внедрении интегрированных и оптимизированных полетов по PBN. 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.

Выгоды

Эффективность:	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.
Безопасность полетов:	Использование в бóльшей 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.
Предсказуемость:	Использование в бóльшей степени единообразных траекторий полета и траекторий захода на посадку в установившемся режиме. Уменьшение необходимости в векторах.
Затраты:	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 TMA 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). Преимуществом PBN для ПАНО является то, что PBN позволяет избежать необходимости приобретать и развертывать средства навигации для каждого нового маршрута или схемы полетов по приборам.

B0-TBO	**Повышение уровня безопасность и эффективности полетов за счет начального этапа применения линий передачи данных на маршруте**
Внедрение первоначального набора видов применения линий передачи данных для ведения наблюдения и связи в целях управления воздушным движением (УВД), обеспечивающих возможность гибкой прокладки маршрутов, сокращение минимумов эшелонирования и повышение уровня безопасности полетов.	
Применимость	
Для получения существенных выгод, в частности теми, кто имеет соответствующее оборудование, требуется эффективное согласование внедрения бортового и наземного оборудования. Масштабы выгод будут возрастать пропорционально увеличению количества оборудованных воздушных судов.	
Выгоды	
Пропускная способность:	*Элемент 1.* Более высокая степень локализации воздушного движения и сокращенные минимумы эшелонирования позволяют повысить располагаемую пропускную способность. *Элемент 2.* Уменьшение рабочей нагрузки при ведении связи и лучшая организация выполнения диспетчером возложенных на него задач позволяют повысить пропускную способность сектора.
Эффективность:	*Элемент 1.* Возможность уменьшения расстояния между маршрутами/треками и воздушными судами позволяет гибко осуществлять прокладку маршрутов и использовать вертикаль ные профили, в бóльшей степени соответствующие профилям, предпочитаемым пользователями.
Безопасность полетов:	*Элемент 1.* Повышение степени ситуационной осведомленности; 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. *Элемент 2.* Повышение степени ситуационной осведомленности; уменьшение количества случаев неправильного понимания информации; решение проблем, обусловленных залипанием микрофона.
Гибкость:	*Элемент 1.* ADS-C позволяет упростить процесс изменения маршрута.
Затраты:	*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). 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. *Элемент 2.* Выполненное в Европе экономическое обоснование дало положительные результаты, обусловленные: a) 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); b) уменьшением рабочей нагрузки диспетчера и повышением пропускной способности. 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.

B0-CCO Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей вылета. Производство полетов в режиме непрерывного набора высоты (CCO)

Этот модуль предусматривает производство 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.

Применимость

Регионы, государства или отдельные пункты, наиболее остро нуждающиеся в этих улучшениях. Для упрощения и успешной реализации могут быть выделены три уровня сложности:

a) Уровень минимальной сложности – регионы/государства/отдельные пункты, имеющие некоторый опыт производства полетов на основе базовых PBN, которые могли бы получить выгоду от улучшения в ближайшее время, включая интеграцию процедур и оптимизацию характеристик.

b) Уровень средней сложности – регионы/государства/отдельные пункты, которые обладают или не обладают опытом в области PBN, 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.

c) Уровень наибольшей сложности – регионы/государства/отдельные пункты, которые столкнутся с наибольшими проблемами и сложностями при внедрении интегрированных и оптимизированных полетов по PBN. 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 снижения массы эмиссии.
Безопасность полетов:	Использование в бóльшей степени согласованных траекторий полета. Уменьшение объема необходимого радиообмена. Уменьшение рабочей нагрузки пилотов и диспетчеров управления воздушным движением.
Затраты:	Важно учитывать, что выгоды от применения CCO во многом зависят от конкретной среды OpВД. Тем не менее предполагается, что в случае применения в соответствии с рамками, предусмотренными Руководством ИКАО по CCO, 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, значительнее 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 избежания», 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 потребуется рассмотреть вопрос об ограничениях при производстве полетов, специальных процедурах и т. д.

В этом заключается суть проблемы предстоящей стандартизации. Заинтересованным сторонам необходимо активизировать свою деятельность и совместно выработать унифицированные решения, а ИКАО – рассмотреть их в рамках проведения серии мероприятий:

- В 2014 году ИКАО, совместно с отраслью и государствами, обеспечит проведение комплексной демонстрации новых концепций, таких как ТВО и FF-ICE, включая аспекты возможностей человека.

- В 2014 году ИКАО проведет симпозиум по авиационным линиям передачи данных. Это мероприятие поможет нам определить следующие шаги в области линий передачи данных как с точки зрения технических средств, так и обслуживания и внедрения.

- В 2015 году ИКАО проведет специализированное совещание по управлению аэронавигационной информацией, рамках которого основное внимание будет уделено SWIM.

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 потребуется наладить сотрудничество с отраслью и нормативными полномочными органами.

Блок 1

Модули, входящие в состав блока 1, готовность которых планируется обеспечивать, начиная с 2018 года, отвечают одному из следующих критериев:

a) Эксплуатационное усовершенствование представляет собой хорошо осознанную концепцию, которую еще предстоит проверить.
b) Эксплуатационное усовершенствование успешно прошло проверку в смоделированных условиях.
c) Эксплуатационное усовершенствование успешно прошло проверку в контролируемых эксплуатационных условиях.
d) Эксплуатационное усовершенствование утверждено и готово к реализации.

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

B1-APTA	Оптимизация доступа в аэропорты	
	Этот модуль обеспечивает дальнейший прогресс в направлении повсеместного применения заходов на посадку с использованием навигации, основанной на характеристиках (PBN). Внедрение схем PBN и GLS (CAT 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 концевым участкам 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 CAT 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 оснащены бортовым электронным оборудованием, необходимыми для GLS.

B1-WAKE	Повышение пропускной способности ВПП за счет динамичного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе
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.	
Применимость	
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.	
Выгоды	
Пропускная способность:	*Элемент 1*. Улучшение информации о ветровой обстановке в районе аэродрома для своевременного приятия мер по уменьшению влияния турбулентности в спутном следе. Меры по уменьшению влияния турбулентности в спутном следе повысят пропускную способность аэродрома и интенсивность прилетов.
Окружающая среда:	*Элемент 3*. Вносимые этим элементом изменения позволят обеспечить более точное прогнозирование бокового ветра.
Гибкость:	*Элемент 2*. Динамичное составление расписаний. ПАНО имеют возможность оптимизировать расписание прилетов/вылетов благодаря применению «парного подхода» к ряду нестабильных заходов на посадку.
Затраты:	Предусмотренное элементом 1 изменение минимумов эшелонирования ИКАО с учетом турбулентности в спутном следе (WTMD) даст средний номинальный прирост пропускной способности ВПП аэропортов в 4 %. 4 %-ный прирост равносилен 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. 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 в аэропорт в час, 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 потребуется дополнительная линия связи «вниз» и обработка в реальном масштабе времени данных наблюдения за ветром с борта воздушного судна. Нет необходимости в каких-либо дополнительных затратах на оснащение воздушных судов, помимо затрат, уже произведенных при проведении модернизации в рамках других модулей. 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 временно́го 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.

B1-SURF	Повышение безопасности и эффективности наземных операций (SURF, SURF-IA и системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS)
Этот модуль предусматривает повышение степени ситуационной осведомленности на поверхности аэродрома, включая бортовые и наземные элементы, в интересах повышения безопасности ВПП и РД и эффективности наземного движения. Модернизация кабин летных экипажей предусматривает использование дисплеев с движущимися картами, информирующими о наземном движении (SURF), логических схем обеспечения безопасности ВПП (SURF-IA) и систем технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS) для операций руления в условиях ограниченной видимости.	
Применимость	
Системы SURF и SURF-IA, применимые к крупным аэродромам (коды 3 и 4 ИКАО) и ко всем классам воздушных судов; функциональные возможности в кабине летного экипажа обеспечиваются независимо от наземной инфраструктуры, но при этом будут усовершенствованы другие элементы оборудования воздушного судна и/или радиовещательная передача данных наблюдения за наземным движением.	
Выгоды	
Эффективность:	*Элемент 1.* Сокращение времени руления. *Элемент 2.* Меньшее количество навигационных ошибок, требующих вмешательства ПАНО.
Безопасность полетов:	*Элемент 1.* Уменьшение риска столкновений. *Элемент 2.* Сокращение времени реакции на корректировку небезопасных ситуаций в наземном движении (только SURF-IA). *Элемент 3.* Меньшее число навигационных ошибок.
Затраты:	Экономическое обоснование для этого элемента может в основном охватывать аспекты безопасности полетов. В настоящее время период пребывания на рабочей площади аэродрома – это нередко этап полета, представляющий наибольший риск для безопасности воздушного судна вследствие отсутствия должного наблюдения за наземными операциями с его дублированием функциональными возможностями кабины воздушного судна. Функциональное дополнение визуального сканирования из кабины воздушного судна в сочетании с функциональными возможностями поставщика услуг повышают эффективность наземных операций. Предполагается, что выгоды в плане эффективности будут незначительными и скромными по своему характеру. Повышение уровня ситуационной осведомленности экипажа воздушного судна о местоположении собственного воздушного судна в периоды ограниченной видимости сократит риск совершения ошибок при рулении, что повысит как безопасность, так и эффективность полетов.

B1-ACDM	**Оптимизация операций в аэропортах на основе применения принципов CDM к общей организации деятельности аэропорта**
Совершенствование планирования операций в аэропортах и управления ими и принятие мер для их полной интеграции в управлении воздушным движением с использованием целевых эксплуата ционных показателей, соответствующих показателям окружающего воздушного пространства. Это потребует внедрения совместного планирования операций в аэропортах (AOP) и, при необходимости, создания центра аэропортовых операций (APOC).	
Применимость	
AOP: применимо во всех аэропортах (степень совершенства будет зависеть от сложности операций и их влияния на сеть). APOC: 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 реализаций решения(ий).

B1-RATS Дистанционно управляемые аэродромные диспетчерские пункты

Этот модуль предусматривает 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 ситуативной 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 УВД 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.
Безопасность полетов:	Уровни безопасности полетов аналогичны тем, которые бы обеспечивались в случае предоставления обслуживания на местах, или превышают их. Применение цифровых технологий визуализации, используемых в дистанционных или виртуальных диспетчерских пунктах (RVT), должно обеспечить некоторое повышение уровня безопасности полетов в условиях ограниченной видимости.
Гибкость:	Гибкость может быть повышена за счет расширения возможностей продлевать часы работы благодаря дистанционным операциям.
Затраты:	В настоящее время нет функционирующих дистанционно управляемых аэродромных диспетчерских пунктов, поэтому анализ затрат/выгод (CBA), в силу необходимости, 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 CBA 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 CBA свидетельствуют о том, что дистанционные аэродромные диспетчерские пункты обеспечивают получение ПАНО положительных финансовых выгод. В 2012 и 2013 гг. будут проведены дополнительные CBA с использованием ряда сценариев внедрения (одиночные аэродромы, серия аэродромов, непредвиденные обстоятельства).

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).
Безопасность полетов:	Более высокая точность слежения за наземным движением.
Предсказуемость:	Сокращение факторов неопределенности в прогнозировании спроса на аэродром/район аэродрома. Более высокая степень выдерживания контрольного времени прибытия (CTA), более точное назначение времени прибытия и повышение степени его соблюдения.
Гибкость:	Обеспечивается возможность динамичного составления расписаний.
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.

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

B1-FICE	Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет применения FF-ICE (этап 1) перед вылетом
Этот модуль предусматривает реализацию 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).	
Применимость	
Применимо к органам ОВД с целью упрощения обмена информацией между поставщиками обслуживания ОрВД (ASP), выполнения операций пользователей воздушного пространства и операций в аэропортах.	
Выгоды	
Пропускная способность:	Уменьшение рабочей нагрузки диспетчера воздушного движения (УВД) и повышение степени целостности данных, обеспечивающих возможность использования сокращенных минимума эшелонирования, приводит к непредставленному увеличению пропускной способности воздушного пространства при пересечении секторов или границ.
Эффективность:	Более полная информация о возможностях воздушного судна позволяет выполнять полет по траекториям, близким к траекториям, предпочитаемым пользователями воздушного пространства, и осуществлять более эффективное планирование.
Безопасность полетов:	Наличие более точной полетной информации.
Функциональная совместимость:	Использование нового механизма представления FPL и обмена информацией приведет к упрощению обмена полетными данными между всеми участниками.
Участие:	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.
Гибкость:	Использование FF-ICE (этап 1) позволяет более оперативно учитывать изменения при полете по маршруту.
Затраты:	Новые услуги необходимо сопоставить с затратами на внесение изменений в программное обеспечение поставщика обслуживания ОрВД (ASP), центров управления полетами авиакомпаний (AOC) и наземных аэропортовых систем.

