Международная организация гражданской авиации

ДВЕНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, 19–30 ноября 2012 года

ТОМ II. БЛОЧНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

ПАПКА ДОКЛАДА

В настоящий доклад включен лишь тот материал, который утвержден на Конференции.

Данный доклад будет затем рассмотрен Аэронавигационной комиссией и Советом ИКАО. Решения этих органов в отношении рекомендаций Конференции будут изложены в дополнении к докладу Конференции, которое выйдет в надлежащее время.

РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

ОТНОСИТЕЛЬНО

Элементов блочной модернизации авиационной системы

РАМКИ ГЛОБАЛЬНОЙ ГАРМОНИЗАЦИИ

ИЗДАНО 17 ИЮЛЯ 2012 ГОДА

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Содержание

ДОБАВЛЕНИЕ А. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОЧНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ---------- 1

Область совершенствования характеристик 1. *Операции в аэропортах* ---------- 3
Цепь поставленных задач. Доступ в аэропорты ---------- 3
Модуль № B0-65. Оптимизация схем захода на посадку, включая наведение в вертикальной плоскости ---------- 5
Модуль № B1-65. Оптимизированный доступ в аэропорты ---------- 13

Область совершенствования характеристик 1. *Операции в аэропортах* ---------- 19
Цепь поставленных задач. Эшелонирование при турбулентности в спутном следе ---------- 19
Модуль № B0-70. Повышение пропускной способности ВПП за счет оптимизированного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе ---------- 21
Модуль № B1-70. Повышение пропускной способности ВПП за счет динамичного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе ---------- 29
Модуль № B2-70. Совершенствование эшелонирования (основанного на времени) с учетом турбулентности в спутном следе ---------- 39

Область совершенствования характеристик 1. *Операции в аэропортах* ---------- 45
Цепь поставленных задач. Системы AMAN/DMAN ---------- 45
Модуль № B0-15. Оптимизация потоков движения на ВПП на основе установления очередности (AMAN/DMAN) ---------- 47
Модуль № B1-15. Оптимизация операций в аэропортах на основе организации вылетов, наземного движения и прилетов ---------- 53
Модуль № B2-15. Сопряженные системы AMAN/DMAN ---------- 65
Модуль № B3-15. Комплексные AMAN/DMAN/SMAN ---------- 71

Область совершенствования характеристик 1. *Операции в аэропортах* ---------- 75
Цепь поставленных задач. Наземные операции ---------- 75
Модуль № B0-75. Безопасность и эффективность наземных операций (использование систем A-SMGCS уровней 1-2) ---------- 77
Модуль № B1-75. Повышение безопасности и эффективности наземных операций (SURF, SURF-IA и система технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS)) ---------- 85
Модуль № B2-75. Оптимизация маршрутизации наземного движения и обеспечиваемые ей преимущества для безопасности полетов (использование систем A-SMGCS уровней 3-4 и SVS) ---------- 93

Область совершенствования характеристик 1. *Операции в аэропортах* ---------- 103
Цепь поставленных задач. Совместное принятие решений в аэропорту ---------- 103
Модуль № B0-80. Оптимизация операций в аэропортах на основе использования принципов совместного принятия решений (CDM) в аэропортах ---------- 105
Модуль № B1-80. Оптимизация операций в аэропортах на основе применения принципов CDM к общей организации деятельности аэропорта ---------- 113

Область совершенствования характеристик 1. *Операции в аэропортах* ---------- 117
Цепь поставленных задач. Дистанционный аэродромный диспетчерский пункт ---------- 117
Модуль № B1-81. Дистанционные диспетчерские пункты ---------- 119

Draft

Область совершенствования характеристик 2. *Интероперабельные на глобальном уровне системы и данные посредством совместимого на глобальном уровне общесистемного управления информацией* ---------- **131**
Цепь поставленных задач. Полеты и потоки движения. Информация для совместного использования воздушного пространства (FF/ICE) ---------- 131
Модуль № B0-25. Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет интеграции систем связи "земля – земля" ---------- 133
Модуль № B1-25. Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет применения FF-ICE (этап 1) перед вылетом ---------- 139
Модуль № B2-25. Совершенствование координации на основе интеграции многопунктовой системы связи "земля – земля"(FF-ICE (этап 1) и концепция объекта полета, SWIM) ---------- 147
Модуль № B3-25. Улучшение эксплуатационных характеристик за счет внедрения полномасштабной FF-ICE ---------- 153

