

ДОБАВЛЕНИЕ А

МОДУЛЬ В0-10: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛЕТОВ ПУТЕМ РАСШИРЕНИЯ МАРШРУТНЫХ ТРАЕКТОРИЙ

Аннотация	Содействие использованию воздушного пространства, которое в ином случае было бы сегрегировано (т. е. воздушное пространство специального использования), наряду с гибкой маршрутизацией с учетом конкретных моделей воздушного движения. Это открывает более широкие возможности для маршрутизации, снижения потенциальной загруженности магистральных маршрутов и точек пересечения, что в результате ведет к сокращению длины полета и расхода топлива	
Воздействие на основные характеристики согласно Дос 9854	КРА-01 – Доступ и равенство, КРА-02 – Пропускная способность, КРА-04 – Эффективность, КРА-05 – Окружающая среда, КРА-09 – Предсказуемость	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	На маршруте, ТМА (район аэродрома)	
Сферы применения	Применимо к воздушному пространству на маршруте и в районе аэродрома. Возможно образование выгод на местном уровне. Чем больше размер соответствующего воздушного пространства, тем больше выгод, в частности для гибких треков. Выгоды возникают для отдельных рейсов и потоков. Применение, разумеется, займет более длительный период, по мере развития воздушного движения. Внедрение его функций может быть начато с самых простых	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Дос 9854	АОМ – структуризация и организация воздушного пространства и управление AUO – операции пользователей воздушного пространства DCB – согласование спроса и пропускной способности	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-1: Гибкое использование воздушного пространства GPI-4: Приведение в соответствие классификаций верхнего воздушного пространства GPI-7: Динамичная и гибкая организация маршрутов в воздушном пространстве GPI-8: Совместное планирование и организация воздушного пространства	
Основные зависимости	Отсутствуют	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	✓
	Наличие бортового электронного оборудования	✓
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	✓
	Утверждение условий эксплуатации	✓

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Общие положения

1.1.1 Во многих районах маршруты полетов, предлагаемые службами управления воздушным движением (УВД), являются статичными и отстают от быстро изменяющихся эксплуатационных потребностей пользователей, особенно в том, что касается дальнемагистральных полетов между парами городов. В некоторых частях мира сохранившиеся структуры региональных маршрутов устарели и становятся сдерживающими факторами в силу отсутствия гибкости.

1.1.2 Навигационные возможности современных воздушных судов являются убедительным аргументом в пользу перехода от структуры постоянных маршрутов к более гибкой альтернативе. Постоянно меняющиеся ветры на высотах оказывают непосредственное влияние на расход топлива и, пропорционально, на углеродный след. В этом и заключается польза от ежедневной гибкой маршрутизации. Сложные системы планирования полетов, которые используются авиакомпаниями в настоящее время, имеют возможность прогнозировать и валидировать оптимальные ежедневные маршруты. Кроме того, в наземных системах, используемых службами УВД, были значительно улучшены возможности связи, наблюдения и управления данными полета.

1.1.3 При использовании уже имеющихся возможностей воздушного судна и наземных систем управления воздушным движением (УВД) переход от постоянных маршрутов к гибким может быть осуществлен на поэтапной, планомерной и эффективной основе.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 Базовый уровень для данного модуля варьируется в зависимости от государства/региона. Однако, несмотря на то что некоторые аспекты уже были усовершенствованы на местном уровне, базовый уровень в целом соответствует функции организации воздушного пространства и управления им, что, по крайней мере частично, характеризуются: индивидуальными действиями государства, сетью фиксированных маршрутов, постоянно сегрегированными зонами, обычной навигацией или ограниченным использованием зональной навигации (RNAV), жестким распределением воздушного пространства между гражданскими и военными органами. В таком случае интеграция гражданского и военного УВД служила средством устранения некоторых проблем, но не всех.

1.3 Изменение, вносимое модулем

1.3.1 Данный модуль направлен на улучшение профилей на этапе полетов по маршруту за счет развертывания и полного применения правил и функций, в отношении которых уже имеется солидный опыт, но которые не использовались систематически, хотя по своему характеру они способны обеспечить более эффективное использование воздушного пространства.

1.3.2 Данный модуль дает возможность использовать потенциал навигации, основанной на характеристиках (PBN), в целях устранения конструктивных ограничений и обеспечения большей гибкости при производстве полетов, способствуя при этом управлению потоками воздушного движения в целом.

1.3.3 Модуль состоит из следующих элементов:

- a) планирование использования воздушного пространства: возможность планировать, координировать и информировать об использовании воздушного пространства. Это включает использование совместно принятых решений (CDM) в отношении воздушного пространства по маршруту в целях прогнозирования на основе знания запросов на использование воздушного пространства, учета предпочтений и информирования об ограничениях;
- b) гибкое использование воздушного пространства (FUA), что позволяет использовать воздушное пространство, которое в ином случае было бы сегрегировано, и резервировать соответствующие участки для специального использования; это включает определение условных маршрутов; и
- c) гибкая маршрутизация (гибкие треки): конфигурации маршрута, предназначенного для определенной схемы воздушного движения.

1.3.4 Данный модуль является первым шагом на пути к более оптимизированной организации воздушного пространства и управлению им, осуществление которого потребует более серьезной помощи. Начальная реализация PBN, например RNAV, основана на использовании существующих наземных систем и бортового электронного оборудования, что обеспечивает расширение сотрудничества поставщиков аэронавигационного обслуживания (ANSPs) с партнерами – военными, пользователями воздушного пространства, соседними государствами.

1.4 Элемент 1. Планирование воздушного пространства

1.4.1 Планирование воздушного пространства предполагает действия по организации воздушного пространства и управлению им до начала полета. В данном случае подразумевается более конкретная деятельность по совершенствованию стратегической модели в целях получения более полных данных о предполагаемом использовании воздушного пространства и коррекции стратегической модели посредством предтактических или тактических действий.

1.5 Элемент 2. Гибкое использование воздушного пространства (FUA)

1.5.1 Гибкое использование воздушного пространства представляет собой концепцию управления воздушным пространством, в соответствии с которым воздушное пространство не должно подразделяться на чисто гражданское или чисто военное, но его следует рассматривать как сплошную среду, в которой требования всех пользователей должны удовлетворяться в максимально возможной степени. Существуют мероприятия, для осуществления которых требуется резервирование некоторого объема воздушного пространства для их исключительного или конкретного использования в определенный период времени, в силу особенностей их профилей полета или опасных элементов, а также необходимости обеспечения эффективного и безопасного эшелонирования не участвующих в этих мероприятиях потоков воздушного движения. Эффективное и согласованное применение FUA требует четких и последовательных правил координации действий гражданских и военных органов, которые должны учитывать требования всех пользователей и характер проведения их различных мероприятий. Эффективные правила гражданской/военной координации должны опираться на нормы и стандарты в целях обеспечения эффективного использования воздушного пространства всеми пользователями. При применении концепции FUA крайне важно развивать сотрудничество между соседними государствами и учитывать наличие трансграничных полетов.

1.5.2 Если различные виды авиационной деятельности происходят в одном и том же воздушном пространстве, но с различными потребностями, координация этих видов деятельности должна быть направлена как на обеспечение безопасности проводимых полетов, так и на оптимальное использование имеющегося воздушного пространства.

1.5.3 Точность информации о состоянии воздушного пространства и организации воздушного движения в конкретных ситуациях и своевременная передача этой информации гражданским и военным диспетчерам оказывает непосредственное влияние на обеспечение безопасного и эффективного производства полетов.

1.5.4 Своевременный доступ к самой актуальной информации о состоянии воздушного пространства важен для всех сторон, желающих воспользоваться структурой предоставленного им воздушного пространства при регистрации или повторной регистрации своих полетных планов.

1.5.5 Регулярная оценка использования воздушного пространства является важным средством укрепления доверия как среди гражданских и военных поставщиков услуг, так и среди пользователей воздушного пространства, а также важным инструментом для улучшения структуры воздушного пространства и управления им.

1.5.6 FUA должно основываться на следующих принципах:

- a) координация действий гражданских и военных органов должна быть организована на стратегическом, предтактическом и тактическом уровнях управления использованием воздушного пространства путем заключения соглашений и установления правил в целях повышения безопасности полетов и пропускной способности воздушного пространства, а также эффективности и гибкости производства полетов;
- b) согласованность действий между органами управления воздушным пространством, управления потоками воздушного движения и обслуживания воздушного движения должна быть установлена и поддерживаться на всех трех уровнях управления использованием воздушного пространства в целях обеспечения интересов всех пользователей, повышения эффективности планирования распределения и использования воздушного пространства;
- c) резервирование воздушного пространства для эксклюзивного или целевого использования категориями пользователей должно иметь временный характер, применяться только в течение ограниченного периода времени его фактического использования и прекращаться одновременно с прекращением деятельности, послужившей причиной резервирования;
- d) государства должны развивать сотрудничество в целях эффективного и последовательного применения концепции FUA в национальных границах и/или на границах районов полетной информации и, в частности, решения вопросов трансграничной деятельности. Такое сотрудничество должно охватывать все соответствующие правовые, эксплуатационные и технические вопросы;
- e) органы ОВД и пользователи должны оптимально использовать имеющееся воздушное пространство.

1.6 Элемент 3. Гибкая маршрутизация

1.6.1 Гибкая маршрутизация означает построение маршрутов (или треков) для обеспечения соответствия со схемой воздушного движения и другими изменяющимися факторами, такими как метеорологические условия. Концепция, применяемая в Северной Атлантике на протяжении десятилетий, может быть расширена в целях решения проблемы сезонных потоков или потоков выходных дней, проведения специальных мероприятий и в целом лучшего учета метеорологических условий, предлагая набор маршрутов, обеспечивающий предпочтительную для пользователей маршрутизацию соответствующих транспортных потоков.

1.6.2 После их внедрения системы гибких треков могут быть усовершенствованы в соответствии с новыми возможностями OpВД и воздушных судов, таких как PBN и автоматическое зависимое наблюдение (ADS).

1.6.3 Нынешнее применение данного элемента представлено системой динамического планирования авиационных маршрутов (DARPS), применяемой в Тихоокеанском регионе с использованием гибких треков и уменьшением горизонтального эшелонирования до 30 NM, благодаря принятию RNP 4 и ADS, а также линии передачи данных "диспетчер-пилот" (CPDLC).

1.6.4 Конвективные метеорологические условия, в частности глубокая конвекция, связанная с высокими кучевыми и/или кучево-дождевыми облаками, вызывают много задержек в нынешней системе в силу их опасного характера (сильное обледенение, сильная турбулентность, град, грозы и т. д.), часто имеющего локальную природу, а также в силу увеличения объема голосового радиообмена при комплексном изменении маршрута во время полета. Новые автоматизированные линии передачи данных позволяют значительно быстрее и эффективнее обеспечить изменение маршрута при такой конвективной деятельности. Это эксплуатационное усовершенствование ускорит передачу соответствующих разрешений и приведет к сокращению задержек и уменьшению дальности полета в конвективных метеорологических условиях.