B1-DATM	Повышение уровня обслуживания за счет интеграции всей цифровой информации ОрВД	
Этот модуль предусматривает внедрение информационной базовой модели ОрВД, обеспечивающей интеграцию всей информации ОрВД с использованием общих форматов (UML/XML и WXXM) для метеорологической информации и FIXM для информации о полетах и потоках, а также протоколов Интернета.		
Применимость		
Применимо на уровне государств с увеличением выгод по мере роста числа участвующих государств.		
Выгоды		
Доступ и равенство:	Более широкий и более своевременный доступ к актуальной информации для расширенного круга пользователей.	
Эффективность:	Сокращение времени обработки новой информации; расширение возможностей системы создавать новые виды применения благодаря наличию стандартизированных данных.	
Безопасность полетов:	Снижение вероятности ошибок или несоответствий в данных; снижение вероятности включения дополнительных ошибок при вводе данных вручную.	
Функциональная совместимость:	Имеет важное значение для достижения глобальной интероперабельности.	
Затраты:	В процессе реализации проектов по определению модулей и их возможному внедрению предусматривается проведение экономического анализа.	

B1-SWIM Совершенствование характеристик на основе общесистемного управления информацией (SWIM)

Этот модуль предусматривает 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-AMET Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование и обслуживание в краткосрочной перспективе)

Данный модуль обеспечивает возможность принятия надежных решений в тех случаях, когда прогнозируемые или наблюдаемые метеорологические условия оказывают неблагоприятное воздействие на аэродромы или воздушное пространство. Полномасштабная интеграция инфор мации ОрВД и метеорологической информации необходима для обеспечения того, чтобы: метеоро логическая информация учитывалась в логической схеме процесса принятия решений, а неблагоприятное воздействие метеорологических условий (ограничения) определялось и учитыва лись с помощью автоматизированных средств. Временнóй горизонт принятия решений находится в диапазоне от нескольких минут до нескольких часов или дней после начала выполнения операций в рамках ОрВД (это включает планирование оптимальных профилей полета и тактический обход опасных метеорологических условий в полете), что, как правило, делает возможным принятие решений и планирование на краткосрочную перспективу (>20 мин). Этот модуль также способствует разработке стандартов, касающихся глобального обмена информацией.

Принимая во внимание неуклонное увеличение количества кроссполярных и трансполярных маршрутов и признавая, что космическая погода, влияющая на земную поверхность или атмосферу (как, например, солнечные бури), создают угрозу системам связи и навигации и могут 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 отличие от традиционных метеорологических помех, как правило, локального или субрегионального масштаба, последствия космических погодных помех могут носить глобальный характер (хотя существующие тенденции говорят о преобладании их в полярных регионах), и наступают они значительно быстрее.

В частности, этот модуль основан на модуле B0-AMET, в рамках которого подробно рассмат ривается подкласс всей имеющейся метеорологической информации, которая может использо ваться 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 пользова телями 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.
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.
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 (TMI).
Гибкость:	Пользователям предоставляется более высокая степень гибкости при выборе траекторий, которые наилучшим образом отвечают их потребностям, с учетом наблюдаемых и прогнозируемых метеорологических условий.
Затраты:	Экономическое обоснование этого элемента будет подготовлено в рамках разработки общего модуля, который находится на стадии научных исследований. 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

Этот модуль предусматривает обеспечение за счет навигации, основанной на характеристиках (PBN), более точного и последовательного разделения маршрутов, выполнение заходов на посадку по кривой, параллельное смещение и уменьшение 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 простран ства 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 естественным образом позволяет 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 бóльшие 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:	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 (DCB) 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.
Безопасность полетов:	Предполагается, что реализация этого модуля приведет к дальнейшему уменьшению количества ситуаций, при которых происходит превышение пропускной способности или допустимой рабочей нагрузки.
Предсказуемость:	Пользователи воздушного пространства располагают бóльшим объемом информации и оказывают бóльшее влияние на вероятность соблюдения своих расписаний, а также имеют возможность делать более правильный выбор с учетом приоритетов.
Затраты:	В результате проводимых работ по валидации будет подготовлено экономическое обоснование.

B1-ASEP	Повышение пропускной способности и эффективности на основе управления интервалами
Управление интервалами (IM) улучшает организацию потоков воздушного движения и эшелонирование воздушных судов. Оно обеспечивает получение эксплуатационных выгод, обусловленных точным выдерживанием интервалов между воздушными судами, следующими по общим или сходящимся траекториям, что 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) приводит к уменьшению расхода топлива.
Эффективность:	Своевременные указания относительно выдерживания скорости исключают необходимость в увеличении длины траектории полета на более позднем этапе. Предполагается, что в условиях средней плотности воздушного движения, когда спрос составляет ≤70 %, будет обеспечиваться возможность непрерывного снижения по оптимальному профилю (OPD). Результатом является уменьшение времени ожидания и полетного времени.
Окружающая среда:	Использование сокращенных интервалов эшелонирования и оптимальных профилей приводит к уменьшению массы эмиссии.
Безопасность полетов:	Уменьшение количества указаний органов УВД и рабочей нагрузки без неприемлемого увеличения рабочей нагрузки летного экипажа.
Затраты:	Уменьшение рабочей нагрузки органов УВД приводит к экономии трудозатрат.

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 за счет использования системы контроля траектории захода на посадку (APM). APM предупреждает диспетчера об увеличении риска столкновения исправных воздушных судов с землей на конечном этапе захода на посадку. Основным преимуществом является значительное снижение числа 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

B1-CDO	Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей в режиме непрерывного снижения (CDO) с использованием VNAV
Этот модуль обеспечивает повышение 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.	
Применимость	
Схемы прибытия в район аэродрома и вылета.	
Выгоды	
Пропускная способность:	PBN с 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:	Уменьшение расхода топлива за счет более точного выдерживания профиля снижения приводит к уменьшению массы эмиссии.
Безопасность полетов:	Точное выдерживание траектории снижения в вертикальной плоскости приводит к повышению уровня безопасности полетов всей системы.
Предсказуемость:	VNAV позволяет повысить предсказуемость траектории полета, что приводит к более эффективному планированию полетов и потоков воздушного движения.
Затраты:	VNAV позволяет воздушному судну уменьшить количество участков выравнивания, что приводит к экономии топлива и времени.

B1-TBO	Улучшение синхронизации воздушного движения и начальный этап внедрения операций, основанных на траектории полета	
	Этот модуль обеспечивает совершенствование синхронизации потоков воздушного движения в точках слияния маршрутов и оптимизацию 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 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.	
	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 выходом в район аэродрома.
	Окружающая среда:	Более экономичные и экологичные траектории полета; в частности, обеспечивается возможность устранения некоторых задержек.
	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.
	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.
	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	
Этот модуль предусматривает внедрение базовых процедур для управления дистанционно пилотируемыми воздушными судами (ДПВС) в несегрегированном воздушном пространстве, включая обнаружение и предупреждение.		
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, частности, тех средств, которые отвечают минимальным требования 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 ценностью авиационных видов применения, обеспечиваемых ДПАС.	

Блок 2

Предполагается, что модули, входящие в состав блока 2, будут готовы в 2023 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 2023 году.

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

B2-WAKE	Совершенствование процесса эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе (основанного на времени)
	Этот модуль обеспечивает 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.
	Применимость
	Наиболее сложный элемент – разработка критериев основанного на времени эшелонирования пар воздушных судов – распространяет существующие новые категории вариабельной 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.

B2-SURF	Оптимизация маршрутизации наземного движения и обеспечиваемые ей преиму щества для безопасности полетов (использование систем A-SMGCS уровней 3–4 и SVS)
	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.
	Применимость
	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.

B2-RSEQ	Сопряженные системы управления движением прибывающих/вылетающих воздушных судов (AMAH/DMAN)
	Интегрированные системы AMAH/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.
	Применимость
	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, столкнуться с экологическими и эксплуатационными проблемами, которые осложнят задачу разработки и внедрения технологий и процедур, необходимых для реализации этого модуля. Необходимо обеспечить наличие инфраструктуры для маршрутов RNAV/RNP.

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)
	FF-ICE обеспечивает возможность выполнения операций, основанных на траектории полета, за счет обмена и рассылки информации 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).
	Применимость
	Применимо ко всем заинтересованным наземным службам (ОВД, аэропорты, пользователи воздушного пространства) в однородных районах, потенциально в глобальном масштабе.

B2-SWIM	Создание возможностей для задействования бортового оборудования в процессе совместного обеспечения ОрВД на базе SWIM
	Обеспечивается полномасштабная интеграция воздушного судна в SWIM в качестве информа ционного 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.
	Применимость
	В перспективе долгосрочная эволюция применительно ко всем условиям.

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

B2-NOPS Расширение участия пользователей в процессе динамичного использования сети

Приложения CDM, поддерживаемые SWIM, позволяют пользователям воздушного пространства управлять конкуренцией и определять приоритеты комплексных решений ATFM, когда сеть или ее узлы (аэропорты, сектор) не обеспечивает в достаточной степени удовлетворение потребностей пользователей. Это представляет собой дальнейшее развитие приложений CDM, посредством которых OpВД сможет предложить/делегировать пользователям выполнение задач по оптималь ному решению проблем потока воздушного движения. Преимущества охватывают улучшение использования имеющихся возможностей и оптимизацию операций, выполняемых авиакомпаниями, в ситуация с ухудшенными характеристиками.

Применимость

Регион или субрегион.

B2-ASEP Эшелонирование с использованием бортового оборудования (ASEP)

Этот модуль обеспечивает получение эксплуатационных преимуществ за счет вре́менной 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.

Применимость

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.

B2-ACAS Новая система предупреждения столкновений

Этим модулем предусматривается 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.

Реализация новой бортовой системы предупреждения об угрозе столкновения позволит повысить эффективность будущих операций и процедур, обеспечивая при этом соответствие нормативам безопасности полетов. Новая система будет точно распознавать необходимые предупреждения и «предупреждения, отвлекающие внимание». Такая улучшенная дифференциация обусловит снижение рабочей нагрузки на диспетчера, так как персонал будет тратить меньше времени на реагирование на «отвлекающие внимание предупреждения». Результатом станет снижение вероятности столкновений в воздухе.

Применимость

Преимущества в области безопасности полетов и эксплуатации возрастают по мере увеличения количества оборудованных воздушных судов. Необходимо провести тщательный анализ обеспечения безопасности полетов.

Область совершенствования характеристик 4. Эффективные траектории полета

B2-CDO Повышение степени гибкости и эффективности при выполнении профилей в режиме непрерывного снижения (CDO) с использованием VNAV, заданной скорости и времени прибытия

В рамках этого модуля основное внимание уделяется использованию процедур прилета, которые позволяют воздушному судну применять пониженный режим или режим полетного малого газа в районах, где уровни воздушного движения в ином случае не позволили бы выполнять такие операции. 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.

Применимость

Глобальная, воздушное пространство с высокой плотностью движения (на основе процедур FAA Соединенных Штатов Америки).

B2-RPAS Интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в воздушное движение

Этот модуль предусматривает дальнейшее улучшение доступа дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство; дальнейшее совершен ствование 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 приемоответчика 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.

Применимость

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.

Блок 3

Модули, входящие в блок 3, которые, как предполагается, будут готовы для внедрения в 2028 году, должны отвечать, по крайней мере, одному из следующих критериев:

a) Представлять собой естественное развитие предыдущего модуля блока 2.
b) Отвечать требованиям, обусловленным условиями производства полетов в 2028 году.
c) Соответствовать конечному состоянию, предусмотренному Глобальной эксплуатационной концепцией ОрВД.

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

B3-RSEQ	Интегрирование системы AMAN/DMAN/SMAN
	Этот модуль содержит краткое описание комплексной организации операций прилета, полетов по маршруту, наземного движения и операций вылета.
	Применимость
	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 реали зации этого блока. Необходимо обеспечить наличие инфраструктуры для маршрутов RNAV/RNP.

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

B3-FICE	Улучшение эксплуатационных характеристик за счет внедрения полномасштабной FF-ICE
	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.
	Применимость
	Бортовые и наземные средства.

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

B3-AMET 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 B1-AMET. Основными элементами являются: a) тактический обход опасных метеорологических условий главным образом в течение 0–20 мин; b) интенсивное использование бортовых возможностей для определения метеорологических параметров (например, турбулентности, ветров и влажности); c) 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.

B3-NOPS Меры по упрощению воздушного движения

Этот модуль предусматривает реализацию 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 точных и информоемких сред ОрВД, основанных 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 контроя/оптимизации соответствующих параметров. Преимущества в основном реализуются в воздушном пространстве с более высокой плотностью воздушного движения.

Область совершенствования характеристик 4. Эффективные траектории полета

B3-TBO Операции, полностью основанные на четырехмерных траекториях полета (4D)

Этим модулем предусматривается 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.

Применимость

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.

B3-RPAS Транспарентность в управлении дистанционно пилотируемыми воздушными судами (ДПВС)

Этим модулем предусматривается дальнейшее совершенствование процесса сертификации дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) во всех классах воздушного пространства, работа над созданием надежной линии управления (C2), разработка и сертификация алгоритмов бортовых систем обнаружения и предупреждения (ABDAA) для предотвращения столкновений, а также интеграция ДПВС в аэродромные процедуры.

Применимость

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.

Добавление 3. Онлайновая вспомогательная документация с соответствующими гиперссылками

ГАНП 2013–2028 гг. содержит или дополняется информацией политического и технического характера, которая может использоваться всем авиационным сообществом. Она охватывает: технические положения, описывающие модули ASBU, и технические дорожные карты; соображения, касающиеся подготовки персонала и кадрового состава; совместные организационные аспекты; анализы затрат/выгод и финансовые соображения; приоритеты и инициативы в области окружающей среды и вспомогательные средства планирования.