Область совершенствования характеристик 2. *Интероперабельные на глобальном уровне системы и данные посредством совместимого на глобальном уровне общесистемного управления информацией* ---------- **159**
Цепь поставленных задач. Управление цифровой аэронавигационной информацией ---------- 159
Модуль № B0-30. Повышение уровня обслуживания за счет управления цифровой аэронавигационной информацией ---------- 161
Модуль № B1-30. Повышение уровня обслуживания за счет интеграции всей цифровой информации ОрВД ---------- 167

Область совершенствования характеристик 2. *Интероперабельные на глобальном уровне системы и данные посредством совместимого на глобальном уровне общесистемного управления информацией* ---------- **171**
Цепь поставленных задач. Общесистемное управление информацией ---------- 171
Модуль № B1-31. Совершенствование характеристик на основе общесистемного управления информацией (SWIM) ---------- 173
Модуль № B2-31. Обеспечение возможности задействования бортового оборудования в процессе совместного обеспечения ОрВД на базе SWIM ---------- 179

Область совершенствования характеристик 2. *Интероперабельные на глобальном уровне системы и данные посредством совместимого на глобальном уровне общесистемного управления информацией* ---------- **183**
Цепь поставленных задач. Повышение качества метеорологической информации ---------- 183
Модуль № B0-105. Метеорологическая информация, способствующая повышению уровня эксплуатационной эффективности и безопасности полетов ---------- 185
Модуль № B1-105. Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование и обслуживание в краткосрочной перспективе) ---------- 195
Модуль № B3-105. Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование на краткосрочный и ближайший период) ---------- 205

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД* ---------- **213**
Цепь поставленных задач. Свободная маршрутизация ---------- 213
Модуль № B0-10. Совершенствование производства полетов путем расширения маршрутных траекторий ---------- 215

Draft

Модуль № B1-10. Совершенствование производства полетов за счет оптимизации маршрутов ОВД ---- 233
Модуль № B3-10. Меры по упрощению воздушного движения ---- 243

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД* ---- 247
Цепь поставленных задач. Сетевые операции ---- 247
Модуль № B0-35. Улучшенные характеристики потоков воздушного движения за счет планирования на основе общесетевого анализа ---- 249
Модуль № B1-35. Улучшенные характеристики потоков воздушного движения за счет сетевого эксплуатационного планирования ---- 257
Модуль № B2-35. Возрастающее участие пользователя в динамичном использовании сети ---- 263

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов* ---- 267
Цепь поставленных задач. Первоначальное наблюдение ---- 267
Модуль № B0-84. Первоначальные функциональные возможности для наземного наблюдения ---- 269

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД* ---- 277
Цепь поставленных задач. Самоэшелонирование ---- 277
Модуль № B0-85. Ситуационная осведомленность о воздушном движении (ATSA) ---- 279
Модуль № B1-85. Повышение пропускной способности и эффективности на основе управления интервалами ---- 287
Модуль № B2-85. Эшелонирование в полете (ASEP) ---- 293
Модуль № B3-85. Самоэшелонирование в полете (SSEP) ---- 301

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД* ---- 307
Цепь поставленных задач. Оптимальные эшелоны полета ---- 307
Модуль № B0-86. Улучшение доступа к оптимальным эшелонам полета за счет использования процедур набора высоты/снижения на базе ADS-B ---- 309

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД* ---- 315
Цепь поставленных задач. Бортовая система предупреждения столкновений ---- 315
Модуль № B0-101. Усовершенствования БСПС ---- 317
Модуль № B2-101. Новая система предупреждения столкновений ---- 323