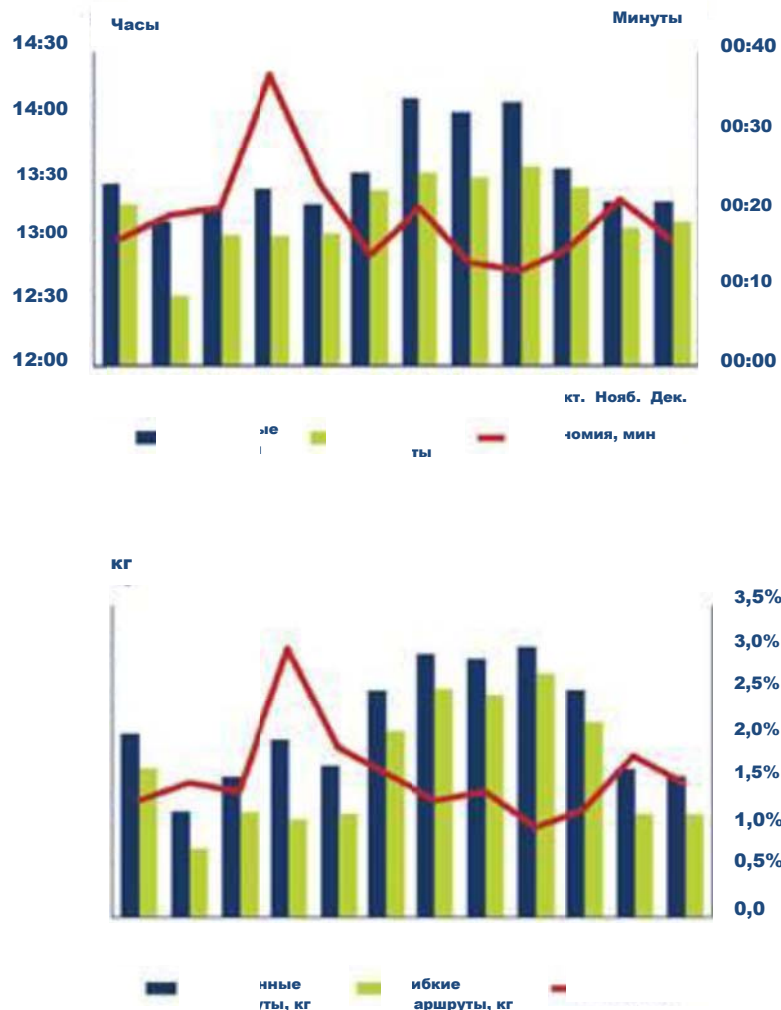
2. ОЖИДАЕМОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

2.1 Параметры для определения преимуществ данного модуля предлагаются в *Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883).

<i>Доступ и равенство</i>	Улучшение доступа к воздушному пространству за счет уменьшения объемов перманентно сегрегированного воздушного пространства
<i>Возможности</i>	Наличие расширенных возможностей маршрутизации позволяет снизить потенциальную перегруженность магистральных маршрутов и точек пересечения. Гибкое использование воздушного пространства обеспечивает больше возможностей для горизонтального эшелонирования. PBN способствует сокращению межмаршрутного расстояния и эшелонирования воздушных судов. Это, в свою очередь, позволяет снизить нагрузку на диспетчера в связи с управлением полетом

<i>Эффективность</i>	Различные элементы сходятся к траекториям ближе к индивидуальному оптимуму за счет уменьшения ограничений, вызываемых постоянной структурой. В частности, данный модуль позволит сократить дистанцию полета и связанные с ней расход топлива и объем эмиссии. Потенциальная экономия во многом связана с сокращением неэффективности ОрВД. Модуль позволит сократить количество отклонений от маршрута и отмененных полетов. Это также лучший способ избежать чувствительных к шуму мест
<i>Окружающая среда</i>	Сократятся потребление топлива и объемы эмиссии; однако зона формирования эмиссии и инверсионного следа может быть больше
<i>Гибкость</i>	Различные тактические функции позволяют быстро реагировать на изменяющиеся условия
<i>Предсказуемость</i>	Более совершенные методы планирования позволяют заинтересованным сторонам прогнозировать ожидаемые ситуации и лучше к ним подготовиться
<i>Анализ затрат и выгод</i>	Элемент 2. FUA Например, более половины воздушного пространства Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ) является военным. В настоящее время гражданское движение сосредоточено в северной части ОАЭ. Открытие данного воздушного пространства потенциально может дать ежегодную экономию порядка: a) 4,9 млн литров топлива; и b) 581 летного часа. В США исследование, проведенное Датта и Барингтоном (Datta and Barington) для НАСА, показало максимальную экономию динамического использования FUA в размере 7,8 млн долл. США (в долларах 1995 года). Элемент 3. Гибкая маршрутизация Начальное моделирование гибкой маршрутизации позволяет предположить, что авиакомпании, выполняющие 10-часовой межконтинентальный полет, могут сократить время полета на 6 мин, уменьшить расход топлива на 2 % и сэкономить 3000 кг выбросов CO₂. Такое повышение эффективности окажет непосредственную помощь авиаиндустрии в достижении ее природоохранных целей. Некоторые из выгод, образующихся в результате использования программ гибких маршрутов в субрегиональных потоках, включают: a) снижение летных эксплуатационных расходов (от 1 до 2 % эксплуатационных расходов на дальнемагистральных рейсах); b) снижение потребления топлива (от 1 до 2 % на дальнемагистральных рейсах); c) более эффективное использование воздушного пространства (доступ к воздушному пространству за пределами структуры постоянных маршрутов);

- d) более динамичное планирование полетов (использование авиакомпаниями возможностей современных систем планирования полетов);
- e) сокращение углеродного следа (сокращение в объеме более 3000 кг CO₂ на дальнемагистральных рейсах);
- f) снижение рабочей нагрузки диспетчера (воздушные суда выполняют полеты в расширенной зоне);
- g) увеличение пассажироместимости и грузоподъемности воздушных судов, участвующих в этих рейсах (около 10 дополнительных пассажиров на дальнемагистральных рейсах).



Сравнение времени в полете и расхода топлива по постоянным и гибким маршрутам: рейсы Сан-Паулу – Дубай за 2010 год (Источник: IATA iFLEX, предварительный анализ выгод)

	В докладе целевой группы США RTCA NextGen указано, что выгоды составят: снижение эксплуатационных ошибок примерно на 20 %; повышение производительности на 5–8 % в ближайшее время (увеличение на 8–14 % позднее), увеличение пропускной способности (не количественном выражении). Ежегодная прибыль эксплуатанта в 2018 году составит 39 тыс. долл. США на каждое оборудованное воздушное судно (в долларах 2008 года) и возрастет до 68 тыс. долл. США на воздушное судно в 2025 году согласно первоначальному решению ФАУ об инвестициях. В части высокой производительности прибыль от большей пропускной способности (в долларах 2008 года) составит: общая прибыль эксплуатанта – 5,7 млрд долл. США в течение жизненного цикла программы (2014–2032 годы, согласно первоначальному решению ФАУ об инвестициях)
--	--

3. НЕОБХОДИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ (ВОЗДУШНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ)

3.1 Необходимые процедуры в основном уже существуют. Возможно, их следует дополнить местными практическими инструкциями и процессами, однако опыт других регионов может быть полезным справочным материалом, применимым к местным условиям.

3.2 Разработка новых и/или пересмотр существующих процедур ОрВД автоматически подпадают под определение и развитие перечисленных элементов. Однако, учитывая взаимозависимость между некоторыми модулями, следует тщательно следить за тем, чтобы разработка необходимых процедур ОрВД обеспечивала последовательный и непрерывный процесс в отношении всех этих модулей.

3.3 Требования в плане воздушного пространства (RNAV, RNP и важность необходимых характеристик) могут вызвать необходимость новых процедур ОВД и функциональных возможностей наземных систем. Некоторые из процедур ОВД, необходимые для данного модуля, связаны с процессами уведомления, координации и передачи управления, которые поддерживаются обменом сообщений (модуль В0-25).

3.4 Элемент 1. Планирование воздушного пространства

3.4.1 См. общие замечания выше.

3.5 Элемент 2. FUA

3.5.1 Циркуляр ИКАО *Сотрудничество гражданских и военных органов при организации воздушного движения* (Cir 330) содержит инструктивный материал и примеры успешной практики сотрудничества гражданских и военных органов. В нем показано, что успешное сотрудничество требует взаимодействия, базирующегося на связи, обучении, взаимопонимании и доверии.

3.6 Элемент 3. Гибкая маршрутизация

3.6.1 Ряд оперативных вопросов и требований в данной области должны быть учтены для согласования развертывания производства полетов по гибким маршрутам, такие как:

- а) некоторая адаптация писем-соглашений;

- b) пересмотренные процедуры для рассмотрения возможности передачи управления в точках, отличных от опубликованных точек местоположения;
- c) использование географических координат широта/долгота или азимут и расстояние от опубликованных точек местоположения, таких как сектор или точки границ района полетной информации (FIR);
- d) пересмотр руководств для диспетчеров УВД и существующей эксплуатационной практики для того, чтобы определить, какие изменения существующей практики должны быть разработаны для управления различными потоками воздушного движения, которые будут введены в среду гибких маршрутов;
- e) определение конкретных требований по связи и навигации для участвующих в этом воздушных судов;
- f) разработка процедур, которые помогут органам УВД в применении минимумов эшелонирования между воздушными судами, выполняющими полет по структуре постоянных маршрутов и по гибким маршрутам, как в стратегической, так и в тактической фазе полета;
- g) порядок перекрытия перехода между сетью постоянных маршрутов и воздушным пространством с гибкими маршрутами по горизонтали и по вертикали. В некоторых случаях можно предусмотреть ограниченную возможность производства полетов по гибким маршрутам (например, ночью). Это потребует изменения процедур ОрВД для того, чтобы учесть модели движения в ночное время и чтобы осуществить переход от производства ночных полетов по гибким маршрутам к дневным полетам по постоянным маршрутам;
- h) учебно-методический комплекс для УВД.

4. НЕОБХОДИМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Внедрение PBN продолжается. Преимущества для выполняемых рейсов могут способствовать распространению PBN, но это будет по-прежнему связано с возможностью воздушного судна выполнить полет.

4.1.2 Динамичное изменение маршрута может потребовать подключения воздушного судна (Авиационная система адресации и передачи сообщений (ACARS)) к его центру управления полетами (FOC) в целях отслеживания траектории полета и загрузки новых маршрутов, рассчитанных в FOC системой планирования рейсов (FPS) и, вероятно, FANS с возможностью 1/A для обмена разрешениями с органами УВД.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Технология имеется в наличии. Даже CDM могут быть поддерживаться в форме интернет-портала. Но поскольку авиаполеты носят глобальный характер, возрастет необходимость стандартизации информации и ее представления (см. связь 30 на SWIM).

4.2.2 Базовая концепция FUA может быть реализована с помощью существующих технологий. Тем не менее для более продвинутого использования условных маршрутов потребуется надежная система совместного принятия решений, в том числе функции для обработки и изображения гибких или прямых маршрутов с указанием широты/долготы. В дополнение к опубликованным контрольным точкам необходима также функция координации, и может потребоваться ее специальная адаптация для поддержки передачи контроля над неопубликованными точками местоположения.

4.2.3 Расширенные системы FPS сегодня основаны на определении наиболее эффективных профилей полета. Расчеты таких профилей могут базироваться на факторах стоимости, расхода топлива, времени или даже на сочетании этих факторов. Все авиакомпании используют FPS с разными уровнями сложности и автоматизации, с тем чтобы помочь полетным диспетчерам/планировщикам проверить, рассчитать и представить планы полета.

4.2.4 Кроме того, полетный диспетчер должен получить разрешения на пролет через территорию государств на маршруте. Независимо от рассчитанного маршрута авиакомпания всегда обязана проявлять должную осмотрительность и обеспечить проверку и валидацию NOTAM и любых ограничений условий полета перед регистрацией плана полета. Кроме того, большинство авиакомпаний обязаны обеспечить наличие программы слежения и контроля за полетом, с тем чтобы ознакомить экипаж со всеми последними изменениями в допущениях флайт-планов, которые могли возникнуть со времени производства первого расчета маршрута.

5. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Функции и обязанности диспетчера и пилота не затрагиваются. Тем не менее соображения относительно человеческого фактора учитывались при разработке процессов и процедур, связанных с данным модулем. В сфере применения автоматики взаимодействие "человек-машина" рассматривалось как с функциональной, так и с эргономической точки зрения. Однако по-прежнему сохраняется возможность скрытого отказа, и потому следует соблюдать бдительность в течение всего процесса реализации. Кроме того, требуется, чтобы связанные с человеческим фактором вопросы, выявленные в ходе реализации, сообщались международному сообществу через ИКАО в рамках любой инициативы в области отчетности по безопасности полетов.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Существуют возможности получения необходимой подготовки и внесения изменений с точки зрения человеческого фактора. Для целей данного модуля необходима подготовка в области эксплуатационных стандартов и процедур, которые можно найти в ссылках на документы в разделе 8 к данному модулю. Аналогичным образом, квалификационные требования определены в нормативных требованиях в разделе 6, который является неотъемлемой частью реализации данного модуля.