В течение периода применимости 2013–2028 гг. эти динамичные и «живые» вспомогательные компоненты ГАНП буду сопровождаться гиперссылкам в виде онлайновых PDF-файлов, размещенных на общедоступном веб-сайте ИКАО.

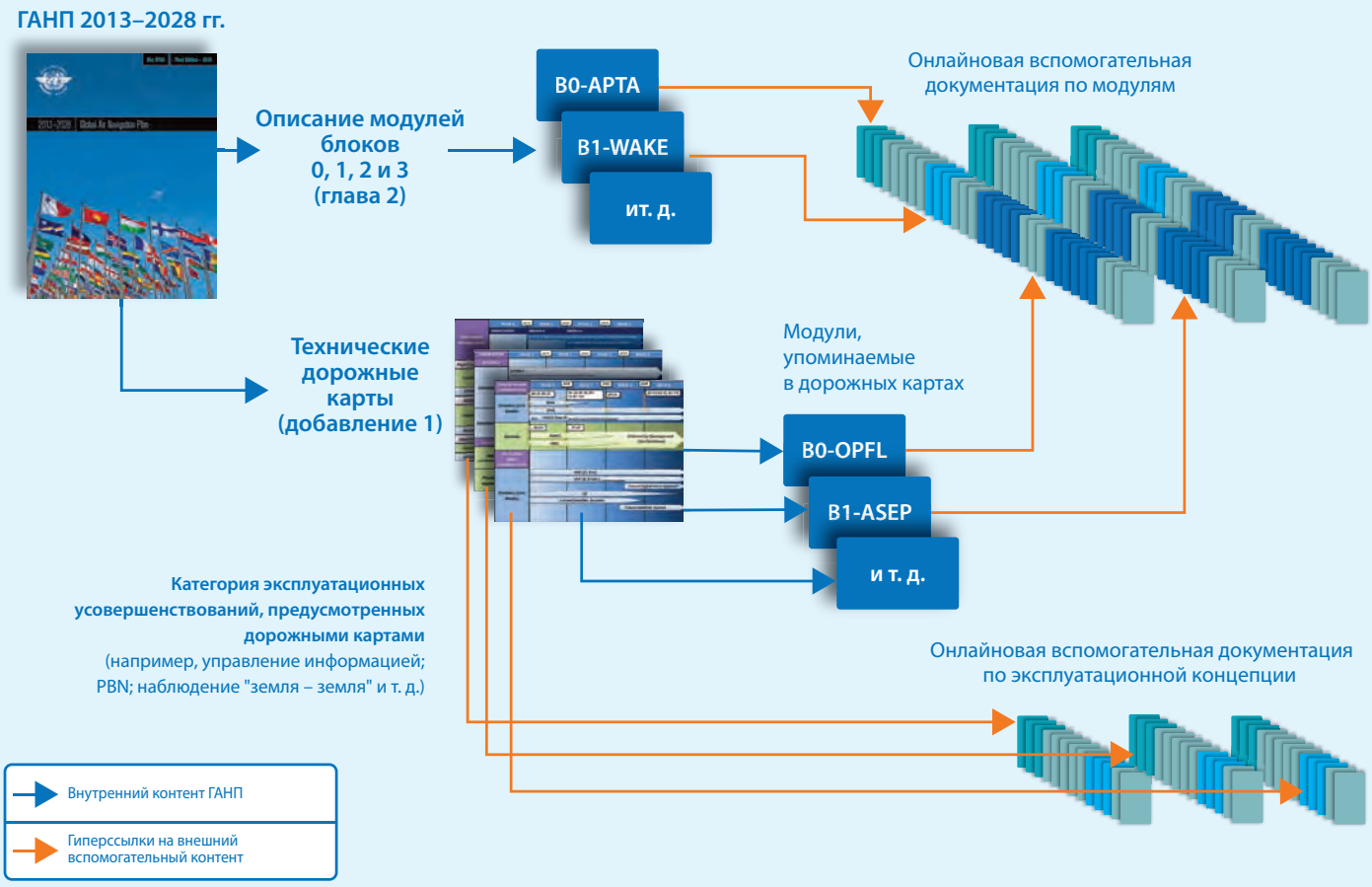
Обеспечиваемые на основании решений Совета ИКАО и Ассамблеи ИКАО широкая доступность, точность и процессы пересмотра/обновления ГАНП дают государствам – членам ИКАО и партнерам по отрасли уверенность в том, что этот план может и будет эффективно использоваться для осуществления руководства необходимыми разработками и внедрением, предусматривающими обеспечение глобальной функциональной совместимости ОрВД.

Онлайновые технические вспомогательные положения с соответствующими гиперссылками

Предусмотренная ГАНП методика ASBU и вспомогательные технические дорожные карты содержат гиперссылки на всеобъемлющие технические материалы, содержащие важные обоснования и характеристики ГАНП. Эти материалы разработаны на конференциях и симпозиумах ИКАО, а также специализированными группами экспертов и рабочими группами, активное и широкое участие в деятельности которых принимали эксперты из государств и отраслевые эксперты.

Доступ к техническим вспомогательным дополнениям ГАНП обеспечивается посредством составленного в формате PDF основного документа, как показано ниже:

Рис 11. Увязка технического контента, имеющего соответствующие гиперссылки, с модулями ASBU и техническими дорожными картами



Увязка с третьим изданием ГАНП

Несмотря на то, что предусмотренная ГАНП блочная модернизация определяет новые рамки планирования с более подробным описанием и четкими сроками реализации, она соответствует предусмотренному третьим изданием 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.

Одним из очевидных отличий третьего издания ГАНП от нового четвертого издания ГАНП является то, что основанная на консенсусе методика ASBU обеспечивает возможность определения более точных сроков и метрик характеристик.

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

Помимо всеобъемлющего онлайнового 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 в таблице ниже:

Рис. 12. Вспомогательная онлайновая документация по вопросам политики, планирования, внедрения и представления отчетности. Информация, содержащаяся в правой крайней колонке, свидетельствует о неразрывной связи с материалом добавлений третьего издания ГАНП

ГАНП



Тип контента	Онлайновая вспомогательная документация с соответствующими гиперссылками	*Справочный материал из третьего издания ГАНП*
Политика	Финансирование и инвестиции	→ *Добавление E,F,G*
	Владение и модели руководства	→ *Добавление G*
	Соображения юридического характера	→ *Добавление C*
	Экологические выгоды	→ *Добавление H*
Планирование	Планирование комплексной ОрВД	→ *Appendixes A, I*
	Технические положения, касающиеся модулей	→ *GPI*
	Экологические выгоды	→ *Добавление H*
Внедрение	Квалифицированный персонал и подготовка	→ *Добавление B*
	Обзор SARPS/PANS ИКАО	
Представление отчетности	Форма отчетности по аэронавигации	
	Организационные структуры PIRG	

Добавление 4. 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 с изложением утвержденной политики ИКАО*» (Doc 9718) приводится описание общей политики и набор конкретных заявлений политического характера относительно каждой авиационной полосы частот.

После каждой ВКР эта позиция и политика обновляются и утверждаются Советом ИКАО. Информация о стратегии формулирования позиции и политики содержится в дополнении E к Doc 9718.

Позиция и политика ИКАО на перспективу, определяемую ВКР МСЭ, выходят за рамки предусмотренного действующим ГАНП 15-летнего периода и предполагает разработку будущей авиационной системы. Однако ИКАО, основываясь на результатах ВКР 12, 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 государствах в области радиосвязи, но и активно участвовали в процессе ВКР.

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.



Добавление 5. Технические дорожные карты

Дорожные карты, представленные в настоящем добавлении, призваны проиллюстрировать:

a) Новые и традиционные технологии, 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 упрощения ссылки дорожные карты, касающиеся CNS, IM и бортового радиоэлектронного оборудования, подразделены следующим образом:

a) Связь:
1) Связь «воздух – земля» по линии передачи данных.
2) Связь «земля – земля».
3) Речевая связь «воздух – земля».

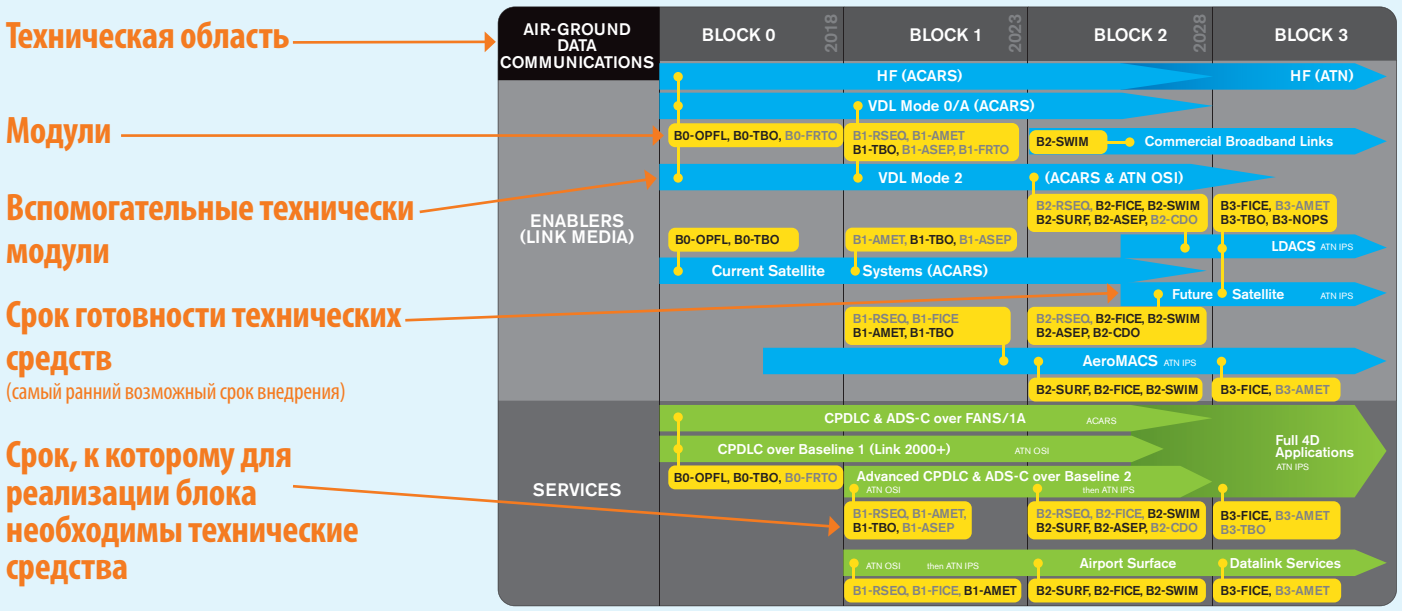
b) Наблюдение:
1) Наблюдение на поверхности.
2) Наблюдение, основанное на использовании наземных средств.
3) Речевая связь «воздух – земля».

c) Наблюдение:
1) Специализированные технические средства.
2) Навигация, основанная на характеристиках.

d) Управление информацией:
1) SWIM.
2) Другие средства.

e) Бортовое радиоэлектронное оборудование:
1) Связь.
2) Наблюдение.
3) Навигация.
4) Комплексы бортовых средств обеспечения безопасности полетов.
5) Бортовые системы.

Рис. 13. Объяснение формата технической дорожной карты



Связь

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

- Обслуживание ОВД, связанное с обеспечением безопасности полетов, в рамках которого требования к характеристикам, процедуры, службы и вспомогательные технические средства строго стандартизируются и нормируются.

- Обслуживание, связанное с информацией, в рамках которого требования к характе ристикам, 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.

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 (LDACS).

Кроме того, необходимо провести исследования для: a) рассмотрения роли речевой связи в рамках долгосрочной концепции (в основном ориентированной на обработку данных); и b) 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 преобразована в VDL режима 2 AOA (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 осуществляется внедрение обслуживания по линии передачи данных (FANS1/A и/или ATN B1, 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).

- Информационное обслуживание такое, как оперативная связь авиакомпаний (AOC), осуществляется воздушным судном для связи с основными компьютерами авиакомпаний. Средства связи «воздух – земля» (такие, как VDL режима 2) используются совместно со службами, связанными с обеспечением безопасности полетов, что обусловлено затратами и ограничениями, присущими бортовому радиоэлектронному оборудованию.

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 и существующее серийное оборудование, аналогичное 4G, в других местах), поскольку с коммерческой точки зрения они становятся привлекательными. Это может также охватить некоторые информационно-ориентированные виды ОВД.
- ОВЧ-ACARS будет постепенно сниматься с эксплуатации и заменяться VDL режима-2.
- ВЧ-ACARS будет также постепенно сниматься с эксплуатации, и в этой связи для обеспечения ВЧ-линий передачи данных логическим представляется адаптация сети авиационной электросвязи (ATN).

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. Для разработки общих стандартов 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 определены требования RTCA SC214 и EUROCAE WG78. Эти стандарты, подкрепленные результатами соответствующих проверок, будут готовы к концу 2013 года; затем будет проведен этап комплексной проверки, после которой они будут готовы для внедрения в некоторых регионах, начиная с 2018 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. Во многих случаях для них не потребуется уровень характеристик, аналогичный службам ОВД, связанным только с обеспечением безопасности полетов, что позволит использовать имеющиеся на рынке подвижные системы передачи данных, в результате чего уменьшится нагрузка на вспомогательную инфраструктуру служб ОВД, связанных с обеспечением безопасности полетов.