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД* ---- 329
Цепь поставленных задач. Средства обеспечения безопасности полетов ---- 329
Модуль № B0-102. Повышение эффективности наземных средств предупреждения ---- 331
Модуль № B1-102. Наземные средства обеспечения безопасности полетов при заходе на посадку ---- 337

Область совершенствования характеристик 4. *Эффективная траектория полета посредством операций, основанных на траектории полета* ---- 341
Цепь поставленных задач. Производство полетов в режиме постоянного снижения ---- 341
Модуль № B0-05. Повышенная гибкость и эффективность при выполнении профилей снижения (CDO) ---- 343
Модуль № B1-05. Повышенная гибкость и эффективность при выполнении профилей снижения (CDO) с использованием VNAV ---- 353

Draft

Модуль № B2-05. Повышенная гибкость и эффективность при выполнении профилей снижения (CDO) с использованием VNAV, требуемые скорость и время прибытия---------- 359
Модуль № B3-05. Операции, полностью основанные на четырехмерных траекториях полета (4D) ---------- 367

Область совершенствования характеристик 4. *Эффективная траектория полета посредством операций, основанных на траектории полета*---------- 377
Цепь поставленных задач. Операции, основанные на траектории полета ---------- 377
Модуль № B0-40. Повышение уровня безопасности полетов и эффективности за счет начального этапа применения линий передачи данных на маршруте ---------- 379
Модуль № B1-40. Улучшенная синхронизация воздушного движения и начальный этап внедрения операций, основанных на траектории полета---------- 389

Область совершенствования характеристик 4. *Эффективная траектория полета посредством операций, основанных на траектории полета*---------- 399
Цепь поставленных задач. Полет с непрерывным набором высоты ---------- 399
Модуль № B0-20. Повышенная гибкость и эффективность при выполнении профилей вылета. Полеты с непрерывным набором высоты (CCO) ---------- 401

Область совершенствования характеристик 4. *Эффективная траектория полета посредством операций, основанных на траектории полета*---------- 409
Цепь поставленных задач. Дистанционно пилотируемое воздушное судно ---------- 409
Модуль № B1-90. Начальная интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство ---------- 411
Модуль № B2-90. Интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в воздушное движение ---------- 421
Модуль № B3-90. Транспарентность в управлении дистанционно пилотируемыми воздушными судами (ДПВС)---------- 429

ДОБАВЛЕНИЕ B. СПИСОК АКРОНИМОВ ---------- 437

ДОБАВЛЕНИЕ C. СХЕМА МОДУЛЕЙ ASBU ---------- 443

Draft

Добавление А. Подробное описание элементов блочной модернизации авиационной системы

В настоящем добавлении подробно представлены модули, составляющие каждый блок модернизации. Эти модули представлены по областям совершенствования технических характеристик (или направлениям).

Каждый модуль пронумерован в соответствии с тем блоком и цепью поставленных задач, с которыми он связан. Например, номер B0-65 указывает на модуль 65 блока 0. Такая систематика использована для упрощения разработки модулей, но она может не приниматься во внимание читателем.

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

Цепь поставленных задач. Доступ в аэропорты

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-65. Оптимизация схем захода на посадку, включая наведение в вертикальной плоскости

Аннотация	Применение схем навигации, основанной на эксплуатационных характеристиках (PBN), и посадки (GLS [1]) с использованием наземной системы функционального дополнения (GBAS) призвано повысить надежность и предсказуемость захода на ВПП и, тем самым, повысить безопасность полетов, доступность и эффективность аэропортов. Этому будет способствовать применение базовой глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), вертикальной навигации (VNAV), спутниковой системы функционального дополнения (SBAS) и GLS. Гибкость, присущая для схемы захода на посадку с использованием PBN, может быть использована для повышения пропускной способности ВПП	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-01 – доступ и равенство, KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-05 – воздействие на окружающую среду, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/ этапы полета	Заход на посадку	
Аспекты применимости	Этот модуль применим ко всем концевым зонам ВПП, оборудованным для захода на посадку по приборам, точного захода на посадку по приборам и, в ограниченной степени, – к концевым зонам ВПП, не оборудованным для захода на посадку по приборам	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AUO – операции пользователей воздушного пространства AO – операции на аэродроме	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-5: зональная навигация (RNAV)_и RNP (навигация на основе характеристик) GPI-14: операции на ВПП GPI-20: Всемирная геодезическая система – 1984 (WGS84)	
Основные факторы зависимости	Отсутствуют	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	✓ (B0 – только GLS CAT I)
	Наличие бортового электронного оборудования	✓
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	✓
	Эксплуатационные утверждения	✓