6. ПОТРЕБНОСТИ В РЕГУЛИРОВАНИИ/СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПЛАН УТВЕРЖДЕНИЯ (ВОЗДУШНЫЙ И НАЗЕМНЫЙ)

- Регулирование/стандартизация: следует использовать действующие опубликованные требования, которые включают материалы, приведенные в разделе 8.4.
- Планы утверждения: подлежат определению на основе региональных применений. Следует рассмотреть потенциальные региональные мандаты PBN.

6.1 Элемент 1. Планирование воздушного пространства

6.1.1 См. общие замечания выше.

6.2 Элемент 2. FUA

6.2.1 По сегодняшний день статья 3 Чикагской конвенции прямо исключает рассмотрение государственных воздушных судов из сферы применения.

6.2.2 Политика освобождения от выполнения этой статьи в целях производства полетов конкретных государственных воздушных судов и служб в настоящее время используется в качестве средства для преодоления несоответствия потребностей гражданской и военной авиации. Некоторые государства уже понимают, что для государственных воздушных судов решение лежит в обеспечении оптимальной совместимости с гражданской авиацией, хотя требования военной авиации также должны быть удовлетворены.

6.2.3 Положения ИКАО, касающиеся координации между гражданскими и военными органами в целях поддержки гибкого использования воздушного пространства, можно найти в нескольких приложениях, PANS и руководствах.

6.2.4 Приложение 11 *"Обслуживание воздушного движения"* позволяет государствам передавать ответственность за ОВД другому государству. Тем не менее государства сохраняют суверенитет над воздушным пространством, ответственность в отношении которого передана, что подтверждается их приверженностью к Чикагской конвенции. Этот фактор может потребовать дополнительных усилий и координации в отношении сотрудничества гражданских и военных органов и соответствующего рассмотрения в двусторонних или многосторонних соглашениях.

6.3 Элемент 3. Гибкая маршрутизация

6.3.1 LoA/LoC: с учетом специфики производства полетов по гибким маршрутам могут потребоваться письма о соглашении (LoA) и/или письма о координации (LoC). Местные процедуры передачи управления, распределение по времени и распределение радиочастот должны быть четко детализированы. Схемы распределения полезны также при разработке основных однопоточных потоков воздушного движения, таких как потоки воздушного движения Европа–Карибский бассейн.

6.4 Общий инструмент реализации: процедуры PBN

6.4.1 В рамках концепции воздушного пространства требования PBN будут зависеть от каналов связи, наблюдения и мер ОрВД, инфраструктуры аэронавигационных средств, а также функциональных и эксплуатационных возможностей, необходимых для удовлетворения соблюдения применяемого процесса ОрВД. Требования PBN также зависят от того, какие имеются

запасные, не основанные на RNAV навигационные средства и какой уровень избыточности требуется для обеспечения надлежащей непрерывности функций.

6.4.2 Вопрос о выборе спецификации(й) PBN для конкретной области или типа полета должен решаться на основе консультаций с пользователями воздушного пространства. В некоторых районах достаточно всего лишь простой системы RNAV, чтобы получить максимальные выгоды, в то время как в других областях, таких как близлежащая горная местность или зона плотного воздушного движения, может потребоваться самая жесткая RNP. Международные государственные стандарты для PBN все еще находятся в процессе развития. Международная PBN не получила широкого распространения. Согласно Целевой группе ИКАО/ИАТА по глобальной PBN, международная организация воздушного движения и государственные летные стандарты, нормы и правила отстают от возможностей бортового оборудования.

6.4.3 Необходимо согласовать на глобальном уровне связанные с RNP требования, стандарты, процедуры и практику, а также общую функциональность системы управления полетами для обеспечения предсказуемых и повторяемых схем RNP, таких как переходы с заданным радиусом, участки "радиус – контрольная точка", требуемое время прибытия (RTA), параллельное смещение, VNAV, контроль 4D, ADS-B, линии передачи данных и т. д.

6.4.4 Документация по управлению рисками безопасности полетов может потребоваться для каждой новой или измененной процедуры. Это требование увеличит время, необходимое для внедрения новых процедур, особенно процедур производства полетов на основе PBN.

7. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕАЛИЗАЦИИ И ДЕМОНСТРАЦИИ (ИЗВЕСТНАЯ НА МОМЕНТ НАПИСАНИЯ)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Большинство предлагаемых элементов уже реализовано, по крайней мере в каком-либо одном регионе.

7.1.2 В частности, можно отметить следующие инициативы по реализации в качестве примера успешного выполнения положений данного модуля.

7.2 Элемент 1. Планирование воздушного пространства

- **Европа:** планирование воздушного пространства в европейских государствах осуществляется по принципу сотового управления воздушным пространством, и на европейском уровне – через сеть оперативного планирования (NOP), которая обеспечивают заблаговременное уведомление о (де)активации сегрегированного воздушного пространства и об условных маршрутах.
- **LARA:** LARA (местные и субрегиональные системы поддержки организации воздушного пространства) представляет собой инициативу, направленную на совершенствование управления воздушным пространством на основе характеристик (ASM).

LARA предоставляет программное обеспечение (ПО) для поддержки ASM. Оно ориентировано на автоматизацию координации действий гражданских и военных и

военно-военных органов на местном и региональном уровнях. ПО предназначено для обеспечения более эффективного и прозрачного процесса принятия решений между гражданскими и военными заинтересованными сторонами в целях повышения производительности ОрВД. Оно также предоставит информацию для координации действий гражданских и военных органов на сетевом уровне в целях поддержки функции MILO (функция военного офицера связи в органе централизованной организации потоков движения (ЦООП)). Применение LARA поддержит решение следующих задач:

- a) планирование воздушного пространства: управление заказами на предоставление воздушного пространства; включение данных о потоках воздушного движения и управлении пропускной способностью в процессе планирования использования воздушного пространства (ATFCM); содействие анализу и созданию национального/регионального плана использования воздушного пространства; оценка предложений по сетевым сценариям и содействие координации принятия решений на национальном уровне;
- b) статус воздушного пространства: обеспечение общей осведомленности об обстановке в воздушном пространстве в режиме реального времени; а также
- c) статистические данные: в процессе сбора и обработки данных о воздушном пространстве и показателей использования воздушного пространства посредством значимых гражданских и военных ключевых показателей эффективности (KPI) LARA будет архивировать данные для их последующего анализа.

Демонстрационный образец был разработан и успешно прошел испытания в январе 2008 года. В 2009 году появились первый прототип LARA и различные инкрементные версии на его основе. Было инициировано испытание по поддержке функционального блока воздушного пространства Центральной Европы (FABEC).

7.3 Элемент 2. Гибкое использование воздушного пространства (FUA)

7.3.1 Концепция FUA была реализована в Европе в 1990-х годах и постоянно совершенствовалась по мере необходимости. Она базируется на описанных выше особенностях планирования воздушного пространства и механизмах координации для решения тактических координационных задач.

7.3.2 Механизм совместного принятия решений (CDM) реализуется в США NASCSC.

7.4 Элемент 3. Гибкая маршрутизация

- **Северная Атлантика:** имеется два ежедневных комплекта систем организованных треков.
- **Япония:** координация использования воздушного пространства. При координации перемаршрутизации в целях предотвращения перенасыщения пропускной способности воздушного пространства или ситуаций, связанных с опасными метеорологическими условиями, органы управления воздушным движением (АТМС) и операторы авиакомпаний совместно используют "перечень измененных маршрутов" полетов между парами городов, который был создан и обновлялся после проведения необходимого согласования с эксплуатантами авиакомпаний и структурами АТС.

Использование перечня измененных маршрутов способствует упрощению и повышению эффективности координации с целью снижения спроса на загруженное воздушное пространство и определения необходимых изменений в потоках воздушного движения. Операторы крупных авиакомпаний способны осуществлять координацию с помощью рабочих станций ОрВД. Органы АТМС координируют использование зон для полетов по правилам IFR с военными специалистами по координации, после чего полеты по правилам IFR могут производиться через сегрегированные зоны в соответствии с указанием органов АТС. Кроме того, с учетом требований, которые разрешают воздушным судам, осуществляющим полет по правилам IFR, вход в конкретные сегрегированные зоны для обхода неблагоприятных метеорологических условий, орган АТМС способен координировать свои действия с военными специалистами по координации в целях временного использования их зон, предназначенных для военных тренировок/испытаний.

- **ИАТА:** ИАТА совместно с авиакомпаниями Emirates Airlines и Delta Airlines предлагает провести испытания с целью проверки возможностей концепции гибких маршрутов на рейсах между парами городов Дубай–Сан-Паулу и Атланта–Йоханнесбург соответственно. Целью такого испытания является сбор данных о производительности, изменение ощутимых результатов и определение областей, где могут потребоваться меры по снижению рисков в целях решения эксплуатационных, процедурных и технических вопросов. В зависимости от результатов испытания по проверке концепции в будущем могут быть начаты эксплуатационные испытания с более широким составом участников. Это позволит авиакомпаниям и ANSP воспользоваться опытом прошлых лет и получить ценный инструктивный материал о возможных достижениях в процессе реализации концепции гибкой маршрутизации.
- **США:** ФАУ опубликовало ряд процедур PBN, направленных на обеспечение более прямых маршрутов, экономию времени и топлива и сокращение эмиссий. В частности, ФАУ опубликовало пятьдесят требуемых полетных схем на основе санкционированных требуемых навигационных характеристик (RNP) и также опубликовало 12 маршрутов RNAV.

Авиакомпания Alaska Airlines экономит более 217 полетных миль в день и около 200 тыс. галлонов топлива в год за счет использования параллельных маршрутов полета (или маршрутов Q) между Сиэтлом, Портлендом и Ванкувером с одного конца и аэропортами зон залива Сан-Франциско и бассейна реки Лос-Анджелес с другого. Первоначальные параллельные маршруты были разработаны в 2004 году в сотрудничестве с ФАУ.

- **Океанические зоны:** Тихоокеанский регион. Действует система динамического планирования авиамаршрутов (DARPS) с использованием гибких треков, уменьшенного продольного эшелонирования до 30 м. миль с применением RNP 4, автоматического зависимого наблюдения (ADS) и связи "диспетчер – пилот" по линии передачи данных (CPDLC).

7.5 Планируемая или текущая деятельность

- **Азия и южная часть Тихого океана:** инициатива по сокращению эмиссии (ASPIRE)

В 2008 году в сотрудничестве с авиакомпанией Air Europa был выполнен ряд демонстрационных океанических полетов по оптимизированным траекториям с

использованием передовых технологий и океанических процедур (АТОР) возможностей анализа конфликтных ситуаций и усовершенствованной техники связи с эксплуатантами. Эти демонстрации показали экономию топлива на уровне от 0,5 до 1 %, что послужило валидацией концепции. В течение 2009 года дополнительные партнеры приняли участие в 119 океанических оптимизированных полетах над Атлантикой. Анализ предварительных данных показал, что ожидаемая экономия потребления топлива от перенаправления маршрутов этих полетов составила в среднем 1,4 %, что эквивалентно сокращению приблизительно 230 галлонов топлива и более 2 т двуокиси углерода за полет.

Демонстрации в 2008–2009 годах были ограничены маршрутами западного направления и боковым изменением маршрута. В 2010 году продолжились испытания процедур бокового изменения маршрутов, и ФАУ начало исследование выгод вертикального изменения маршрутов и маршрутов восточного направления. Кроме того, над Тихим океаном было проведено эксплуатационное испытание процедур автоматического зависимого наблюдения за набором высоты и снижением с целью изучения возможности сокращения продольного эшелонирования с 30 до 15 миль в целях лучшего учета более эффективных и предпочтительных для пользователей маршрутов.

В 2008 году инициатива ASPIRE была запущена в Соединенных Штатах, Австралии и Новой Зеландии. Япония присоединилась к ней в октябре 2009 года, а Сингапур в январе 2010 года. Авиакомпании United Airlines, Qantas и Air New Zealand выполняли первые демонстрационные полеты. Авиакомпания Japan Airlines выполнила первый демонстрационный полет на "Боинге-747" из Гонолулу в Осаку, используя концепции NextGen в качестве предпочтительного маршрута пользователей и динамические возможности бортового оборудования в целях изменения маршрута, а также ряд технологий, способствующих экономии веса и энергии. В режиме "от перрона до перрона" была продемонстрирована возможность сокращения объема эмиссии на транстихоокеанских маршрутах, а средняя экономия расхода топлива за время полета по маршруту составила 2,5 %.