Дорожная карта 1. Сроки, предусмотренные блоком 3

Инструменты реализации:

- Линии передачи данных станут основным средством связи. В такой ориентированной на обработку данных системе речевая связь будет использоваться лишь в исключи тельных/аварийных ситуациях; более совершенные 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

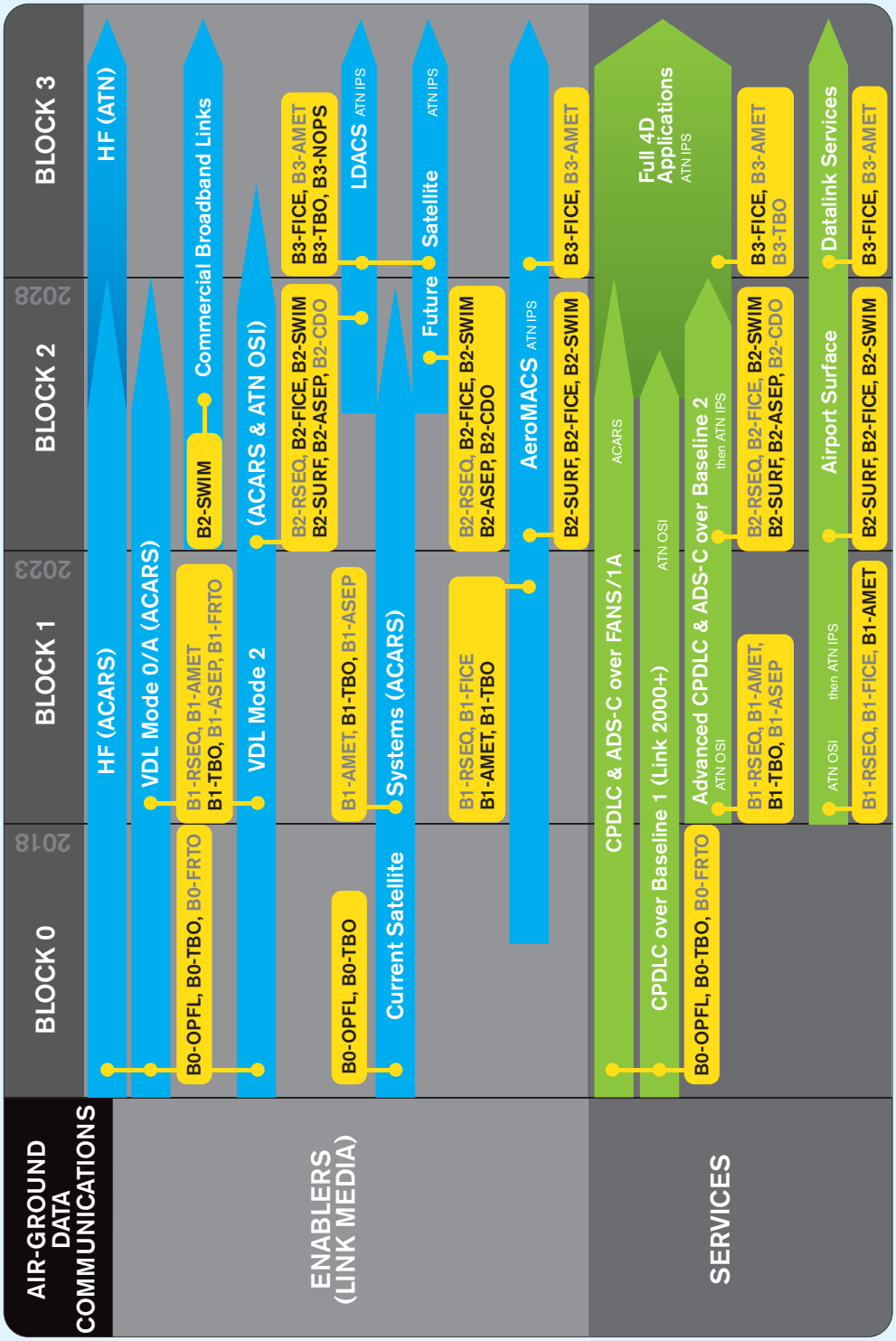
- Целевая концепция ОрВД предусматривает использование «сетецентрических» операций на основе полномасштабного управления четырехмерными траекториями (4D) с применением линий передачи данных (на основе базового варианта 2 ATN) в качестве основного средства связи вместо речевой, что обусловлено ее способностью обеспечивать сложные обмены данными. В рамках такой ориентированной на обработку данных системы речевая связь будет использоваться лишь в исключительных/авариных 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 динамичных данных, включая метеоданные. На основе аналогичной технологии, можно будет также обеспечить предоставление компаниям и пассажирам коммерческого информационно-ориентированного обслуживания.

Дорожная карта 1

Область: Связь

Компонент(ы): Передача данных «воздух – земля»
- Инструменты реализации (мультимедийные линии связи)
- Виды 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 осуществить переход от ВЧ-связи к SATCOM.

Виды обслуживания:

- Будут использоваться два основных вида обслуживания средствами связи «земля –земля»:
  - Передача сообщений ОВД с использованием AFTN/CIDIN и/или AMHS в некоторых районах.
  - Обмен данными между органами обслуживания воздушного движения (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/CIDIN. 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 начнется 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 VoIP. Этот переход предполагается завершить в 2020 году.
- Будет осуществляться широкое внедрение системы передачи цифровых NOTAM и метеорологической информации (с использованием форматов обмена данными AIXM WXXM) по сетям IP.
- FIXM будет внедрена в качестве глобального стандарта для обмена полетными данными.
- 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 осуществляется внедрение ОВЧ-каналов речевой связи с разносом в 8,33 кГц).

Виды обслуживания:

- Система передачи сообщений ОВД будет заменяться системой AMHS, поддерживаемой справочными службами, которые будут обеспечивать управление безопасностью. 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.

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».

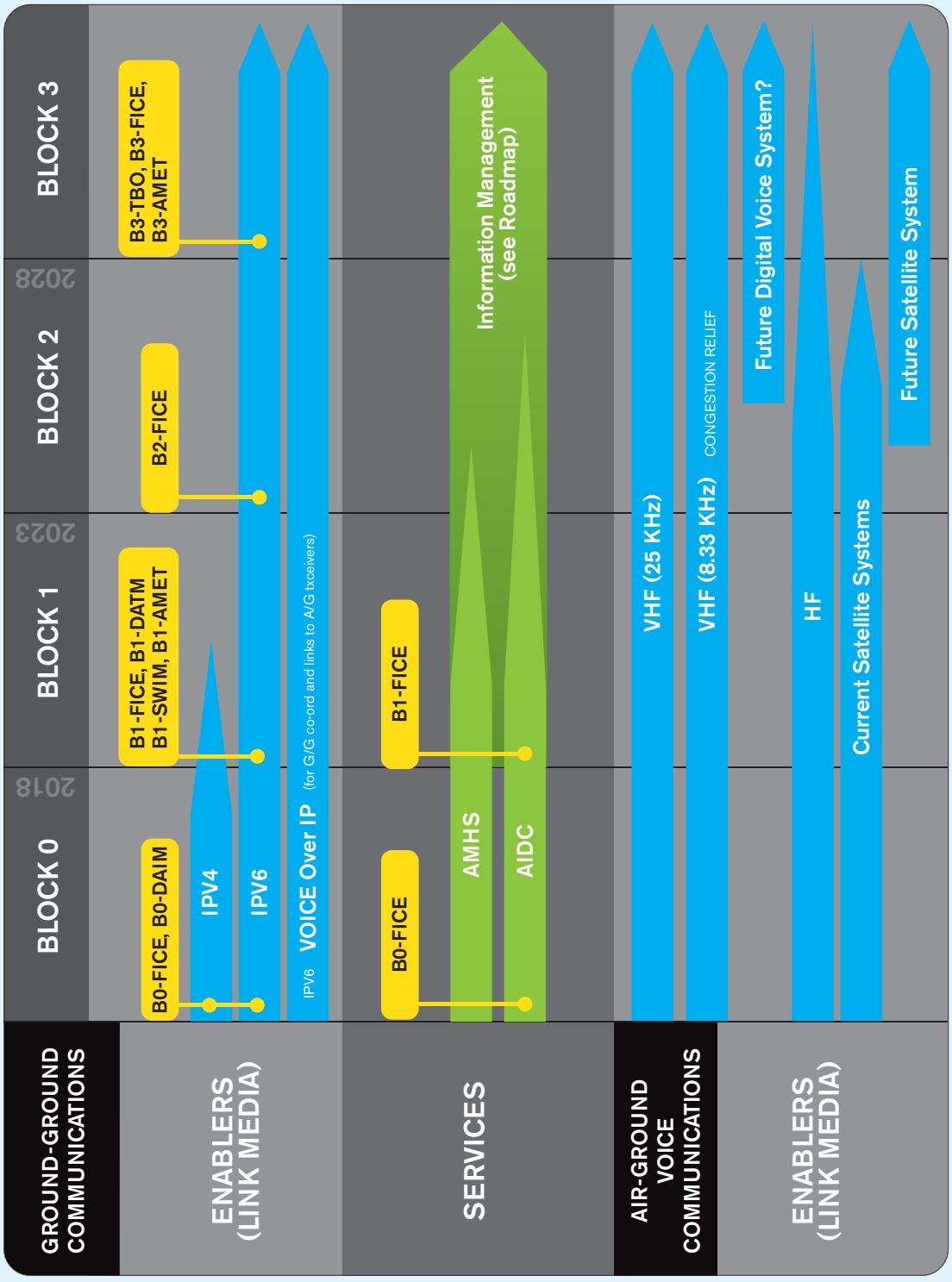
В наземной среде пока не ясно, будут ли использоваться для передачи этого трафика LDACS или отдельная система речевой связи. Для этого в сроки, предусмотренные блоками 1 и 2, потребуется провести научные исследования и разработки.

Дорожная карта 2

Область: Связь

Компонент(ы): Связь «земля – земля»
- Инструменты реализации
- Виды обслуживания

Речевая связь «воздух – земля»
- Инструменты реализации (мультимедийные линии связи)



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.


ACQUISIZIONE
Servizio in: SIE
14.09.56

Дорожная карта 3. Сроки, предусмотренные блоком 0

- Произойдет активное развертывание систем совместного наблюдения: ADS-B, MLAT, WAM.
- Произойдет существенное усложнение 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.
- Начинают появляться первые 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 начнется переход к использованию цифровых NOTAM.

Дорожная карта 3. 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, что обеспечит формирование ситуационной осведомленности; эти технологии будут дополнены графическими оверлеями, такими как информация слежения, метеорологические данные, значения дальности видимости, статус наземных огней и т. д.

Дорожная карта 3. Сроки, предусмотренные блоком 2

- Двойная потребность в увеличении объемов воздушного движения и уменьшении интервалов эшелонирования обусловит необходимость использования более совершенной ADS-B.
- Объем использования первичных обзорных радиолокаторов будет постепенно уменьшаться по мере их замены средствами совместного наблюдения.

Дорожная карта 3. Сроки, предусмотренные блоком 3

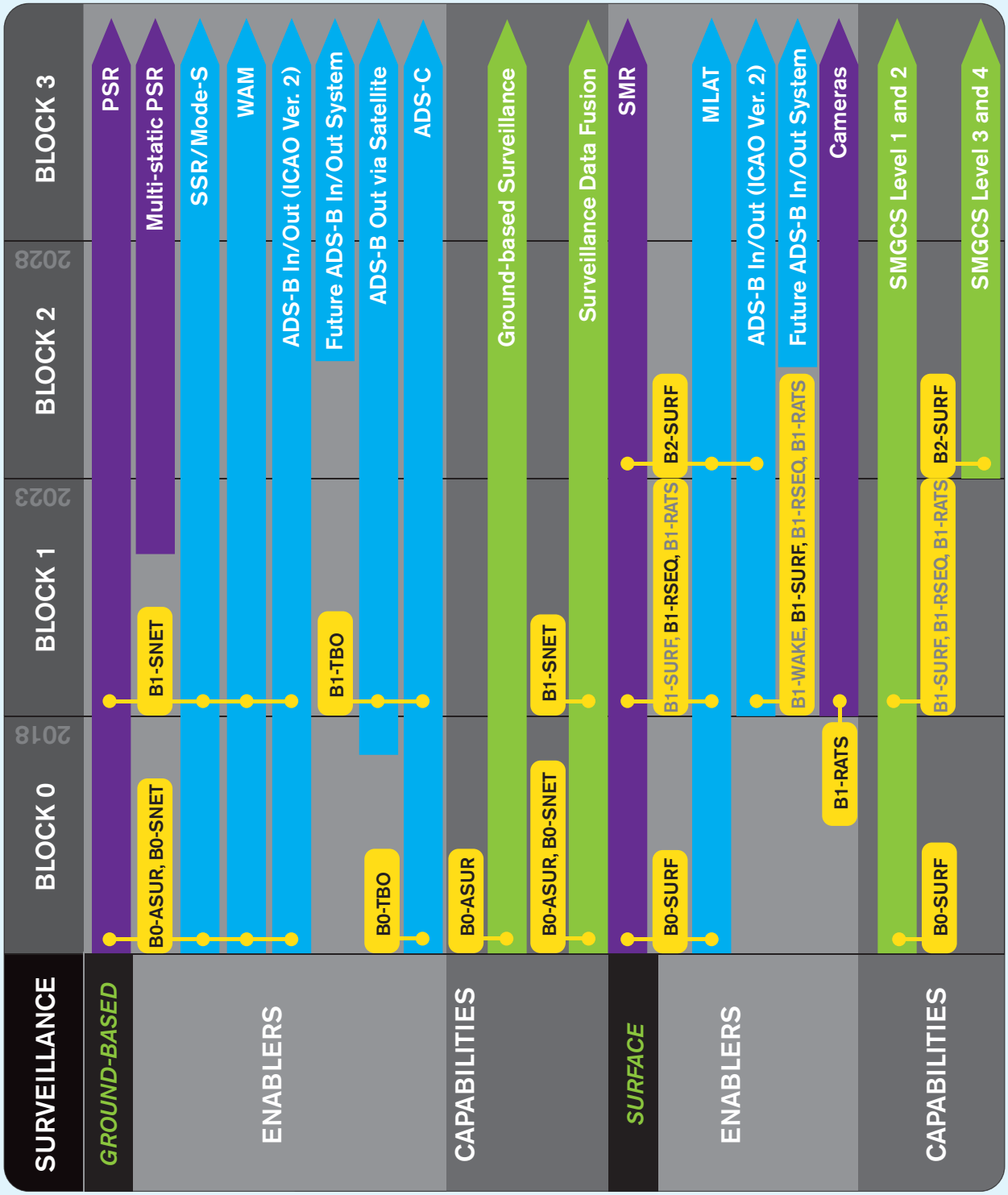
- В основном будут использоваться методы совместного наблюдения, поскольку применение ПОРЛ будет ограничиваться видами применения, к которым применяются более жесткие требования, или специализированными видами применения.