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Этот модуль дополняет другие элементы воздушного пространства и правила (производство полетов в режиме непрерывного снижения (CDO), PBN и управление воздушным пространством) в целях повышения показателей эффективности, безопасности, доступа и предсказуемости.

1.1.2 В этом модуле говорится о том, что уже существует в плане схем захода на посадку и может найти более широкое применение.

[1] *B0 касается только GLS CAT I. Относительно GLS CAT II/III см. B1 .*

1.2 **Основа**

1.2.1 Общепринятые навигационные средства (такие, как система посадки по приборам (ILS), всенаправленный ОВЧ-маяк (VOR), ненаправленный радиомаяк (NDB)) обладают ограниченными функциональными возможностями для выдерживания низших эксплуатационных минимумов для каждой ВПП. Что касается ILS, то в число ее недостатков входят ее затратный характер, дефицит участков, подходящих для размещения наземной инфраструктуры, и неспособность поддерживать одновременно несколько траекторий снижения для посадки на нескольких концевых зонах ВПП. Процедуры с применением VOR и NDB не позволяют осуществлять вертикальное наведение и имеют относительно высокие функциональные минимумы, которые зависят от расположения аэродрома.

1.2.2 В глобальном контексте наблюдается внедрение процедур PBN, основанных на GNSS. Некоторые государства уже внедрили большое число схем PBN. Существует несколько типов схем GLS (CAT I).

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 За исключением системы посадки (GLS) с использованием наземной системы функционального дополнения (GBAS), процедуры навигации, основанной на эксплуатационных характеристиках (PBN), не требуют наземных навигационных средств и дают разработчикам полную гибкость в построении горизонтальной и вертикальной траекторий конечного этапа захода на посадку. Процедуры захода на посадку с навигацией, основанной на эксплуатационных характеристиках (PBN), могут быть без проблем интегрированы с процедурами прилета PBN, а также с производством полетов в режиме непрерывного снижения (CDO), что снизит рабочую нагрузку на экипаж и диспетчера и уменьшит вероятность невыдерживания воздушным судном заданной траектории.

1.3.2 Государства могут внедрять схемы захода на посадку PBN, основанные на GNSS, которые отвечают эксплуатационным минимумам для воздушного судна, имеющего базовое бортовое электронное оборудование GNSS, которое имеет или не имеет функциональную способность к вертикальной навигации VNAV, и для воздушного судна, оснащенного бортовым электронным оборудованием SBAS. Система GLS, не предусмотренная Руководством по PBN, требует аэродромной инфраструктуры, но при этом одна станция может поддерживать заходы на посадку на все ВПП, и GLS дает ту же степень гибкости в определении конфигурации траектории, что и процедуры PBN. Эта гибкость приносит выгоды в ситуациях, когда обычные навигационные средства не функционируют по причине сбоя в системе или ремонта. Независимо от степени оснащенности бортовым электронным оборудованием, каждое воздушное судно следует одной и той же горизонтальной траектории. Такие схемы захода на посадку могут быть разработаны для ВПП, которые имеют или не имеют штатные схемы захода, что дает выгоды для воздушного судна с функциональной возможностью PBN, поощряя к улучшению оснащенности и давая аргументы в пользу планирования снятия с эксплуатации некоторых обычных навигационных средств.