В своем ежегодном докладе за 2009 год, выпущенном до присоединения Японии, в рамках инициативы ASPIRE было подсчитано, что если бы на всех 156 транстихоокеанских рейсах в неделю между Австралией, Новой Зеландией, Соединенными Штатами и Канадой осуществлялись полеты в условиях, принятых для демонстраций по линии ASPIRE, это позволило бы авиакомпаниям сэкономить более 10 млн галлонов топлива и предотвратить более 100 тыс. тонн выбросов углекислого газа в год. Авиакомпания Air New Zealand в октябре 2009 года указала, что ASPIRE является существенным фактором экономии топлива на 10 % и сокращения выбросов углекислого газа более чем на 385 тыс. тонн в 2009 финансовом году по сравнению с предыдущим годом.

- **Процедура динамического изменения маршрута бортовыми средствами (DARP)**

Используя обновляемые каждые шесть часов прогнозы изменения ветра и температуры в верхних слоях атмосферы, воздушные суда могут эффективно изменять план полета на маршруте с помощью процедуры DARP. Эта процедура может быть осуществлена, когда прогнозы становятся доступными. Ее использование начинается с направления воздушным судном запроса по линии передачи данных на осуществление DARP в офис диспетчерского обслуживания полетов авиакомпаний Air New Zealand в Окленде.

Сразу по получении последнего прогноза ветра/температуры полетный диспетчер пересчитывает оптимальный трек от заранее определенной точки маршрута непосредственно перед точкой текущего местоположения воздушного судна. Рассчитанный пересмотренный маршрут передается экипажу по каналу связи "земля–борт" для рассмотрения. Экипаж затем отправляет запрос на изменение маршрута в Океанический центр управления полетами по каналу связи "борт–земля", и после утверждения измененный маршрут вносится в действующий компьютер управления полетом (FMC). Размеры экономии значительно варьируются на ежедневной основе в зависимости от точности исходного прогноза; один рейс Окленд – Сан-Франциско (AKL–SFO) позволяет сэкономить 70 галлонов США топлива.

8. СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

8.1 Стандарты

- ИКАО, Дос 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – Организация воздушного движения*, глава 5

8.2 Инструктивный материал

- ИКАО, Дос 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
- ИКАО, Дос 9554, *Руководство по мерам безопасности, принимаемым в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для производства полетов гражданских воздушных судов*
- ИКАО, Дос 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО, Дос 9689, *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования*
- ИКАО, *Руководство по CDM и ATFM* (в разработке)
- ИКАО, Циркуляр 330 AN/189, *Сотрудничество гражданских и военных органов при организации воздушного движения*

8.3 Разрешительные документы

- ИКАО, Дос 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
- ИКАО, Дос 9689, *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования*
- ИКАО, Дос 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО, Дос 9554, *Руководство по мерам безопасности, принимаемым в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для производства полетов гражданских воздушных судов*
- ИКАО, Циркуляр 330 AN/189, *Сотрудничество гражданских и военных органов при организации воздушного движения*

— — — — —

ДОБАВЛЕНИЕ В

МОДУЛЬ В0-35: УЛУЧШЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОТОКОВ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ ПЛАНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОБЩЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Аннотация	Организация потока воздушного движения (ATFM) используется для управления потоками воздушного движения таким образом, чтобы свести к минимуму задержки и максимально использовать все воздушное пространство. ATFM может регулировать потоки воздушного движения, включая "окна при вылете", уравнивать потоки воздушного движения и управлять темпами входа в воздушное пространство по маршруту воздушного движения, управлять временем прибытия на точку пути или границу района полетной информации (РПИ)/сектора и изменять маршруты в обход насыщенных зон. ATFM также может использоваться для устранения системных сбоев, включая кризисные ситуации, вызванные человеческими или природными феноменами	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-01 – Доступ и равенство, КРА-02 – Пропускная способность, КРА-04 – Эффективность, КРА-05 – Окружающая среда, КРА-08 – Участие сообщества ОрВД, КРА-09 – Предсказуемость	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Предполетные этапы, некоторые действия во время реального полета	
Сферы применения	Регионы или субрегионы	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	DCB – согласование спроса и пропускной способности TS – синхронизация воздушного движения АОМ – структуризация и организация воздушного пространства и управление	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-1: Гибкое использование воздушного пространства GPI-6: Организация потока воздушного движения GPI-8: Совместное планирование и организация воздушного пространства	
Основные зависимости	Отсутствуют	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	2013 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Не требуется
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	2013 год
	Утверждение условий эксплуатации	2013 год

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Общие положения

1.1.1 Методы и процедуры, внесенные этим модулем, отражают опыт и самое современное состояние существующих действующих систем ATFM в некоторых регионах, которые разрабатывались по мере решения проблемы дисбаланса спроса и пропускной способности. Глобальные семинары ATFM и двусторонние контакты способствовали распространению передового опыта.

1.1.2 Опыт отчетливо демонстрирует преимущества, связанные с согласованным и совместным управлением потоками воздушного движения на площади значительных географических размеров для достаточно полного учета сетевого эффекта. Концепцию ATFM и согласование спроса и пропускной способности (DCB) и далее следует использовать везде, где это возможно. Улучшения в системе также подразумевают совершенствование процедур в этих областях и создание инструментов, позволяющих осуществлять сотрудничество между различными субъектами.

1.1.3 В целом для достижения целей согласования спроса и пропускной способности, сведения к минимуму задержек и предотвращения заторов, узких мест и перегрузок ATFM управляет потоками в три основных этапа. Каждый полет, как правило, проходит через эти этапы до оперативного управления органами УВД.

1.1.4 Стратегическая деятельность ATFM происходит в период от нескольких месяцев до нескольких дней до полета. На этом этапе производится сравнение между ожидаемым спросом по воздушному движению и потенциальными возможностями УВД. Задачи устанавливаются для каждого центра УВД для обеспечения необходимой мощности. Эти задачи ежемесячно пересматриваются для сведения к минимуму воздействия дефицита пропускной способности на пользователей воздушного пространства. Параллельно, оценка количества и маршрутов полетов, которые планируют эксплуатанты воздушных судов, дает возможность ATFM подготовить схему маршрутизации и сбалансировать потоки воздушного движения в целях обеспечения максимального использования воздушного пространства и минимизации задержек.

1.1.5 Предтактическая ATFM представляет собой деятельность, осуществляемую за несколько дней до дня полета. На основе прогнозов воздушного движения, информации, полученной от каждого центра УВД, входящих в состав службы ATFM, статистических и исторических данных в процессе взаимодействия подготавливаются и согласовываются уведомительные сообщения (ANM) на следующий день. ANM определяет тактический план на следующий (полетный) день, и информация о тех мерах ATFM, которые будут действовать в этот день, доводится до эксплуатантов воздушных судов (АО) и органов УВД. Целью этих мер является не ограничивать, а управлять потоком воздушного движения таким образом, чтобы свести к минимуму задержки и максимально использовать все воздушное пространство.

1.1.6 Tактическая деятельность ATFM происходит в течение текущего оперативного дня. Рейсы, выполняющиеся в этот день, получают пользу от ATFM, которая включает в себя распределение время вылета отдельных воздушных судов, изменение маршрута движения для предотвращения узких мест и альтернативные профили полета для достижения максимальной эффективности.

1.1.7 ATFM также применяется во все больших объемах при сбоях в системе и превращается в концепцию управления эксплуатационными характеристиками сети, находящейся в сфере ее ведения, включая управление кризисными ситуациями, вызванными человеческим или природным феноменами.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 Точный базовый уровень описать сложно. Потребность в ATFM появилась в ходе увеличения плотности воздушного движения, и она принимала настоящую форму постепенно. Отмечается, что эта потребность в настоящее время постепенно распространяется на все континенты, и даже там, где общая пропускная способность не является проблемой, эффективное управление потоками в данном объеме воздушного пространства заслуживает особого рассмотрения в объеме, выходящем за пределы конкретного сектора РДЦ (АСС), в целях совершенствования планирования ресурсов, предвидения возможных проблем и предотвращения нежелательных ситуаций.

1.3 Изменение, вносимое модулем

1.3.1 ATFM поступательно развивалась в течение последних тридцати лет. Европейский опыт показывает, что было необходимо предпринять ключевые шаги для обретения способности предсказать загруженность потоков воздушного движения на следующий день с надлежащей точностью перехода от мер, определяемых как скорость входа в данную часть воздушного пространства (а не "окна при вылете"), к мерам, принимаемым перед взлетом, с учетом потоков воздушного движения/пропускной способности в более широкой зоне. В последнее время была признана важность предложения альтернативных маршрутов, в отличие от простой диагностики задержек, что также поможет предотвратить избыточное резервирование пропускной способности. Службы ATFM предлагают широкий спектр веб-услуг, а также межкорпоративных услуг УВД, аэропортам и эксплуатантам услуг воздушных судов, что позволяет реализовать целый ряд приложений CDM.

1.3.2 В целях регулирования потоков воздушного движения ATFM может принять меры следующего характера:

- a) "окна при вылете", обеспечивающие выполнение полета так, чтобы он смог пройти сектора воздушного пространства на своем маршруте, не вызывая их переполнения;
- b) скорость входа за данный участок воздушного пространства для движения вдоль определенной трассы;
- c) запрашиваемое время пролета точки пути или границы FIR/сектора по трассе;
- d) продольное эшелонирование для выравнивания потока воздушного движения вдоль определенной трассы;
- e) изменение маршрута воздушного движения в обход насыщенных районов;
- f) обеспечение на земле последовательности полетов, применяя установленные интервалы времени для вылета (MDI);
- g) распределение по высотам;
- h) задержка вылета конкретных рейсов на земле на несколько минут ("взлет не раньше чем").

1.3.3 Эти меры не являются взаимоисключающими. Первая из них явилась способом решения проблемы множества взаимодействующих мер регулирования потоков воздушного движения, которые

независимо друг от друга решали несколько центров ATFM в Европе до создания ЦООП, и она оказалась более эффективной, чем вторая, которая применялась до создания ЦООП.

2. ОЖИДАЕМОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

2.1 Параметры для определения преимуществ модуля предлагаются в *Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883).

<i>Доступ и равенство</i>	Улучшение доступа за счет предотвращения сбоев воздушного движения в период, когда спрос выше, чем пропускная способность. Процессы ATFM учитывают равенство в распределении задержек
<i>Пропускная способность</i>	Более эффективное использование имеющейся пропускной способности в масштабах всей сети; в частности, уверенность в том, что УВД не столкнется с неожиданным превышением спроса над пропускной способностью, дает УВД возможность заявлять/использовать увеличенные уровни пропускной способности, возможность предвидеть сложные ситуации и снизить заранее их напряженность
<i>Эффективность</i>	Снижение расхода топлива за счет повышения качества предвосхищения изменений движения потока; положительный эффект по снижению последствий неэффективности системы ОрВД или по удержанию их на уровне, не всегда оправдывающем издержки системы (баланс между стоимостью задержки и стоимостью неиспользованной пропускной способности). Сокращение времени налета и времени работы двигателя
<i>Окружающая среда</i>	Снижение расхода топлива, поскольку задержки происходят на земле при включенных двигателях; хотя изменение маршрута обычно означает увеличение расстояния полета, но это, как правило, компенсируется другими эксплуатационными преимуществами воздушных линий
<i>Участие сообщества ОрВД</i>	Общее понимание эксплуатационных ограничений, возможностей и потребностей
<i>Предсказуемость</i>	Повышение уровня предсказуемости планов по мере развития алгоритмов ATFM в направлении ограничения числа больших задержек
<i>Безопасность полетов</i>	Уменьшение случаев нежелательных перегрузок сектора
<i>Анализ затрат и выгод</i>	Экономическое обоснование оказалось положительным благодаря преимуществам, которые можно получить при осуществлении полетов, в плане сокращения задержки рейсов

3. НЕОБХОДИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ (ВОЗДУШНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ)

3.1 Инструктивные материалы ИКАО по ATFM в настоящее время разрабатываются и должны быть завершены и получить одобрение. Опыт США/Европа достаточен для инициирования применения в других регионах.