Дорожная карта 3

Область: Наблюдение

Компонент(ы): Наблюдение с помощью наземных средств
- Инструменты реализации
- Функциональные возможности

Наблюдение на поверхности
- Инструменты реализации
- Функциональные возможности



Дорожная карта 4. 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 4. Сроки, предусмотренные блоком 1

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

Дорожная карта 4. Сроки, предусмотренные блоком 2

- Начнется применение систем ADS-B для обеспечения основных функций эшелониро вания (делегированная функция) с использованием бортового оборудования.
- Двойной спрос на увеличение объемов воздушного движения и уменьшение минимумов эшелонирования обусловит необходимость в использовании усовершенствованной ADS-B.

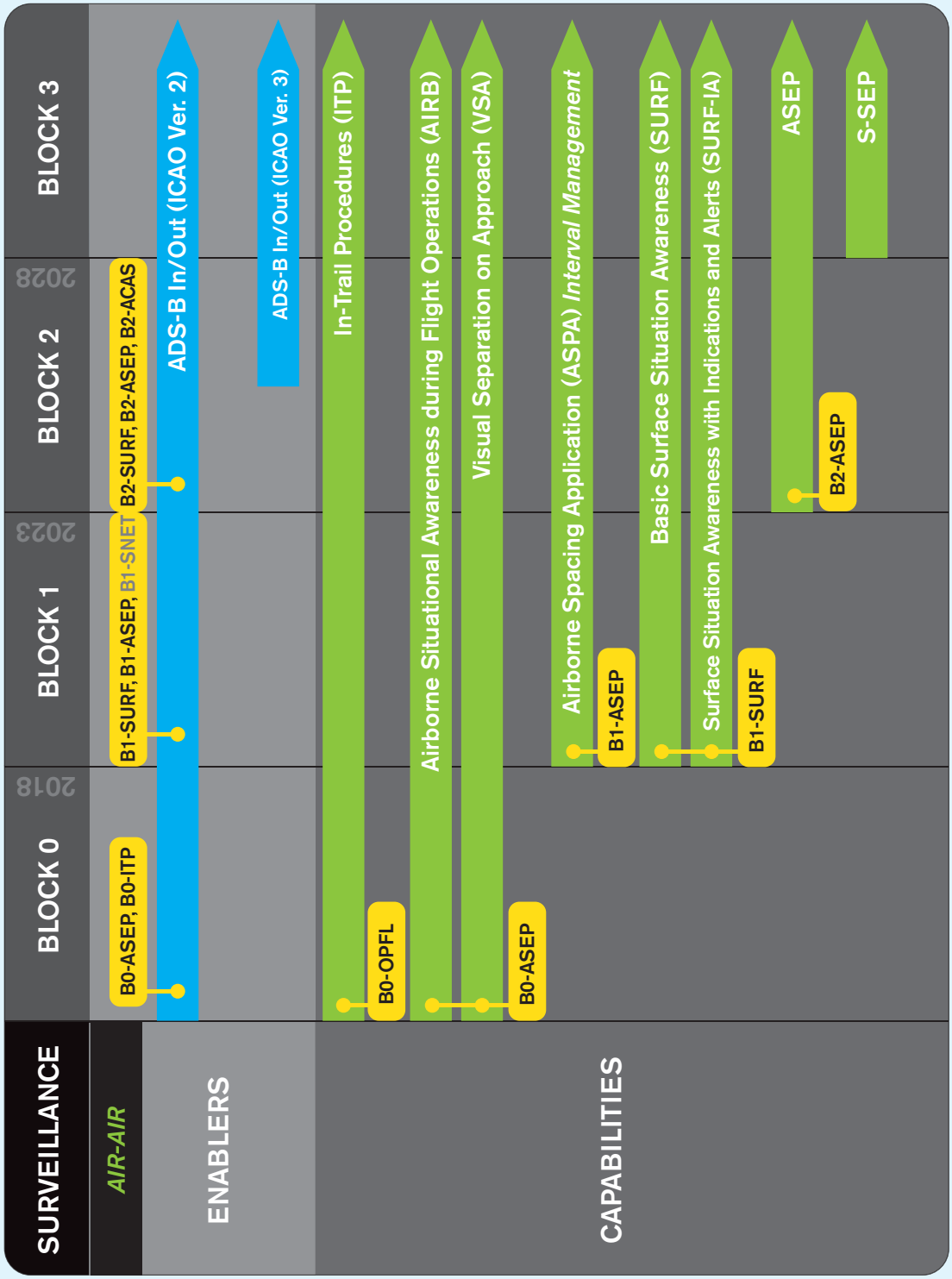
Дорожная карта 4. Сроки, предусмотренные блоком 3

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

Дорожная карта 4

Область: Наблюдение

Компонент(ы): Наблюдение «воздух – воздух»
- Инструменты реализации
- Функциональные возможности



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 из применение в целях авиации обеспечивается имеющимися SARPS. Следствием этого является широкое использование GNSS в целях авиации. В настоящее время осуществляется модернизация GPS и ГЛОНАСС в целях предоставления обслуживания в нескольких полосах частот. 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, ПАНО, органы, занимающиеся разработкой стандартов, изготовители и эксплуатанты воздушных судов должны координировать свою деятельность в целях рассмотрения и решения соответствующих проблем.

SBAS, основанная на использовании GPS, имеется в Северной Америке (WAAS), Европе (EGNOS) и Японии (MSAS), и в ближайшее время она будет использоваться в Индии (GAGAN) и России (SDCM). На данный момент, в основном в Северной Америке, внедрено несколько тысяч схем захода на посадку с использованием SBAS, а другие регионы приступили к публикации схем, основанных на SBAS. 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 CAT I, а в некоторых аэропортах ряда государств – основанная на GPS. В настоящее время эксплуатационную проверку проходят SARPS для GBAS CAT 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 навигационные средства (VOR, DME, NDB, ILS), и большинство воздушных судов оснащены соответствующим бортовым радиоэлектронным оборудованием. Уязвимость сигналов GNSS для помех привела к выводу о необходимости сохранения некоторых обычных средств или использования альтернативных решений предоставления навигационного обслуживания в качестве средств резервирования GNSS.

Смягчение последствий отказов GNSS на производство 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 наземными средствами. В случае общего отказа GNSS в районе переход на использование обычных систем и процедур приведет к понижению уровней обслуживания и возможному уменьшению пропускной способности. В случае потери сигналов, предаваемых 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 средством для обеспечения зональной навигации (т. е. при этом предполагается наличие на борту возможностей мультилатерации DME), поскольку в настоящее время для этой цели оно используется в рамках мультисенсорного бортового радиоэлектронного оборудования. В некоторых регионах это может привести к увеличению количества установок DME. 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 5 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, развертывалась для обеспечения обычной навигации по маршрутам, проложенным между средствам 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 по которым больше не нужна инфраструктура обычных навигационных 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 ИКАО, 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 внедрения нескольких созвездий GNSS и соответствующего бортового радиоэлектронного оборудования 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.

Обоснование планирования инфраструктуры

Первоначально предполагалось, что обоснование традиционной навигационной инфраструктуры будет осуществляться на основе «нисходящего» процесса, в рамках которого внедрение PBN и GNSS в объемах воздушного пространства приведет к тому, что навигационные средства в целом станут излишними, поэтому их можно будет просто отключить.

Все заинтересованные стороны в целом согласились с тем, что PBN является «как раз тем, что необходимо», однако, несмотря на наличие у PBN возможностей для введения новых маршрутов без дополнительных навигационных средств, по-прежнему сложно обосновать полномасштабное внедрение PBN в объеме воздушного пространства без рассмотрения аспектов пропускной способности и безопасность полетов.

Многие государства используют PBN для введения дополнительных маршрутов, что обусловлено необходимостью обеспечения подпускной 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 которые относится отсутствие возможности разработки позитивного экономического обоснования крупномасштабного изменения структуры воздушного пространства, для завершения внедрения PBN «сверху вниз» с последующей рационализацией инфраструктуры, если это вообще возможно, потребуются многие годы.

В качестве альтернативной стратегии следует рассмотреть «восходящий» подход к внедрению, поскольку в конце экономически целесообразного срока службы каждого навигационного средства можно проанализировать является ли ограниченное внедрение PBN в целях снятия остроты проблемы, обусловленной необходимостью замены объекта, более рентабельным решением по сравнению с заменой навигационного средства.

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

Такой «восходящий» подход к рационализации также служит катализатором, инициирующим начало изменения структуры воздушного пространства для производства полетов в условиях PBN, что позволит упростить процесс внесения в будущем изменений с целью оптимизации маршрутов, а также повысить эффективность за счет сокращения протяженности маршрутов и уменьшения массы эмиссии CO_2.

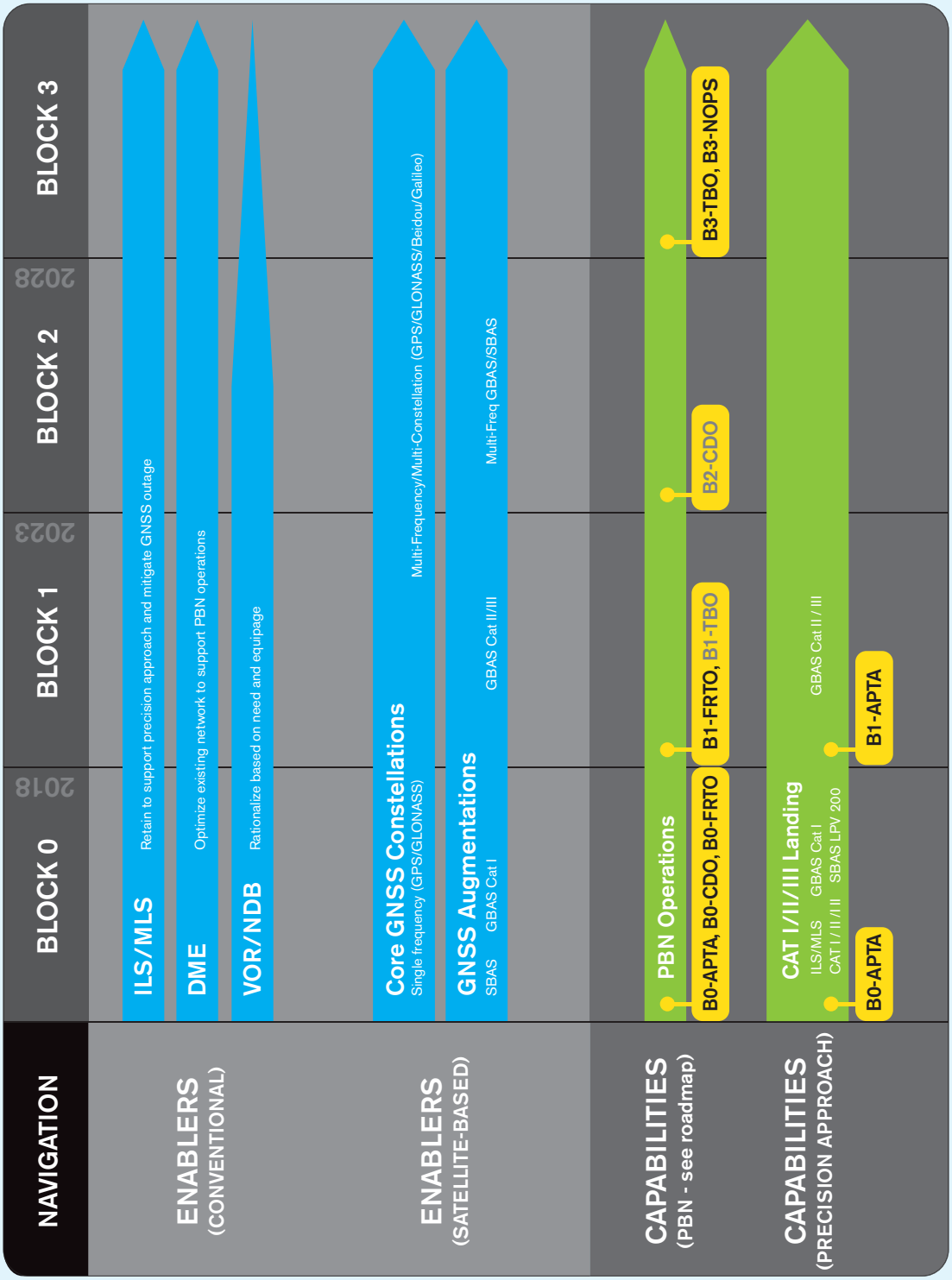
В рамках планирования, предусматривающего обоснование навигационной инфраструктуры, важно рассмотреть потребности всех заинтересованных сторон и эксплуатационные аспекты использования этой инфраструктуры. По всей вероятности, эти потребности выйдут за рамки схем полетов по приборам и маршрутов, публикуемых в сборниках аэронавигационной информации государств; они могут также 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, что подробно рассматривается в Doc 4444 ИКАО.