1.3.3 Ключом к реализации максимальных выгод от этих процедур является оснащенность воздушного судна. Эксплуатанты воздушных судов самостоятельно принимают решения относительно оснащенности воздушных судов, исходя из показателя дополнительной ценности и потенциальной экономии топлива и других расходов, связанных со срывом графика полетов. Как показывает опыт, эксплуатанты, как правило, предпочитают не переоснащать существующие воздушные суда, а ожидают обновления самолетного парка; однако варианты

Draft

модернизации оснащения, обеспечивающие функциональные возможности RNP/LPV, существуют и производятся на многих реактивных самолетах деловой авиации.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/метрики для оценки успеха

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Доступ и равенство	Повышенная доступность аэродромов
Пропускная способность	В отличие от ILS схемы захода на посадку с использованием GNSS (PBN и GLS) не требуют выявления чувствительных и критических областей и управления ими, что имеет своим результатом потенциальное повышение пропускной способности ВПП
Эффективность полетов	Экономия затрат, связанная с выгодами более низких минимумов при заходе на посадку: меньшее число случаев изменения маршрута, пролетов, отмены и задержек рейсов. Экономия затрат, связанная с повышением пропускной способности аэропорта при определенных обстоятельствах (таких, как близко расположенные параллельные ВПП) за счет использования фактора гибкости для совершения захода на посадку под углом к осевой линии ВПП и определения смещенного порога ВПП
Окружающая среда	Выгоды в плане снижения воздействия на окружающую среду за счет сокращения расхода топлива
Безопасность полетов	Заход на посадку в установившемся режиме
Анализ затрат и выгод	Эксплуатанты воздушных судов и поставщики аэронавигационного обслуживания (ПАНО) могут рассчитать количественные параметры выгод от более низких эксплуатационных минимумов, используя исторические данные о погодной обстановке в районе аэродрома и составляя модели доступности аэропорта при действующих и новых минимумах. Далее каждый эксплуатант может провести оценку выгод в сопоставлении с требуемой модернизацией бортового электронного оборудования. До введения стандартов GBAS (CAT II/III) GLS не может рассматриваться как кандидат для глобальной замены ILS. При коммерческом обосновании применения системы GLS необходимо учитывать затраты, связанные с сохранением системы ILS или MLS в целях гарантии непрерывности полетов во время события, создающего помехи

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)* (Doc 9613), *Руководство по глобальной спутниковой навигационной системе (GNSS)* (Doc 9849), Приложение 10 — *Авиационная электросвязь* и *Правила аэронавигационного обслуживания – Производство полетов воздушных судов*, том I – *Правила полетов* и том II – *Построение схем визуальных полетов и полетов по приборам* (PANS-OPS, Doc 8168) дают рекомендации по эксплуатационным характеристикам системы, разработке правил и технике производства полетов, которые необходимы для внедрения процедур захода на посадку с использованием навигации, основанной на PBN. *Руководство по Всемирной геодезической системе – 1984 (WGS-84)* (Doc 9674) содержит рекомендации по требованиям к проведению обследований и обработке данных. *Руководство по испытаниям радионавигационных средств* (Doc 8071), том II –

Испытания спутниковых радионавигационных систем содержит рекомендации по испытанию системы GNSS. Это испытание имеет целью подтвердить способность сигналов GNSS поддерживать процедуры производства полетов в соответствии со стандартами, предусмотренными в Приложении 10. ПАНО должны также оценить степень готовности той или иной процедуры для публикации, о чем подробно говорится в PANS-OPS, том II, часть I, раздел 2, глава 4, Обеспечение качества. *Руководство по обеспечению качества при разработке схем полетов* (Doc 9906), том 5 – *Валидация правил полета по приборам* дает необходимые рекомендации по валидации правил полета по приборам, включая процедуры PBN. Валидация процедур производства полетов в режиме PBN менее затратна, чем для обычных средств навигации по двум причинам: используемое воздушное судно не требует наличия сложных систем измерения и регистрации сигнала; и нет необходимости периодически проверять наличие сигналов.