3.2 Новые процедуры необходимы для более тесного взаимодействия ATFM со службами ОВД в случае применения ограничения расстояния по спутному следу или управления прилетом или управления вылетом (см. модуль B0-15).

4. НЕОБХОДИМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

4.1 Бортное электронное оборудование

4.1.1 Требования к бортовому электронному оборудованию отсутствуют.

4.2 Наземные системы

4.2.1 При обслуживании нескольких РПИ системы АТФМ, как правило, разворачиваются в виде конкретных подразделений, систем и программного обеспечения, связанных с органами УВД и пользователями воздушного пространства, которым предоставляются услуги. Региональные подразделения АТФМ стали объектом конкретных разработок. Основными функциями системы АТФМ являются: оптимизация спроса и пропускной способности, измерение характеристик и мониторинг, управление эксплуатационными планами сети и управление спросом на перевозки.

4.2.2 Некоторые поставщики предлагают упрощенные варианты системы АТФМ.

5. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Диспетчеры защищены от перегрузок и лучше могут прогнозировать свою нагрузку. АТФМ не вмешивается в решение их задач по УВД в режиме реального времени. Тем не менее человеческие факторы были приняты во внимание при разработке процессов и процедур, связанных с этим модулем. В случаях, когда должна применяться автоматизация, интерфейс "человек–машина" рассматривался как с функциональной, так и с эргономической точки зрения (см. раздел 6 в качестве примера). Возможность латентного сбоя тем не менее сохраняется, и в ходе всех действий по реализации необходима бдительность. Кроме того, необходимо, чтобы соображения относительно человеческого фактора, выявленные в ходе реализации, доводились до сведения международного сообщества через каналы ИКАО в рамках любой инициативы в области отчетности по безопасности полетов.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Менеджерам по управлению потоками воздушного движения в подразделениях управления потоками и диспетчерам в районных диспетчерских центрах (РДЦ), использующим информацию или приложения по дистанционному управлению потоками, необходима специальная подготовка; диспетчерам, использующим информацию или приложения по дистанционному управлению потоками, необходима подготовка.

5.2.2 Программы по обучению в области эксплуатационных стандартов и процедур, необходимых для реализации данного модуля, можно найти в ссылках на документы в разделе 8 к данному модулю. Кроме того, квалификационные требования определены в нормативных требованиях в разделе 6, который является неотъемлемой частью в реализации этого модуля.

6. **ПОТРЕБНОСТИ В РЕГУЛИРОВАНИИ/СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПЛАН УТВЕРЖДЕНИЯ (ВОЗДУШНЫЙ И НАЗЕМНЫЙ)**

- Регулирование/стандартизация: необходимы новые стандарты и требования для стандартных сообщений ATFM.
- Планы утверждения: подлежат определению.

7. **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕАЛИЗАЦИИ И ДЕМОНСТРАЦИИ (ИЗВЕСТНАЯ НА МОМЕНТ НАПИСАНИЯ)**

7.1 **Текущее использование**

- **Европа:** подробный пример – сеть оперативного планирования (NOP) (CFMU)

Портал сети оперативного планирования (NOP) был запущен в феврале 2009 года и в том существующем на сегодня виде признается как крупный шаг по упрощению получения доступа к информации по ОрВД для партнеров в области ОрВД. Портал NOP посредством одного приложения обеспечивает единое представление для всех партнеров в области соответствующей информации по ОрВД, такой как: – карта, отображающая информацию о движении воздушного потока, в том числе статус загруженных районов Европы и соответствующий прогноз на ближайшие три часа; – сценарии и события, дополненные конкретной информацией и перекрестными ссылками; – совместный процесс создания плана сезонных операций в настоящее время формализован; – краткая информация по предшествующему дню теперь мгновенно доступна вместе с архивом отчетов.

- **США:** подробный пример – Национальный сборник сценариев (ATCSCC)

Национальный сборник сценариев является инструментом управления воздушным движением с целью предоставить всем заинтересованным сторонам общий продукт для различных общесистемных маршрутных сценариев. Цель состоит в оказании помощи по содействию координации маршрутов в периоды снижения пропускной способности системы ОрВД, которые могут произойти во время полета или в аэропорту назначения. Сборник содержит наиболее распространенные сценарии, которые происходят в каждый сезон сложных погодных условий (например, сезон ураганов или торнадо). "Сценарий" включает в себя ресурс или поток воздушного движения, оказавшийся под таким влиянием, участвующие объекты и конкретные маршруты для каждого участвующего объекта.

7.2 **Планируемая или текущая деятельность**

- **Европа:** улучшение по следующим позициям в настоящее время проходит валидацию или будет внедрено в Европе в 2013 году или ранее:
 - a) упрощение подачи расширенного плана полета;
 - b) использование свободной маршрутизации для осуществления полета в специальных объемах воздушного пространства;
 - c) обмен намерениями по производству полетов;

- d) использование данных, получаемых от воздушных судов, для повышения характеристик наземных систем ОрВД;
 - e) автоматизированная поддержка управления нагрузкой на воздушное движение;
 - f) автоматизированная поддержка оценки сложности воздушного движения;
 - g) оценка характеристик сети;
 - h) перенос организации воздушного пространства на день производства полетов;
 - i) расширение координации гражданского/военного использования воздушного пространства в режиме реального времени;
 - j) гибкое управление по секторам;
 - k) модульная секторизация, адаптированная к изменениям транспортных потоков;
 - l) расширение процесса координации ASM/ATFCM;
 - m) краткосрочные меры ATFCM;
 - n) интерактивное планирование пропускной способности сети;
 - o) поддерживаемое SWIM NOP ;
 - p) управление критическими событиями;
 - q) совместное управление уточнением информации о полете;
 - r) обмен окнами ATFM; а также
 - s) руководство по процессу определения приоритетов, управляемому пользователями.
- **США:** в настоящее время разрабатываются планы для проверки оперативных возможностей стратегического планирования с помощью тяжелых прогнозов погодных условий и воздушного движения в сроки от 24 до 48 часов.

8. СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

8.1 Стандарты

8.1.1 Предстоит определить.

8.2 Процедуры

8.2.1 Предстоит определить.

8.3 **Инструктивный материал**

- ИКАО, *Руководство по CDM и ATFM* (в разработке)

8.4 **Разрешительные документы**

- ИКАО, *Руководство по CDM и ATFM* (в разработке)

— — — — —

ДОБАВЛЕНИЕ С

МОДУЛЬ В1-10: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛЕТОВ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ОВД

Аннотация	Обеспечение за счет навигации, основанной на характеристиках (PBN), последовательного разделения маршрутов, заходов на посадку по кривой, параллельного смещения и уменьшения размеров зоны ожидания. Это позволит более динамично регулировать секторы воздушного пространства, снизить потенциальные заторы на магистральных маршрутах и загруженных точках пересечения трасс и уменьшить нагрузку на диспетчера. Основная цель заключается в обеспечении того, чтобы в подаваемом плане полета значительная часть предполагаемого маршрута проходила бы по предпочтительному для пользователя профилю. Максимальная свобода будет предоставлена в рамках ограничений, обусловленных другими потоками воздушного движения. В целом выгоды включают снижение расхода топлива и объемов эмиссии	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-02 – Пропускная способность, КРА-04 – Эффективность, КРА-05 – Окружающая среда, КРА-06 – Гибкость	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	На маршруте, включая океанические и отдаленные зоны и ТМА	
Сферы применения	Регионы или субрегионы: географическая протяженность используемого воздушного пространства должна быть достаточно большой; значительные выгода возникают тогда, когда динамические маршруты можно применять в границах района полетной информации (FIR), а не накладывать воздушное движение на постоянные, предварительно определенные точки пересечения границы	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	АОМ – структуризация и организация воздушного пространства и управление	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-1: Гибкое использование воздушного пространства GPI-8: Совместное планирование и организация воздушного пространства	
Основные зависимости	В0-10	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	✓
	Наличие бортового электронного оборудования	✓
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	Ожидается в 2018 году
	Утверждение условий эксплуатации	Ожидается в 2018 году

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Базовый уровень

1.1.1 Базовым уровнем является использование опубликованных маршрутов и фиксированных секторов, часть которых, возможно, была установлена на гибкой основе в результате гибкого использования воздушного пространства (FUA) или в целях более эффективного учета потоков воздушного движения и/или других условий полета, таких как метеорологические условия. Опубликованные маршруты не способны удовлетворять требованиям отдельно взятого полета, поскольку они предназначены для крупных/регулярных воздушных потоков; как правило, полеты в небольшие аэропорты с незначительным воздушным движением или из них редко производятся по оптимальным, заранее установленным маршрутам. Кроме того, опубликованные маршруты оставляют мало свободы действий после их опубликования. Данную проблему можно решить путем разрешения выполнять полеты по прямому маршруту от определенной позиции к другой точке, расположенной ниже по траектории. Это, как правило, приносит выгоду пользователям воздушного пространства, но ценой значительной нагрузки на органы управления воздушным движением (УВД).

1.1.2 Кроме того, в тех случаях, когда потоки воздушного движения и их плотность оправдывают предварительное согласование объемов воздушного движения по опубликованным маршрутам в качестве средства систематизации управления воздушным движением органами УВД и максимизации образующейся при этом пропускной способности, дисперсия навигационных ошибок, особенно в момент разворотов воздушных судов, оборудованных традиционной системой RNAV, приводит к применению эшелонирования, основанного на этой дисперсии, и препятствует созданию эффективных маршрутов.

1.2 Изменение, вносимое модулем

1.2.1 Данный модуль способствует использованию дополнительных возможностей PBN, помимо выгод, полученных от реализации модуля B0-10, в целях дальнейшего устранения структурных ограничений и обеспечения большей гибкости.

1.2.2 Модуль состоит из следующих элементов:

- a) свободная маршрутизация;
- b) сокращение разделения маршрутов; а также
- c) динамичная секторизация.

1.3 Элемент 1. Свободная маршрутизация

1.3.1 Свободная маршрутизация означает возможность производить полет согласно регистрируемому плану полета, в котором, как минимум, значительная часть предполагаемого маршрута не определена в соответствии с сегментами опубликованного маршрута, а указана пользователем воздушного пространства. Это – предпочтительный для пользователя маршрут, причем не обязательно прямой маршрут, но при этом полет, как предполагается, будет выполнен по спрямленному маршруту между указанными точками пути.

1.3.2 Использование свободной маршрутизации может зависеть от различных условий, в частности, она может применяться в определенном объеме воздушного пространства,

в определенные часы, для определенных потоков. Такое использование может быть ограничено объемом воздушного движения при определенной плотности, для того чтобы диспетчеры имели возможность обнаружить и разрешать конфликтные ситуации с помощью ограниченных средств автоматизации, оставаясь в то же время полностью в курсе событий.

1.3.3 Кроме того, в таких условиях плотности обеспечение большей свободы для отдельных рейсов будет в меньшей степени противоречить достижению целей в области пропускной способности на сетевом уровне.

1.3.4 Реализация данного модуля будет означать крупнейший шаг вперед в вопросах маршрутизации благодаря предоставлению максимальной свободы индивидуальному пользователю. Однако в глобальной концепции признается также, что существуют условия, при которых индивидуальная свобода должна уступить место коллективному управлению потоками воздушного движения в целях максимизации общей производительности системы.

1.3.5 Выгоды свободной маршрутизации заключаются прежде всего в приверженности использованию предпочтительного для пользователя профиля. Органы УВД, возможно, потребуются обеспечить необходимыми инструментами для контроля хода полетов и координации деятельности, а также прогнозирования конфликтных ситуаций.

1.4 Элемент 2. Сокращение разделения маршрутов

1.4.1 Ключевым принципом концепции PBN является сочетание точности и функциональности в навигационных спецификациях, которые могут быть адаптированы к предполагаемым полетам.

1.4.2 В последнее десятилетие серьезная проблема с применением классической системы RNAV состоит не в достигнутой точности на прямых участках полета, а в поведении воздушных судов на этапах перехода, особенно при поворотах, где отмечаются существенные различия в их поведении, а также в зависимости от условий, таких как ветер. Это привело к невозможности использовать свойственную ей точность и разработать более эффективные маршруты в силу необходимости защищать большие объемы воздушного пространства.