Дорожная карта 5

Область: Навигация

Компонент(ы): Инструменты реализации
- Обычные средства
- Спутниковые средства

Функциональные возможности
- PBN (см. дорожную карту)
- Точный заход на посадку



Навигация, основанная на характеристиках

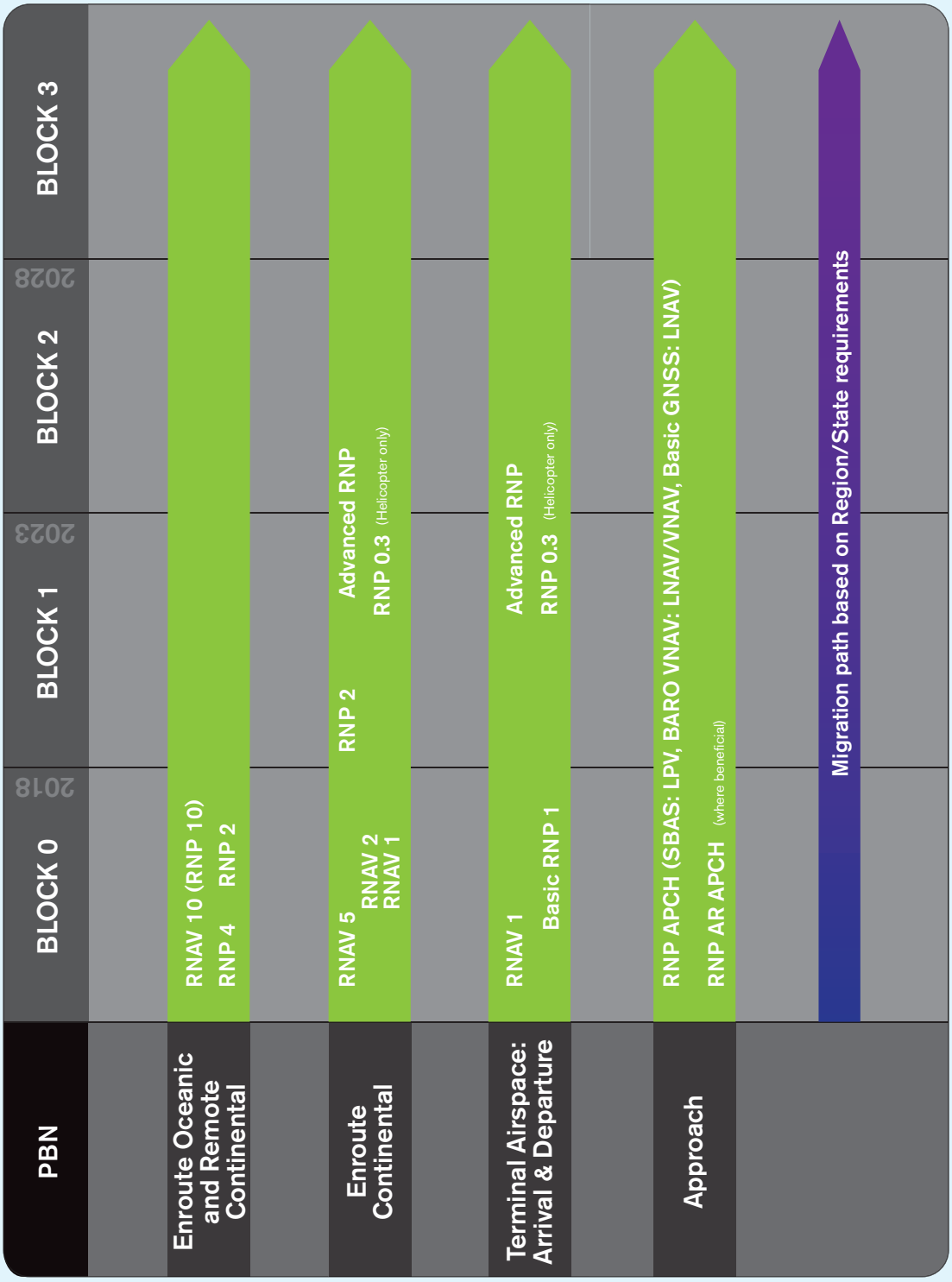
Дорожные карты, приведенные выше, иллюстрируют пути перехода к внедрению PBN различных уровней и точных заходов на посадку для следующих операций: производство полетов в океаническом маршрутном и удаленном континентальном воздушном пространстве, континентальном маршрутном воздушном пространстве, прибытие в TMA/вылет и заход на посадку. Конкретные сроки не указываются, поскольку в регионах и государствах будут предъявляться различные требования; если у одних может возникнут 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 перераспре делению 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 ОВД (ATSU), в компетенцию которых традиционно входит осуществление мониторинга за выдерживанием траекторий.

Дорожная карта 6

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



Управление информацией

Цель глобальной эксплуатационной концепции ОрВД заключается в обеспечении выполнения сетецентрических 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, метеороло гические данные и т. д.

В частности, все элементы сети ОрВД в необходимых масштабах будут обмениваться информацией о траекториях, начиная с этапа разработки траекторий, а затем в ходе полета и реализации мероприятий после его завершения. Процессы планирования ОрВД, совместного принятия решений и выполнения тактических операций будут всегда основываться на использовании самых последних и наиболее точных данных о траектории. Управление отдельными траекториями будет осуществляться за счет предоставления комплекса услуг ОрВД, призванных удовлетворить их конкретные потребности, учитывая при этом тот факт, что не все воздушные суда смогут (или в этом у них не будет необходимости) одновременно достичь аналогичного уровня возможностей.

Общесистемное управление информацией (SWIM) является важным элементом реализации видов применения ОрВД. Оно обеспечивает соответствующую инфраструктуру и гарантирует предостав ление информации, которая необходима для используемых членами сообщества ОрВД програм мных средств. Соответствующий, основанный на использовании географических данных/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.

Дорожная карта 7. Сроки, предусмотренные блоком 0

- Концепция производства полетов с использованием SWIM подлежит разработке и уточнению.

Дорожная карта 7. Сроки, предусмотренные блоком 1

- Будут внедрены первоначальные возможности SWIM, позволяющие вести связь «земля –земля».

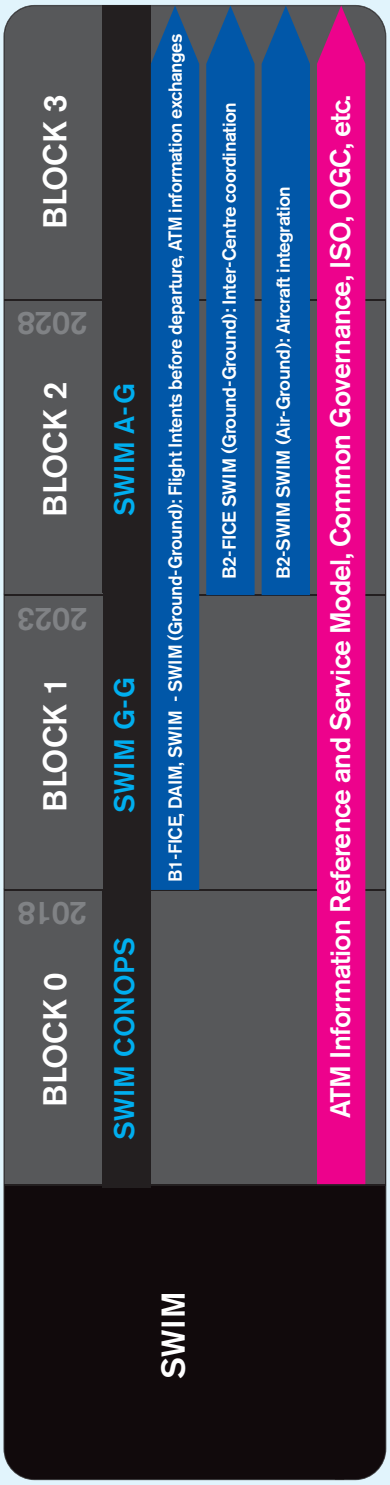
Дорожная карта 7. Сроки, предусмотренные блоком 2

- Конкретное воздушное судно станет элементом сети SWIM с полномасштабной интеграцией бортовых систем.

Дорожная карта 7

Область: Управление информацией

Компонент(ы): Общесистемное управление информацией (SWIM)



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 там, где 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.

Дорожная карта 8. Сроки, предусмотренные блоком 0

- SWIM начнет внедряться в Европе и Соединенных Штатах Америки.
- Эксплуатационные службы будут поддерживаться создаваемой в рамках эксперимен тальных проектов архитектурой, ориентированной на предоставления обслуживания (SOA).
- Метеорологические данные будут также рассылаться с использованием протокола IP.
- Начнется переход на цифровые NOTAM, в рамках которого будет также использоваться протокол IP.

Дорожная карта 8. Сроки, предусмотренные блоками 1 и 2

- Будет широко осуществляться внедрение рассылки цифровых NOTAM и метеорологи ческой информации (с использованием форматов обмена информацией AIXM WXXM) 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.
- В целом предполагается, что SWIM будет обеспечивать реализацию новых концепций, таких как виртуальные средства ОВД, обеспечивающие возможность дистанционного управления в воздушном пространстве.

Дорожная карта 8. 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 траекториях.
- По мере реализации концепции FF-ICE будет осуществлено полномасштабное внедрение концепции объектов полета.

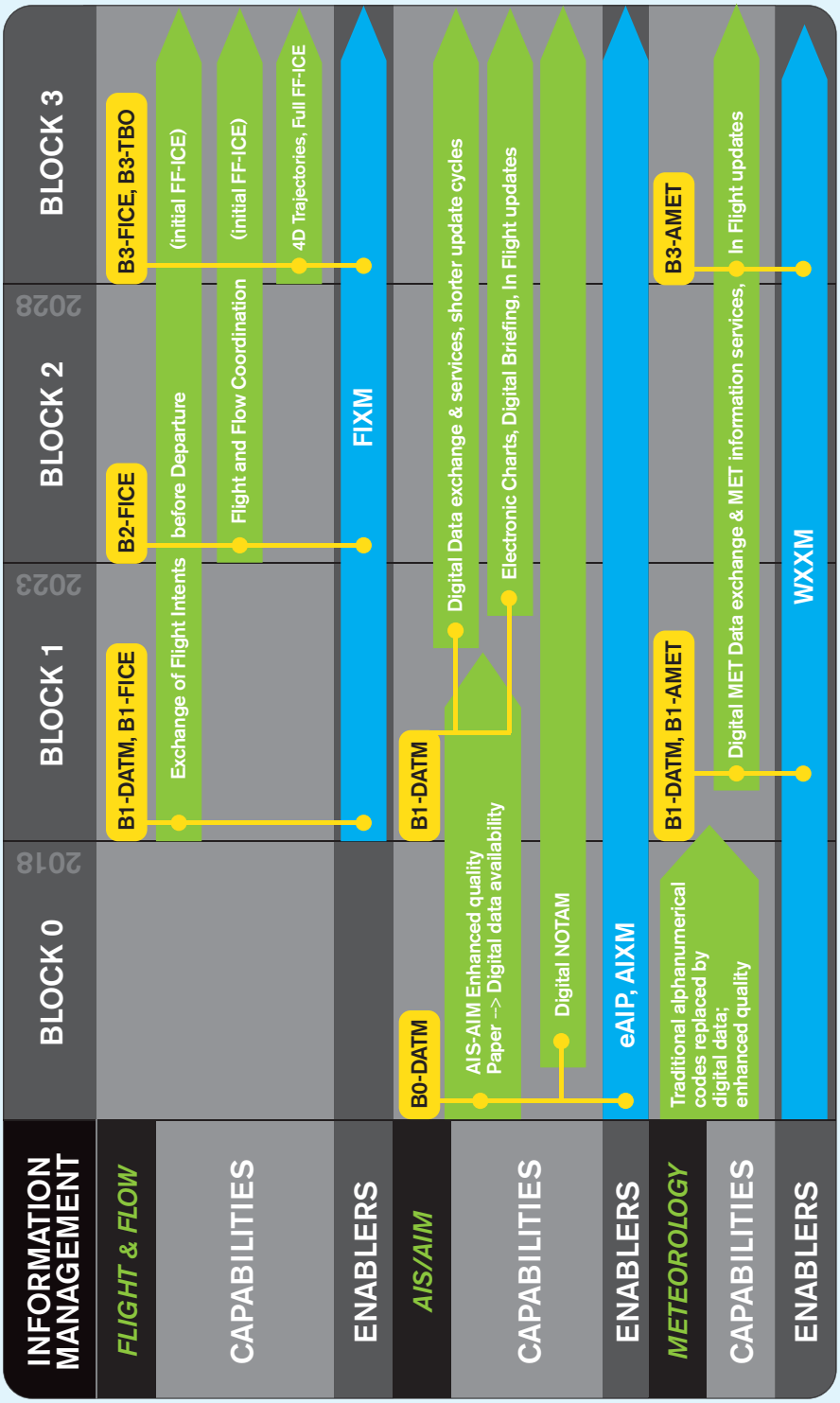
Дорожная карта 8

Область: Управление информацией

Component(s): Информация о полетах и потоках воздушного движения
- Функциональные возможности
- Инструменты реализации