3.2 С учетом сказанного эти документы дают обоснование и руководство по внедрению для ПАНО, эксплуатантов воздушных судов, эксплуатантов аэропортов и организаторов воздушного движения.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Заход на посадку по системе PBN может производиться по правилам полета по приборам (ППП) с использованием бортового электронного оборудования базовой GNSS, которое поддерживает выполнение функций бортового мониторинга и предупреждения; такое оборудование поддерживает эксплуатационные минимумы боковой навигации (LNAV). Базовые приемники GNSS для ППП могут быть интегрированы с функциональными возможностями VNAV для поддержания вертикальной навигации с соблюдением минимумов LNAV/вертикальной навигации (VNAV). В государствах, имеющих установленные зоны обслуживания SBAS, воздушное судно с бортовым электронным оборудованием SBAS, может производить заходы на посадку с вертикальным наведением по минимумам LPV, которые могут быть столь низкими, как минимумы ILS CAT I – при совершении посадки на ВПП, оборудованную для точного захода, и минимальная абсолютная высота снижения (MDA) в 250 футов – при совершении посадки на оборудованную ВПП. Внутри зоны обслуживания SBAS бортовое электронное оборудование SBAS может обеспечивать консультативное вертикальное наведение при завершении полета по правилам захода по сигналу обычного ненаправленного маяка (NDB) и всенаправленного ОВЧ-маяка (VOR), что повышает безопасность полетов благодаря заходу на посадку в установившемся режиме. Для производства заходов на посадку с использованием наземных систем функционального дополнения GBAS (GLS) воздушное судно нуждается в наличии бортового электронного оборудования.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Основанные на SBAS процедуры не требуют какой-либо инфраструктуры в обслуживаемом аэропорту, но в то же время требуют для поддержания этого уровня обслуживания присутствия таких элементов SBAS, как опорные станции, задающие станции и геостационарные спутники (GEO). В экваториальных районах ионосфера проявляют очень большую активность, что создает серьезные технические помехи для применения в этих районах нынешнего поколения систем SBAS для заходов с вертикальным наведением. Одна станция GLS,

Draft

установленная на обслуживаемом аэродроме, может поддерживать заходы на посадку CAT I с вертикальным наведением на все ВПП этого аэродрома.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Внедрение схем захода на посадку с вертикальным наведением позволяет добиться оптимизации работы экипажа в моменты высокой и, временами, сложной рабочей нагрузки. Позволяя экипажу рационализировать свои действия в ходе выполнения процедуры, такая система снижает вероятность совершения ошибочных действий и расширяет возможности человека. Это приносит очевидные выгоды в плане повышения безопасности полетов в сравнении со схемами без функции наведения по вертикальной траектории. Кроме того, при обучении экипажа возможны также некоторые упрощения и повышения эффективности.

5.1.2 В ходе разработки процессов и процедур, связанных с данным модулем, учитывался человеческий фактор. В тех случаях, когда предполагалось использование автоматики, учитывались функциональные и эргономические аспекты интерфейса "человек – машина". Однако возможность скрытого отказа по-прежнему сохраняется, и в процессе всей деятельности по реализации необходимо проявлять бдительность. Кроме того, представляется необходимым, чтобы проблемы человеческого фактора, выявленные в ходе внедрения, доводились до сведения международного сообщества через ИКАО в рамках любой инициативы по предоставлению данных, связанных с безопасностью полетов.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Этот модуль требует подготовки по оперативным стандартам и процедурам, и необходимая информация доступна через гиперссылки на документы в разделе 8 настоящего модуля. Аналогичным образом, в нормативных аспектах (раздел 6) определены квалификационные требования, которые являются неотъемлемой частью шагов по реализации данного модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: использовать текущие опубликованные данные, как они приведены в разделе 8.4, поскольку на данном этапе нет потребности в новых или обновленных документах по нормативному руководству или стандартам.

- Планы утверждения: на данный момент нет необходимости в новых или обновленных критериях утверждения. В планах внедрения следует отразить существующие утверждения воздушных судов, наземных систем и оперативных процедур.