1.4.3 Данный элемент касается не только маршрутов. Он также обеспечивает эффективную доработку других вопросов, связанных с боковой навигацией, которые можно резюмировать следующим образом:

- a) более близкое расположение маршрутов, особенно на этапе полета по маршруту;
- b) поддержание одинакового расстояния между маршрутами в прямых и поворотных сегментах без необходимости увеличения расстояния между маршрутами при повороте;
- c) уменьшение размеров зоны ожидания, позволяющее расположить рубежи ближе друг к другу или в более оптимальных местах;
- d) способность воздушного судна выполнять тактические инструкции параллельного смещения в качестве альтернативы радиолокационного наведения; а также

- е) средства, позволяющие осуществлять заход на посадку по кривой, в частности через зоны с богатым рельефом местности.

1.4.4 Выбор подходящей спецификации PBN позволит устранить вышеуказанные недостатки и разрабатывать маршруты как в зоне ТМА, так и на маршруте, которые требуют меньшего расстояния между ними, что непосредственно приводит к повышению пропускной способности воздушного пространства, дополнительной гибкости ее структуры и, как правило, к более эффективным маршрутам.

1.4.5 Для введения уменьшенного межмаршрутного расстояния может потребоваться оценка безопасности полетов, в рамках которой рассматриваются эксплуатационные ошибки.

1.5 Элемент 3. Динамичная секторизация

1.5.1 Улучшения в структуре маршрутной сети и возможность производить полеты вне сети постоянных маршрутов создают схему и концентрацию движения, которые не всегда бывают одинаковыми. Если секторизация направлена на создание пропускной способности УВД, реализация вышеуказанных элементов требует, чтобы секторизация корректировалась более динамично, чем на стратегических этапах УВД.

1.5.2 Такая динамическая секторизация может принимать различные формы, наиболее сложные/динамичные формы с расчетом структуры сектора в режиме реального времени рассматриваются вне Блока 1. В данном модуле эта динамичная секторизация может принимать простые формы, такие как:

- a) передача в порядке обмена предварительно определенного объема воздушного пространства от какого-либо сектора смежному сектору;
- b) каталоги предварительно определенных конфигураций сектора на основе определенной мозаики элементарных объемов, позволяющие более общее применение указанного выше; и
- c) сектора, основанные на организованной (динамичной) структуре трека.

1.5.3 Динамичная секторизация применяется в режиме реального времени путем выбора наиболее подходящей конфигурации среди имеющихся. В отличие от объединения/разделения секторов это не влияет на количество используемых контрольных позиций. Динамичная секторизация должна базироваться на оценке ситуации с воздушным движением, ожидаемой в следующую минуту/час.

1.5.4 Динамичная секторизация также может применяться в границах FIR/ANSP.

2. ОЖИДАЕМОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

2.1 Метрики для определения прогресса в выполнении модуля предложены в *Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883).

<i>Пропускная способность</i>	Наличие большего набора возможностей маршрутизации позволяет снизить потенциальные заторы на магистральных маршрутах и в загруженных точках пересечения трасс. Это, в свою очередь позволяет снизить нагрузку на диспетчера в расчете на один полет. Свободные маршруты естественным образом распределяют движение в воздушном пространстве и потенциальную возможность взаимодействия между полетами, но при этом также снижают "систематизацию" потоков движения и, следовательно, могут оказать негативное воздействие на пропускную способность в плотном воздушном пространстве в случае отсутствия надлежащего содействия. Сокращение межмаршрутного расстояния означает снижение потребления воздушного пространства маршрутной сетью и открывает большие возможности для обеспечения его соответствия потокам движения
<i>Эффективность</i>	Траектории приближаются к отдельным оптимальным значениям за счет уменьшения ограничений, вызванных конструкцией и/или вариативностью поведения воздушных судов. В частности, данный модуль позволит сократить расстояние полета и связанных с этим потребление топлива и объем эмиссии. Потенциальная экономия состоит в ликвидации значительной доли потерь, возникающих в результате неэффективности, связанной с ОрВД. Если вопрос пропускной способности не является актуальным, может потребоваться меньшее количество секторов, поскольку распределение воздушного движения или улучшенная маршрутизация должны снизить риск возникновения конфликтных ситуаций. Упрощение структуры его временно сегрегированного воздушного пространства (TSA)
<i>Окружающая среда</i>	Снижение потребления топлива и объема эмиссии при возможном увеличении зоны образования эмиссии и конденсационного следа
<i>Гибкость</i>	Максимальная возможность выбора маршрута пользователем воздушного пространства. Разработчики структуры воздушного пространства также выиграют от наличия большей гибкости в деле разработки маршрутов, которые соответствовали бы естественным потокам воздушного движения
<i>Анализ затрат и выгод</i>	Экономическая обоснованность свободной маршрутизации доказана выгодами, которые можно получить в производстве полетов с точки зрения большей эффективности полета (улучшенные маршруты и вертикальные профили; более эффективное и тактическое разрешение конфликтных ситуаций)

3. НЕОБХОДИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ (ВОЗДУШНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ)

3.1 Требования в плане воздушного пространства (RNAV, RNP и требуемые значения характеристик и функций) могут потребовать внедрения новых процедур ОрВД и функций

наземных систем. Некоторые процедуры ОрВД, необходимые для реализации данного модуля, связаны с процессами уведомления, координации и передачи управления. Необходимо принять меры, с тем чтобы разработка требуемых процедур ОрВД обеспечивала последовательное их применение во всех регионах.

4. НЕОБХОДИМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Воздушные суда должны быть надлежащим образом оборудованы. Это связано с точностью и функциональностью, т. е. надлежащими спецификациями PBN.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Необходима надлежащая инфраструктура навигации в используемом воздушном пространстве, которая может быть обеспечена наземными навигационными средствами. Для свободной маршрутизации может потребоваться обновление функций планирования полетов и обработки полетных данных в целях поддержки диспетчеров УВД средствами, способствующими уяснению/визуализации траекторий полета и их взаимодействий, а также поддержанию связи с соседними диспетчерами.

4.2.2 Динамичная секторизация требует, чтобы функциональные средства обработки полетных данных могли работать с различными конфигурациями секторов и с объединенными/разъединенными секторами. Такая функциональность доступна во многих современных системах.

5. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Возможно внесение изменений с точки зрения человеческого фактора. При этом функции и обязанности диспетчера/пилота не затрагиваются. По сравнению с системой структурированных маршрутов свободная маршрутизация способна уменьшить количество потенциальных взаимодействий между авиарейсами, но делает вероятность происшествий менее предсказуемой, а их конфигурации более разнообразными. Именно поэтому необходима поддержка средствами автоматики в целях уяснения/визуализации траекторий полета и их взаимодействий по мере уплотнения воздушного движения. Свободную маршрутизацию легче внедрять на постепенной основе, например начиная в условиях/в периоды малого воздушного движения. Сокращение межмаршрутного интервала не оказывает непосредственного воздействия на работоспособность человека.

5.1.2 Определение соображений относительно человеческого фактора является важным аспектом, способствующим формированию процессов и процедур для данного модуля. В частности, необходимо рассматривать взаимодействие "человек–машина" в аспекте автоматизации этих улучшенных характеристик, и в случае необходимости это должно сопровождаться стратегиями уменьшения риска, такими как подготовка персонала, обучение и дублирование.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Будет определена необходимая подготовка в области эксплуатационных стандартов и процедур в целях реализации данного модуля. Аналогичным образом, будут определены квалификационные требования и включены в нормативные аспекты готовности данного модуля, когда они станут доступными.

6. ПОТРЕБНОСТИ В РЕГУЛИРОВАНИИ/СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПЛАН УТВЕРЖДЕНИЯ (ВОЗДУШНЫЙ И НАЗЕМНЫЙ)

- Регулирование/стандартизация: следует использовать действующие опубликованные требования, которые включают материалы, приведенные в разделе 8.4:
 - ИКАО, Дос 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
 - ИКАО, Дос 9689, *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования*
 - ИКАО, Дос 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
 - ИКАО, Дос 9554, *Руководство по мерам безопасности, принимаемым в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для производства полетов гражданских воздушных судов*
 - ИКАО, Дос 4444, обновления в части новых процедур ОрВД в PANS-ATM
- Планы утверждения: подлежат определению на основе региональных применений. Конкретные спецификации PBN могут быть необходимы.

7. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕАЛИЗАЦИИ И ДЕМОНСТРАЦИИ (ИЗВЕСТНАЯ НА МОМЕНТ НАПИСАНИЯ)

7.1 Текущее использование

- **США:** навигационная система счисления точек маршрута (NRS) в настоящее время реализуется в США начиная с 2005 года. Приблизительно 1600 точек маршрута расположены равномерно и покрывают континентальную часть Соединенных Штатов. Полеты могут выполняться по точкам маршрута NRS вместо радиомаяков VOR, чтобы использовать возможности RNAV.
- **Европа:** ряд государств (Ирландия, Португалия и Швеция) объявили свое воздушное пространство зоной "свободных маршрутов" или планируют это сделать (Албания, страны Бенилюкса и Германия в Маастрихтском UAC, Дания, Кипр, Латвия, Мальта, Норвегия, Финляндия, Эстония – на круглосуточной основе; Болгария, Венгрия, Греция, Италия, Румыния, Сербия – в ночное время).

В проведенном в 2001 году анализе затрат и выгод (CBA), связанных с реализацией воздушного пространства свободных маршрутов (FRA), изначально запланированной в Европе на 2006 год, сделан следующий вывод:

Восемь европейских государств – Бельгия, Германия, Дания, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Финляндия и Швеция – планируют внедрить FRA. В этом анализе затрат и выгод (CBA) выдвинуто предположение, что FRA будет введено в конце 2006 года в воздушном пространстве выше эшелона полета FL 335.

Общие затраты на реализацию FRA, произведенные в основном в 2005 и 2006 годах, оцениваются в 53 млн. евро. Прибыль (за счет снижения расстояния и времени полета благодаря большему спрямлению рейсов) в первый 2007 год эксплуатации составляет 27 млн евро и, как ожидается, будет увеличиваться с каждым годом по мере роста объемов воздушного движения. FRA, вероятно, станет "финансово выгодным" (т. е. финансовая прибыль превысит расходы), поскольку большая часть затрат производится один раз, в то время как прибыль накапливается из года в год. Данный анализ показывает, что при допустимом базовом уровне совокупная прибыль превысит затраты в 2009 году. За 10 лет жизненного цикла проекта, начиная с 2005 года по 2014 год, чистая приведенная стоимость (NPV) составит 76 млн евро, а внутренняя норма доходности (IRR) – 40%.

Расходы по реализации FRA распределяются неравномерно для всех заинтересованных сторон. Эксплуатанты воздушных судов, выполняющих полеты по правилам GAT (в основном гражданские авиакомпании), получают практически всю финансовую прибыль. Основные расходы несут гражданские и военные поставщики обслуживания воздушного движения (ATSP) и части противовоздушной обороны (ПВО), которые должны вносить изменения в свои наземные системы. Их затраты различаются в зависимости от объема работы, необходимой для реализации требуемых изменений FRA. Диапазон расходов ATSP колеблется от менее 1 млн евро (Дания) до 10 млн евро (Германия).

Была сделана предварительная оценка приближенных затрат и выгод для каждого государства. Анализ показывает, что для большинства государств общие расходы FRA по линии УВД и ПВО гораздо меньше, чем прибыль, полученная гражданским воздушным движением в этих государствах. Например, в Германии чистая приведенная стоимость FRA составляет, по оценкам, 53 млн евро, при сравнении со всех расходов DFS по УВД и расходов сил ПВО Германии с прибылью, которую Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) направляет гражданскому воздушному движению. В Норвегии, однако, FRA имеет небольшую чистую себестоимость, поскольку Норвегия осуществляет сравнительно высокие затраты на модернизацию системы для поддержки FRA. Бельгия и Нидерланды представляют собой особый случай. В этих государствах Маастрихтский UAC направит определенную прибыль гражданскому воздушному движению в FRA, но их военные органы УВД и части ПВО будут по-прежнему нести расходы по реализации FRA. В частности, Бельгийские и Нидерландские военно-воздушные силы затратят около 9 млн евро на реализацию FRA и не получают сколько-нибудь значительной финансовой прибыли.