AIS/AIM
- Функциональные возможности
- Инструменты реализации

MET
- Функциональные возможности
- Инструменты реализации



Бортовое радиоэлектронное оборудование

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

Дорожная карта 9. Сроки, предусмотренные блоком 0

- Будет внедрена система FANS2/B, обеспечивающая предоставление обслуживания DLIC, ACM, AMC, ACL и 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, новых функций 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 9. Сроки, предусмотренные блоком 1

- Произойдет интеграция FANS-3/C с системами CNS (посредством ATN B2), что обеспе чит возможность интеграции систем связи и наблюдения посредством обеспечения соединения между оборудованием FANS и NAV (FMS). Как правило, такая интеграция бортового радиоэлектронного оборудования обеспечивает возможность автоматической 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 автоматической загрузки (в ЭВМ обработки данных о воздушном движении), выдаваемой системой ASAS информации о маневрах, передаваемой по линии передачи данных.

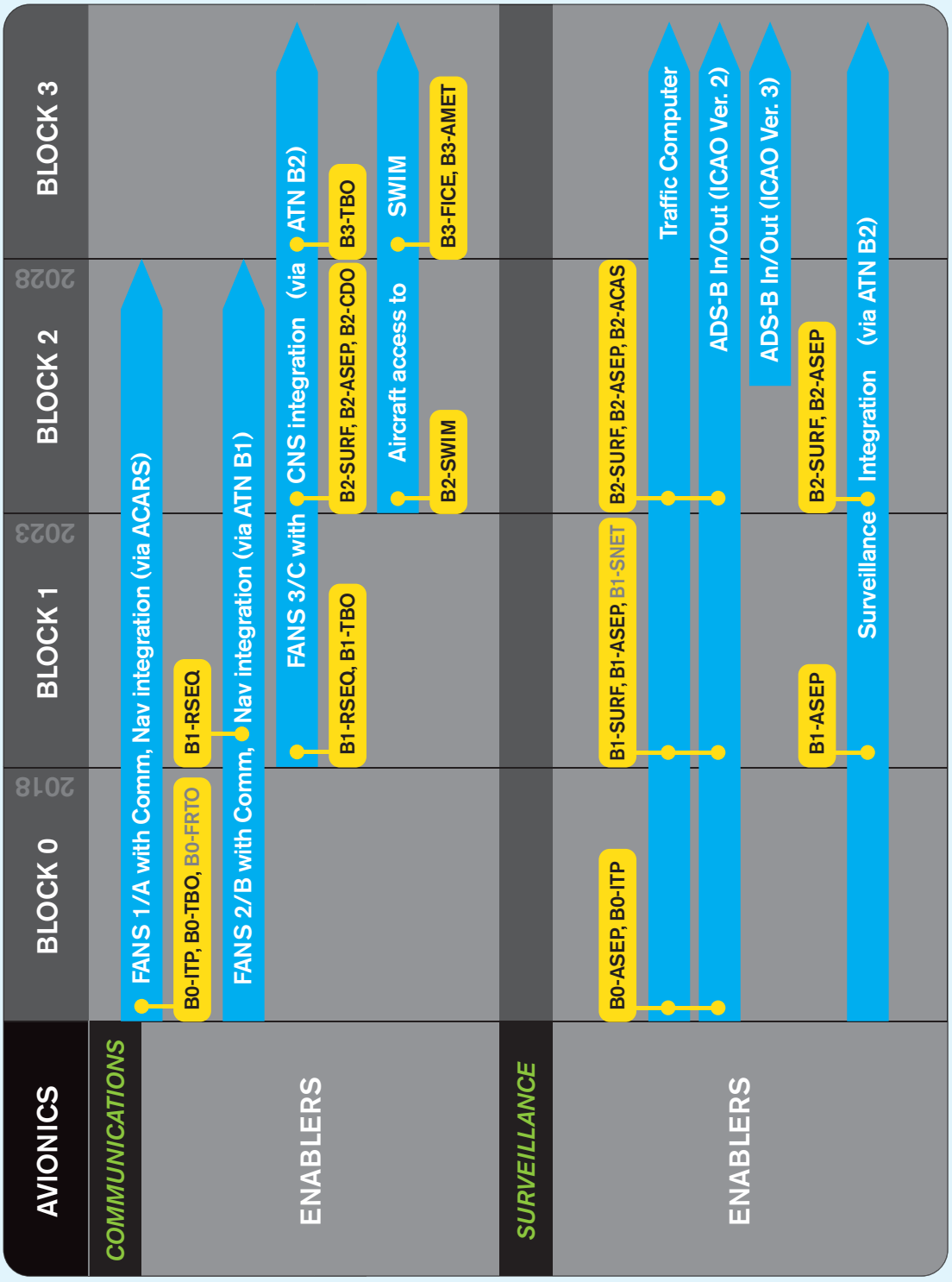
Дорожная карта 9. Сроки, предусмотренные блоком 2

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

Двойная потребность в увеличении объемов воздушного движения и уменьшении интервалов эшелонирования потребует использования усовершенствованных ADS-B.

Дорожная карта 9

Область: Бортовое радиоэлектронное оборудование
Компонент(ы): Связь и наблюдение



Дорожная карта 10. 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-x и RNP-x.
- Система INS 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 10. Сроки, предусмотренные блоками 1 и 2

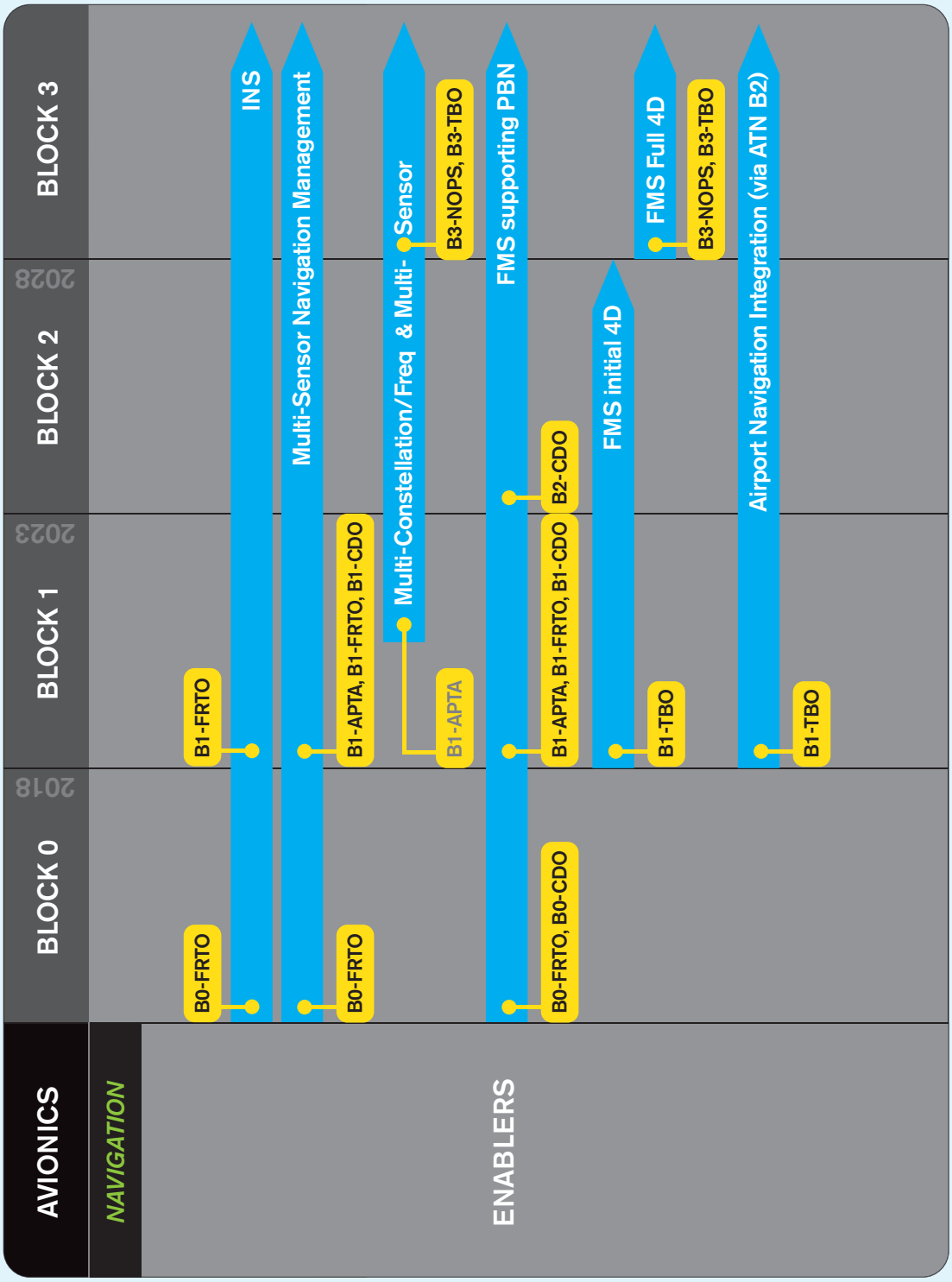
- Процесс интеграции навигационного оборудования, установленного в аэропортах (посредством ATN B2), обеспечивает возможность интеграции FMS и функций установленных в аэропортах навигационных систем, что, наряду с другими возможностями, обеспечит автоматическую загрузку в ЭВМ обработки данных о воздушном 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 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 Beido. 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 более 30 функционально совместимых источников определения дальности обеспечит возможность эволюции бортовых систем функционального дополнения (ABAS), 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.

Дорожная карта 10. Сроки, предусмотренные блоком 3, и последующий период

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

Дорожная карта 10

Область: Бортовое радиоэлектронное оборудование
Компонент(ы): Навигация



Дорожная карта 11. Сроки, предусмотренные блоком 0

- Основным бортовым комплексом средств обеспечения безопасности полетов будет система БСПС 7.1. В сроки, предусмотренные блоком 1, ее использование продолжится.
- Электронные полетные планшеты в кабине экипажа будут получать все бóльшее распространение. Необходимо принять меры к сертификации обеспечиваемых ими функций.
- Реализация функций движущихся карт аэропорта и отображения информации о воздушном движении в кабине экипажа будет обеспечиваться такими техническими средствами, как ADS-B.

Дорожная карта 11. Сроки, предусмотренные блоком 1

- Для использования на аэродромах кабины экипажа будут оснащены системами технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS).

Дорожная карта 11. Сроки, предусмотренные блоком 2

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

Автоматизация

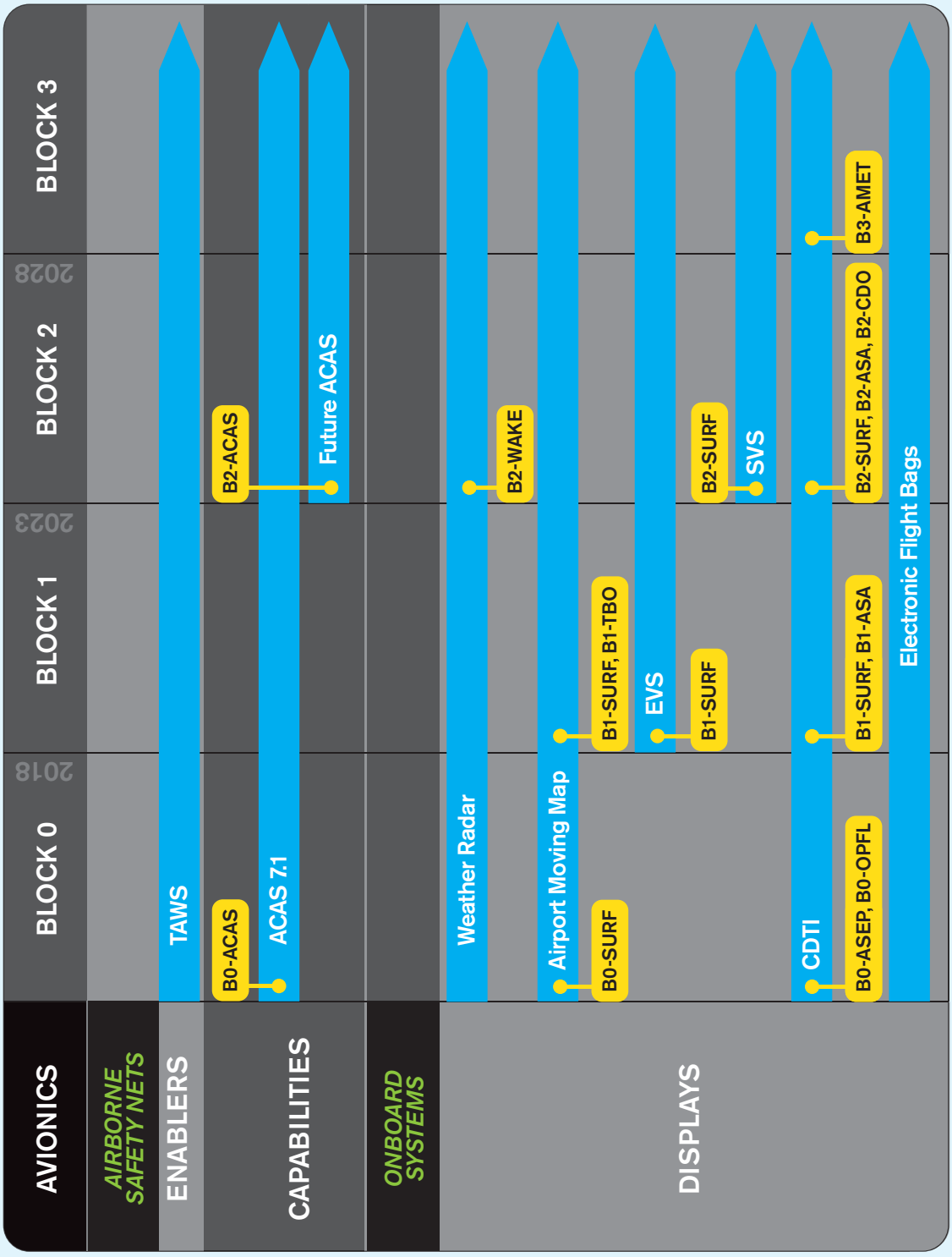
Двенадцатая Аэронавигационная конференция поручила ИКАО разработать дорожную карту автоматизации наземных систем обслуживания воздушного движения. Эта работа будет осуществляться в течение следующего трехлетнего периода. Цель дорожной карты заключается в следующем:

i. Обеспечить функциональную совместимость между государствами.

ii. Обеспечить функционирование и эксплуатацию этих систем, что приведет к созданию согласованной и предсказуемой системы организации воздушного движения, охватывающей государства и регионы.

Дорожная карта 11

Область: Бортовое радиоэлектронное оборудование
Компонент(ы): Комплексы бортовых средств обеспечения безопасности полетов
Бортовые системы



Добавление 6.
Взаимозависимость модулей

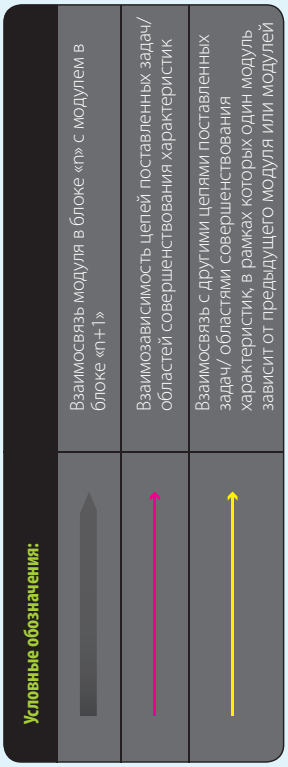
Рисунок на следующей странице иллюстрирует различные элементы имеющейся между модулями взаимозависимости. Они могут охватывать области совершенствования характеристик и блоки.

Взаимозависимость между модулями обусловлена следующим:

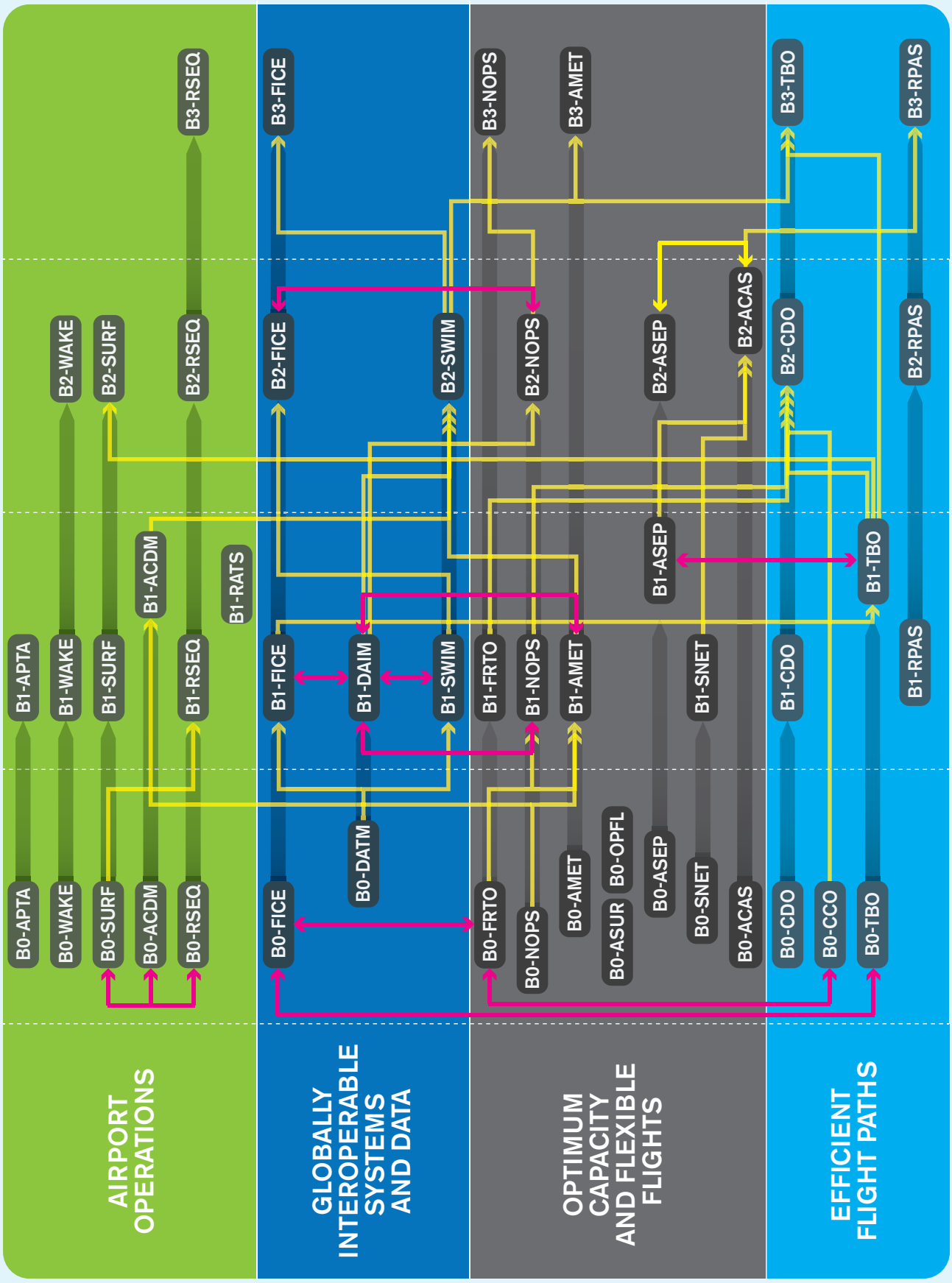
i. Реализация одних модулей существенно зависит от реализации других.

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 онлайновых описаниях каждого модуля.



Справочный материал



Добавление 7. 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 потока 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

A

AAR – Интенсивность прилетов в аэропорт
ABDAA – Алгоритм бортовой системы обнаружения и предупреждения столкновений
A-CDM – Совместное принятие решений в аэропорту
ACM – Управление связью в целях УВД
ADEXP – Формат обмена данными ОВД
ADS-B – Радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение
ADS-C – Контрактное автоматическое зависимое наблюдение
AFIS – Аэродромная служба полетной информации
AFISO – Сотрудник полетно-информационной службы аэродрома
AFTN – Сеть авиационной фиксированной электросвязи
AHMS – Система обработки сообщений о воздушном движении
AICM – Концептуальная модель аэронавигационной информации
AIDC – Обмен данными между органами ОВД
AIP – Сборник аэронавигационной информации
AIRB – Усовершенствованная функция формирования ситуативной осведомленности на борту воздушного судна в полете
AIRM – Базовая информационная модель ОрВД
AIXM – Модель обмена аэронавигационной информацией
AMA – Рабочая площадь аэродрома
AMAN/DMAN – Организация движения прибывающих/вылетающих воздушных судов
AMC – Проверка микрофонов органов УВД
AMS(R)S – Авиационная подвижная спутниковая (маршрутная) служба
ANM – Сообщение с уведомлением, связанное с организацией потоков воздушного движения
ANS – Аэронавигационное обслуживание (аэронавигационные службы)
AO – Операции на аэродроме/эксплуатанты воздушных судов
AOC – Авиационный оперативный контроль
AOM – Структуризация и организация воздушного пространства
APANPIRG – Группа регионального аэронавигационного планирования и осуществления проектов в регионе Азии и Тихого океана
ARNS – Авиационная радионавигационная служба
ARNSS – Авиационная радионавигационная спутниковая служба
ARTCC – Маршрутный центр управления воздушным движением
AS – Наблюдение за воздушными судами
ASAS – Бортовая система содействия эшелонированию
ASDE-X – Оборудование для контроля наземного движения в аэропорту
ASEP – Эшелонирование с использованием бортового оборудования
ASEP-ITF – Процедура полета в следе с эшелонированием на основе бортового оборудования относительно следующего впереди воздушного судна
ASEP-ITM – Процедура полета в следе с эшелонированием на основе бортового оборудования и слиянием потоков
ASEP-ITP – Процедура полета в следе с эшелонированием на основе бортового оборудования
ASM – Организация воздушного пространства
A-SMGCS – Усовершенствованная система управления наземным движением и контроля за ним
ASP – План авиационного наблюдения
ASPA – Выдерживание интервалов эшелонирования с использованием бортового оборудования
ASPIRE – Азиатская и тихоокеанская инициатива по сокращению массы эмиссии
ATCO – Диспетчер УВД
ATCSCC – Командный пункт системы управления воздушным движением
ATFCM – Организация потока воздушного движения и управление пропускной способностью
ATMC – Центр управления службами ОрВД
ATMRPP – Группа экспертов по требованиям и характеристикам организации воздушного движения
ATN – Сеть авиационной электросвязи
ATOP – Передовые технологии и океанические процедуры
ATSA – Ситуативная осведомленность о воздушном движении
ATSMHS – Служба обработки сообщений ОВД
ATSU – Орган ОВД

AU – Пользователь воздушного пространства
AUO – Операции пользователей воздушного пространства

B

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

C

CAD – Автоматизированное проектирование
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 – Линия передачи данных TAXI

E

EAD – Европейская база данных САИ
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
FPL – Представленный план полета
FPS – Система планирования полетов
FPSM – Модель выбора параметров программы задержки воздушных судов на земле
FRA – Воздушное пространство со свободным маршрутом
FTS – Моделирование в ускоренном масштабе времени
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
GBDAA – 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
GUFI – 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
IM – Управление интервалами
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

K

KPA – Ключевое направление деятельности

L

LARA – Местные и субрегиональные системы поддержки организации воздушного движения
LIDAR – Метеорологический лазерный локатор ИК-диапазона
LNAV – Боковая навигация
LoA – Письмо о заключении соглашения
LoC – Письмо об осуществлении координации
LPV – Точное боковое и вертикальное наведение или заходы на посадку по курсовому радиомаяку 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
MLTF – Целевая группа по мультилатерации
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
NMAC – Опасное сближение в воздухе
NOP – Процедуры управления сетью (план)
NOTAM – Извещение для пилотов
NPV – Чистая текущая стоимость

O

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

P

P(NMAC) – Вероятность опасного сближения в воздухе
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
SFO – Международный аэропорт Сан-Франциско
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
STBO – Наземные операции, основанные на траектории
SURF – Усовершенствованная система ситуативной осведомленности о наземных операциях
SVS – Системы 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 сегрегированное воздушное пространство
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
WXXM – Модель обмена метеорологической информацией





ИКАО

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Международная организация
гражданской авиации (ИКАО)
999 University Street
Montréal, QC, Canada
H3C 5H7

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

ISBN 978-92-9249-363-9

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.

Doc 9750-AN/963. Глобальный аэронавигационный план на 2013–2028 гг.
Номер заказа: 9750-AN/963
ISBN 978-92-9249-363-9

© ИКАО, 2013

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