7.2 Планируемые или текущие испытания

- **SESAR:** испытания по применению предпочтительной для пользователя маршрутизации в пределах среды функциональных блоков воздушного пространства в заданном районе и в заданный период времени в 2012 году.

Срок испытаний по производству полетов по предпочтительным для пользователей маршрутам от выхода из зоны ТМА до входа в зону ТМА – период 2014–2015 годов.

8. СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

8.1 Инструктивный материал

- ИКАО, Дос 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
- ИКАО, Дос 9554, *Руководство по мерам безопасности, принимаемым в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для производства полетов гражданских воздушных судов*
- ИКАО, Дос 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО, Дос 9689, *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования*
- ИКАО, Циркуляр 330 AN/189, *Сотрудничество гражданских и военных органов при организации воздушного движения*

8.2 Разрешительные документы

- ИКАО, Дос 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
 - ИКАО, Дос 9689, *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования*
 - ИКАО, Дос 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
 - ИКАО, Дос 9554, *Руководство по мерам безопасности, принимаемым в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для производства полетов гражданских воздушных судов*
 - ИКАО, Дос 4444, обновления в части новых процедур ОрВД в PANS-ATM
- _____

ДОБАВЛЕНИЕ D

МОДУЛЬ B1-35: УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКОВ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СЕТЕВОГО ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Аннотация	Внедрение усовершенствованных процессов управления потоками воздушного движения или группами полетов в целях улучшения организации всего воздушного движения. В результате расширения сотрудничества между заинтересованными сторонами в режиме реального времени в отношении предпочтений пользователей и системных возможностей можно будет более эффективно использовать воздушное пространство, что окажет позитивное воздействие на общую стоимость услуг ОрВД	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-02 – Пропускная способность, КРА-04 – Эффективность, КРА-05 – Окружающая среда, КРА-09 – Предсказуемость, КРА-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Основное применение на предполетных этапах, некоторые возможности применения на этапе полета	
Сферы применения	Регионы или субрегионы для большинства применений; конкретные аэропорты в контексте начального процесса приоритизации на основе потребностей пользователей (UDPP). Данный модуль особенно необходим в зонах с высокой плотностью движения. Однако методы, которые он содержит, могут также оказаться полезными для зон с меньшим объемом воздушного движения, с учетом конкретных условий	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	DCB – согласование спроса и пропускной способности TS – синхронизация движения АОМ – структуризация и организация воздушного пространства и управление	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-1: Гибкое использование воздушного пространства GPI-6: Организация потока воздушного движения GPI-8: Совместное планирование и организация воздушного пространства	
Основные зависимости	В развитие: B0-35, B0-10 (в частности, аспекты FUA)	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	Ожидается в 2018 году
	Наличие бортового электронного оборудования	Не применяется
	Наличие наземных систем	Ожидается в 2018 году
	Наличие процедур	Ожидается в 2018 году
	Утверждение условий эксплуатации	Ожидается в 2018 году

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Общие положения

1.1.1 В данном модуле рассматривается расширение процессов управления потоками воздушного движения или группами полетов в целях повышения общей пропускной способности. Он также направлен на укрепление сотрудничества между заинтересованными сторонами в режиме реального времени для более детального ознакомления с предпочтениями пользователей, информирования о возможностях системы и дальнейшего применения режима CDM в контексте определенных проблем/обстоятельств, в частности учета приоритетов авиакомпаний в отношении полетов в рамках их расписания. Модуль также расширяет понятие гибкого использования воздушного пространства, с тем чтобы включить соображения относительно эффективности сети.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 Предыдущий модуль B0-35 заложил прочную основу для регулирования потоков воздушного движения, а B0-10 ввел концепцию гибкого использования воздушного пространства (FUA). Опыт свидетельствует о возможности внесения дальнейших улучшений, а именно: управление воздушным пространством и потоками воздушного движения должно быть более полно интегрировано в понятие сетевых операций, методы и алгоритмы ATFM могут быть усовершенствованы, в частности в целях более полного учета предпочтений пользователя.

1.3 Изменение, вносимое модулем

1.3.1 Данный модуль направлен на расширение процессов управления потоками воздушного движения или группами полетов в целях повышения общей пропускной способности. Он оптимизирует методы ATFM, способствует интеграции управления воздушным пространством и потоками воздушного движения в целях достижения большей эффективности в управлении ими. Он также расширяет сотрудничество между заинтересованными сторонами в режиме реального времени в целях получения большей информации о предпочтениях пользователей, информирования о возможностях системы и дальнейшего применения режима CDM в контексте определенных проблем/обстоятельств, в частности учета приоритетов авиакомпаний в отношении полетов в пределах их расписания.

1.4 Элемент 1. Улучшение интеграции ATFM и ATFM-AOM

1.4.1 Исследования показали наличие возможностей для улучшения алгоритмов и методов ATFM. Модуль нацелен на реализацию тех из них, которые были проверены за отчетный период.

1.4.2 Особого развития требует обеспечение возможностей использования свободных маршрутов, реализуемых в соответствии с B1-10.

1.4.3 Кроме того, с введением органами ATFM понятия изменения маршрута в целях преодоления ограничений возможностей УВД или во избежание других явлений, таких как опасные метеорологические условия, представляется, что более тесная интеграция ATFM с организацией воздушного пространства и управления им принесет значительные выгоды в плане организации воздушного движения, причем не только для гражданских воздушных судов, но и в плане более динамичного определения зон, которые могут быть использованы для военных целей.

1.5 Элемент 2. Синхронизация

1.5.1 При реальном приближении к пределу возможностей небольшие изменения времени взлета, разрешенные слотами ATFM, могут создавать концентрацию воздушного движения на местах в моменты времени, которые являются крайне чувствительными в небольшом количестве узких мест в сети. Следовательно, было бы полезно предусмотреть такие ситуации сразу после взлета воздушного судна, когда неопределенность относительно его траектории ниже, чем до взлета, путем использования прогнозируемой траектории, а также выполнить дополнительное сглаживание не только вдоль потока воздушного движения (в попутном направлении), но в нескольких сходящихся потоках в небольшом количестве наиболее узких мест в данном воздушном пространстве.

1.6 Элемент 3. Начальный процесс приоритизации на основе потребностей пользователей (UDPP)

1.6.1 Процесс приоритизации на основе потребностей пользователей (UDPP) предназначен для обеспечения возможности пользователям воздушного пространства непосредственно вмешиваться в реализацию регулирования потоков воздушного движения, в частности в тех случаях, когда незапланированное ухудшение пропускной способности существенно влияет на выполнение их расписания полетов. Данный модуль предлагает простой механизм, с помощью которого затронутые авиакомпании могут совместно друг с другом и с ATFM прийти к решению, которое будет учитывать их коммерческие/эксплуатационные приоритеты, не известные органам ОрВД. В связи с потенциальной сложностью и запутанностью нескольких процессов приоритизации и распределения воздушного пространства, данный модуль предусматривает осуществление UDPP только в определенных ситуациях, например когда такое нарушение затрагивает один аэропорт.

1.7 Элемент 4. Полное гибкое использование воздушного пространства (FUA)

1.7.1 ИКАО разрабатывает документацию по гибкому использованию воздушного пространства (FUA) в целях обеспечения сотрудничества гражданских/военных органов. Полная концепция FUA вводит механизмы, которые в сочетании с более динамичными маршрутами ОВД (модуль B1-10) позволят сделать воздушное пространство и его использование максимально гибким и создать сплошную среду, которая может быть оптимальным образом использована гражданскими и военными пользователями.

1.8 Элемент 5. Управление сложностью

1.8.1 Внедрение более совершенных инструментов оценки сложности рабочей нагрузки является средством повышения точности и надежности определения и снижения ограничений пропускной способности как в тактической фазе ATFM, так и во время полета. В этих целях используется информация о запланированном входящем воздушном движении.

2. ОЖИДАЕМОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

2.1 Метрики для определения прогресса в выполнении данного модуля предложены в *Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883).

<i>Пропускная способность</i>	Более эффективное использование воздушного пространства и сети ОрВД, оказывающее позитивное воздействие на общую рентабельность ОрВД. Оптимизация мер DCB с помощью оценки рабочей нагрузки/сложности в качестве дополнения к пропускной способности
<i>Эффективность</i>	Сокращение полетных штрафов, выставляемых пользователям воздушного пространства
<i>Окружающая среда</i>	Ожидаются некоторые незначительные улучшения по сравнению с базовым уровнем модуля
<i>Предсказуемость</i>	Пользователи воздушного пространства имеют большие возможности и право голоса в отношении вероятности соблюдения их расписания и способны сделать более правильный выбор в зависимости от их приоритетов
<i>Безопасность полетов</i>	Модуль, как ожидается, призван еще более сократить количество ситуаций, в которых пропускная способность или приемлемая рабочая нагрузка будет превышена
<i>Анализ затрат и выгод</i>	В результате проделанной работы по валидации будет выработана надлежащая бизнес-модель

3. НЕОБХОДИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ (ВОЗДУШНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ)

3.1 Потребуется разработать:

- a) новые процедуры для использования новых методов: для УВД – в целях передачи полетной информации экипажам; в целях информирования эксплуатантов до вылета;
- b) правила обмена информацией и принятия решений всеми участниками; и
- c) четкие правила и требования применения UDPP.

4. НЕОБХОДИМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Отсутствие воздействия на бортовое электронное оборудование.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Совершенствование систем, созданных для реализации модуля В0-35, потребует дополнительной функциональности наземных средств в виде расширенных алгоритмов, интерактивного обслуживания со стороны ANSP и эксплуатантов воздушных судов посредством

межкорпоративного взаимодействия, а также линии связи с системами управления воздушным пространством в целях их интеграции или получения в режиме реального времени информации по управлению воздушным пространством в сочетании с модулем B1-10.

5. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Тактические операции (за исключением тактических изменений маршрутов или эшелонирования), как ожидается, не окажут сильного воздействия на функции и обязанности диспетчеров и пилотов, однако при этом необходимо понимать, что решения, принятые в отношении полетов, направлены на обеспечение общего блага.

5.1.2 Соображения относительно человеческого фактора являются важным аспектом, способствующим формированию процессов и процедур для данного модуля. В частности, необходимо рассматривать взаимодействие "человек–машина" в аспекте автоматизации этих улучшенных характеристик, и в случае необходимости это должно сопровождаться стратегиями по уменьшению риска, такими как подготовка персонала, обучение и дублирование.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Новые процедуры потребуют адаптации подготовки персонала с учетом коллективного характера взаимодействия, в частности между органами ATFM и эксплуатационным персоналом авиакомпаний.

5.2.2 Будет определена необходимая подготовка в области эксплуатационных стандартов и процедур наряду со стандартами и рекомендуемой практикой, требуемыми для реализации данного модуля. Аналогичным образом, будут определены квалификационные требования и включены в нормативные аспекты готовности данного модуля, когда они станут доступными.

6. ПОТРЕБНОСТИ В РЕГУЛИРОВАНИИ/СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПЛАН УТВЕРЖДЕНИЯ (ВОЗДУШНЫЙ И НАЗЕМНЫЙ)

- Регулирование/стандартизация: для расширения производства полетов требуется обновление положений ИКАО, Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – Организация воздушного движения*.
- Планы утверждения: подлежат определению.

7. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕАЛИЗАЦИИ И ДЕМОНСТРАЦИИ (ИЗВЕСТНАЯ НА МОМЕНТ НАПИСАНИЯ)

7.1 Текущее использование

Европа: некоторые районные диспетчерские центры (АСС) в Европе уже используют инструменты управления сложной воздушной обстановкой в целях более точного

прогнозирования рабочей нагрузки сектора и принятия мер, таких как разделение секторов, для устранения эффекта скопления воздушного движения.

7.2 Планируемая или текущая деятельность

Европа: SESAR осуществит валидацию первоначальных требований процедуры и UDPP, а также управления воздушным пространством и сетевых операций, связанных с данным модулем.

8. СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

8.1 Инструктивный материал

Евроконтроль, концепция усовершенствованного гибкого использования воздушного пространства (AFUA)

8.2 Разрешительные документы

ИКАО, Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – Организация воздушного движения*

— — — — —

ДОБАВЛЕНИЕ Е

МОДУЛЬ В2-35: ВОЗРАСТАЮЩЕЕ УЧАСТИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ДИНАМИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕТИ

Аннотация	Приложения CDM, поддерживаемые SWIM, позволяют пользователям воздушного пространства управлять конкуренцией и определять приоритеты комплексных решений ATFM, когда сеть или ее узлы (аэропорты, сектор) не обеспечивают в достаточной степени удовлетворение потребностей пользователей. Это дальнейшее развитие приложений CDM, посредством которых ОрВД сможет предложить/делегировать пользователям выполнение задач по оптимизации решений проблем потока воздушного движения. Преимущества включают улучшение использования имеющихся возможностей и оптимизации действий авиакомпаний в ситуациях с ухудшенными характеристиками	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-02 – Пропускная способность, КРА-09 – Предсказуемость	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Предполетные этапы	
Сферы применения	Регионы или субрегионы	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	DCB – согласование спроса и пропускной способности TS – синхронизация движения AOM – структуризация и организация воздушного пространства и управление AUO – операции пользователей воздушного пространства	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-6: Организация потока воздушного движения GPI-8: Совместное планирование и организация воздушного пространства	
Основные зависимости	B1-35, B1-30 и, вероятно, B2-25	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	Ожидается в 2023 году
	Наличие бортового электронного оборудования	Ожидается в 2023 году
	Наличие наземных систем	Ожидается в 2023 году
	Наличие процедур	Ожидается в 2023 году
	Утверждение условий эксплуатации	Ожидается в 2023 году

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Базовый уровень

1.1.1 Предыдущий модуль В1-35 представил первоначальную версию UDPP, ориентированную на проблемы в аэропорту.

1.2 Изменение, вносимое модулем

1.2.1 Модуль отражает дальнейшее развитие приложений CDM, посредством которых ОрВД сможет предложить/делегировать пользователям оптимизацию решений проблем потока воздушного движения для предоставления сообществу потребителей возможности решать вопросы конкуренции и определять свои собственные приоритеты в ситуации, когда сети или ее узлы (аэропорты, сектор) перестают обеспечивать реальную пропускную способность, необходимую для удовлетворения потребностей, связанных с запланированными полетами. Данный модуль также основывается на SWIM для разрешения более сложных ситуаций.

2. ОЖИДАЕМОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

2.1 Параметры для определения преимущества модуля предлагаются в *Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883).

<i>Пропускная способность</i>	Рационализация использования имеющегося потенциала в ситуациях, когда он ограничен
<i>Предсказуемость</i>	Модуль предоставляет авиакомпаниям возможность учитывать свои приоритеты и оптимизировать свою деятельность в ситуациях с ухудшенными характеристиками
<i>Анализ затрат и выгод</i>	Будет проведен по мере более существенного прогресса

3. НЕОБХОДИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ (ВОЗДУШНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ)

3.1 Процедуры должны определить условия (в частности, правила участия, права и обязанности, принципы равенства и т. д.) и уведомления, применимые к UDPP. Этот процесс реализовать таким образом, чтобы он не противоречил или не ухудшал параметры оптимизации сети, проведенной ATFM.

4. НЕОБХОДИМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Никакого, кроме необходимого для участия в SWIM, где это применимо.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Будут поддерживаться технологической средой общесистемного управления информацией (SWIM) и интеграцией "земля-земля" со всеми участниками, особенно службой

ОВД (ATS) и авиакомпаниями. Автоматизированные функции, позволяющие ведение переговоров между пользователями и соединение с системами ОПВД.

5. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Существенных проблем не выявлено. Тем не менее модуль введет дополнительные факторы в принятии решений, связанных с подготовкой полета и планирования, которые должны быть понятны персоналу авиакомпаний.

5.1.2 Данный модуль еще находится в стадии исследования и разработки, поэтому соображения относительно человеческого фактора еще определяются путем моделирования и бета-тестирования. Последующие уточненные версии данного документа будут становиться более конкретными в отношении процессов и процедур, необходимых для учета связанных с человеческим фактором аспектов. Особое внимание будет уделяться выявлению вопросов взаимодействия "человек–машина", при наличии, и обеспечению для их учета стратегий уменьшения высоких рисков.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Новые процедуры потребуют организации подготовки, адаптированной к коллективному характеру взаимодействия, в частности между органами ATFM и эксплуатационным персоналом авиакомпаний.

5.2.2 Данный модуль в итоге будет содержать ряд требований к подготовке персонала. После завершения разработки эти требования будут включены в документацию, сопровождающую данный модуль, и будет отмечено их важное значение. Также все рекомендованные квалификационные требования до внедрения данного усовершенствования характеристик станут частью нормативных требований.

6. ПОТРЕБНОСТИ В РЕГУЛИРОВАНИИ/СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПЛАН УТВЕРЖДЕНИЯ (ВОЗДУШНЫЙ И НАЗЕМНЫЙ)

- Регулирование/стандартизация: новые стандарты и инструктивный материал необходимы для представления пользователям оптимизированных решений по CDM.
- Планы утверждения: подлежат определению.

7. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕАЛИЗАЦИИ И ДЕМОНСТРАЦИИ (ИЗВЕСТНАЯ НА МОМЕНТ НАПИСАНИЯ)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Отсутствует в настоящее время.

7.2 Планируемая или текущая деятельность

Европа: разработка концепции UDPP только началась в рамках рабочей программы SESAR, и необходима дальнейшая разработка данного модуля до описания его испытаний.

— — — — —

ДОБАВЛЕНИЕ F

МОДУЛЬ В3-10: МЕРЫ ПО УПРОЩЕНИЮ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ

Аннотация	Введение 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 информативных сред ОрВД, основанных на SWIM. Преимущества будут включать в себя оптимизированное использование и эффективность возможностей системы	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-02 – Пропускная способность, КРА-04 – Эффективность, КРА-06 – Гибкость, КРА-09 – Предсказуемость	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Предполетные и в полете	
Сферы применения	Региональные или субрегиональные. Значительные преимущества только при определенном географическом размере и при условии возможности знать и контролировать/оптимизировать соответствующие параметры. Преимущества в основном ощутимы в воздушном пространстве с более высокой плотностью воздушного движения	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	АОМ – структуризация и организация воздушного пространства и управление TS – синхронизация движения DCB – согласование спроса и пропускной способности	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-6: Организация потока воздушного движения GPI-8: Совместное планирование и организация воздушного пространства	
Основные зависимости	Преемственность с В1-10, В2-35 Параллельная разработка с В3-05, В3-15, В3-25, В3-85	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	Ожидается в 2028 году
	Наличие бортового электронного оборудования	Ожидается в 2028 году
	Наличие наземных систем	Ожидается в 2028 году
	Наличие процедур	Ожидается в 2028 году
	Утверждение условий эксплуатации	Ожидается в 2028 году

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Общие положения

1.1.1 При операциях, основанных на траектории, Блок 3 учтет возможности для оптимизации индивидуальных траекторий, транспортных потоков воздушного движения и использования ограниченных ресурсов, таких как взлетно-посадочные полосы и поверхности. Данный модуль ориентирован на возможности, необходимые для решения вопросов, связанных с увеличением сложности некоторых ситуаций воздушного движения.

1.1.2 В то время как операции, основанные на траектории, являются долгосрочной эволюцией управления индивидуальной траекторией, ряд событий и явлений влияют на потоки воздушного движения в силу физических ограничений, экономических причин или иных конкретных событий и условий. Долгосрочная эволюция управления ими рассматривается в этом модуле в связи с увеличивающейся плотностью воздушного движения по сравнению с нынешней и/или с целью повышения качества решений, применяемых до сих пор и обеспечивающих оптимизированное обслуживание во время работы в условиях, близких к системным ограничениям. Это называется "меры по упрощению".

1.1.3 Модуль объединяет различные компоненты ОрВД для выработки дополнительного улучшения характеристик и вводит новые усовершенствования в процессы DCB, TS и AOM (и, возможно, SDM, AUO и АО) для использования более точной и информативной среды, ожидаемой от операций, основанных на траектории (ТВО), общесистемного управления информацией (SWIM) и других долгосрочных эволюций.

1.1.4 Это область активных исследований, где инновационные решения, вероятно, столь же важны, как понимание неопределенностей, связанных с ОрВД, а также механизмов воздушного транспорта и режимов поведения, которые чувствительны для ОрВД.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 В преддверии данного модуля большинство из компонентов Глобальной эксплуатационной концепции ОрВД будут постепенно вводиться в действие, но пока не в полном объеме в зависимости от распространения определенного количества возможностей и систем обеспечения, также в не окончательно обобщенном виде. Остаются резервы для достижения повышения характеристик путем решения тех вопросов, которые возникнут в виду отсутствия оптимизированной интеграции.

1.3 Изменение, вносимое модулем

1.3.1 Модуль обеспечивает оптимизацию потоков воздушного движения и использования аэронавигационных ресурсов. В нем рассматриваются сложности в ОрВД, вызванные сочетанием более высокой плотности воздушного движения, более точной информации о траекториях и окружающей их среде, тесно взаимодействующих процессов и систем, а также стремлением к более высоким уровням производительности.

2. ОЖИДАЕМОЕ УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

2.1 Параметры для определения преимущества модуля предлагаются в *Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883).

<i>Пропускная способность</i>	Увеличение и оптимизированное использование пропускной способности системы
<i>Эффективность</i>	Оптимизация общей эффективности сети
<i>Гибкость</i>	Размещение запросов на изменение
<i>Предсказуемость</i>	Минимизация влияния неопределенностей и внеплановых мероприятий на бесперебойную работу системы ОрВД
<i>Анализ затрат и выгод</i>	Будет проведен как часть исследований, относящихся к модулю

3. НЕОБХОДИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ (ВОЗДУШНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ)

3.1 Предстоит определить.

4. НЕОБХОДИМЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

4.1 Модуль будет использовать технические средства по мере их доступности, в частности SWIM и TBO, которые обеспечат точную информацию о полетах и их эксплуатационных условиях. Он также, вероятно, будет использовать средства автоматизации.

4.2 Бортовое электронное оборудование

4.2.1 Никакого, кроме необходимого для участия в операциях SWIM и/или TBO.

4.3 Наземные системы

4.3.1 Интенсивное использование автоматизированных функций и сложных алгоритмов для работы с информацией.

5. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Высокая степень интеграции информации о воздушном движении и оптимизация процессов, вероятно, потребует высокого уровня автоматизации и разработки конкретных интерфейсов для работы человека-оператора.

5.1.2 Данный модуль еще находится в стадии исследования и разработки, поэтому соображения относительно человеческого фактора еще определяются путем моделирования и бета-тестирования. Последующие уточненные версии данного документа будут становиться более конкретными в отношении процессов и процедур, необходимых для учета связанных с человеческим фактором аспектов. Особое внимание будет уделяться выявлению вопросов

взаимодействия "человек–машина", при наличии, и обеспечению для их учета стратегий уменьшения высоких рисков.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Требования к обучению будут высоким не только до ввода в эксплуатацию, но и для получения навыков в регулярном техническом обслуживании.

5.2.2 Данный модуль в итоге будет содержать ряд требований к подготовке персонала. После завершения разработки эти требования будут включены в документацию, сопровождающую данный модуль, и будет отмечено их важное значение. Также все рекомендованные квалификационные требования до внедрения данного усовершенствования характеристик станут частью нормативных требований.

6. ПОТРЕБНОСТИ В РЕГУЛИРОВАНИИ/СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПЛАН УТВЕРЖДЕНИЯ (ВОЗДУШНЫЙ И НАЗЕМНЫЙ)

- Регулирование/стандартизация: подлежит уточнению.
- Планы утверждения: подлежат определению.

7. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕАЛИЗАЦИИ И ДЕМОНСТРАЦИИ (ИЗВЕСТНАЯ НА МОМЕНТ НАПИСАНИЯ)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Отсутствует в настоящее время.

7.2 Планируемая или текущая деятельность

- **Европа:** программа SESAR создала научно-исследовательскую сеть по "мерам упрощения сложности" вместе с научно-исследовательскими проектами, направленными на решение ряда актуальных вопросов.
- **США:** исследования ведутся в НАСА и университетах.
- В обозримом будущем испытаний не ожидается.