Draft

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

- **Соединенные Штаты Америки:** Соединенные Штаты опубликовали свыше 5000 схем захода на посадку PBN. Из них почти 2500 имеют минимумы для LNAV/VNAV и LPV, причем последние основаны на системе функционального дополнения широкой зоны действия (WAAS) (SBAS). Из схем, имеющих минимумы для LPV, почти 500 имеют высоту принятия решения 60 м (200 футов). Нынешние планы предусматривают, что к 2016 году все (порядка 5500) ВПП в Соединенных Штатах будут оборудованы для производства точной посадки с эксплуатационными минимумами для вертикального наведения (LPV). Соединенные Штаты имеют демонстрационную схему GLS CAT I в аэропорту Ньюарка (KEWR); ее сертификация запланирована на август 2012 года, после того как будут урегулированы технические и оперативные вопросы. В настоящее время Соединенные Штаты имеют схему GLS CAT I, применяемую в оперативном режиме, в аэропорту Хьюстона (KIAH).

  Соединенные Штаты – CAT II/III. Сотрудничают с отраслью в разработке прототипа схемы CAT II/III. Утверждение процедуры ожидается к 2017 году.

- **Канада:** Канада по состоянию на июль 2011 года опубликовала 596 схем PBN по заходу на посадку с минимумами для LNAV. Из них двадцать три имеют минимумы LNAV/VNAV и пятьдесят две – минимумы LPV, причем последние основаны на системе WAAS (SBAS). Канада по требованию эксплуатантов воздушных судов планирует увеличить число схем PBN, а также добавить аэродромы с минимумами для LNAV/VNAV и LPV к тем, которые имеют только минимумы для LNAV. У Канады нет установленных средств для поддержания системы посадки GLS.

- **Австралия:** Австралия опубликовала примерно 500 схем PBN по заходу на посадку с минимумами для LNAV и имеет планы дополнить эти схемы минимумами для LNAV/VNAV; по состоянию на июнь 2011 года 60 схем находились в процессе разработки. Только порядка 5 процентов воздушных судов, эксплуатируемых в Австралии, обладают функциональными возможностями для VNAV. Австралия не имеет SBAS, и поэтому ни одна из схем захода на посадку не имеет минимумов для LPV. Австралия завершила испытания схемы GLS CAT I в Сиднее и планирует установить сертифицированную систему в целях ее испытания для полного оперативного утверждения.

- **Франция:** Франция на июнь 2011 года опубликовала пятьдесят схем PBN с минимумами для LNAV; три имеют минимумы для LPV; ни одна не имеет минимумов для LNAV/VNAV. Расчетные данные на конец 2011 года: имеется восемьдесят схем LNAV, десять LPV и одна LNAV/VNAV. Цель состоит в том, чтобы к 2016 году иметь схемы PBN для 100 процентов ВПП Франции, оборудованных для ППП, с минимумами для LNAV, и к 2020 году для 100 процентов ВПП с минимумами для LPV и LNAV/VNAV. Франция имеет только одну GLS, используемую для сертификации воздушных судов, но не для регулярных полетов. У Франции нет планов внедрения системы CAT I GLS.

Draft

- **Бразилия:** Бразилия по состоянию на июнь 2011 года опубликовала 146 схем PBN с минимумами для LNAV; сорок пять из них имеют минимумы для LNAV/VNAV. 179 процедур находятся на стадии разработки, 171 из них будет иметь минимумы для LNAV/VNAV. В аэропорту Рио-де-Жанейро установлена система CAT I GBAS, и имеются планы начиная с 2014 года внедрять систему GLS в главных аэропортах. У Бразилии нет SBAS, что частично объясняется трудностью эксплуатации одночастотной SBAS в экваториальных районах.

- **Индия:** В шести ведущих аэропортах страны действуют основанные на PBN схемы, с применением RNAV-1, по стандартному маршруту вылета по приборам (SID), и стандартная схема прибытия по приборам (STAR). Индия планирует внедрить 38 процедур захода на посадку по требуемым навигационным характеристикам RNP APCH с минимумами для LNAV и LNAV/VNAV в крупном аэропорту. В некоторых аэропортах эти процедуры захода на посадку будут увязаны с RNP-1 STARs.

7.2 Запланированные или осуществляемые на постоянной основе испытания

- **Индия:** В процессе разработки находится система SBAS Индии, именуемая GAGAN (навигация на основе GPS и дополнительных спутников на геостационарной орбите). К июню 2013 года будет внедрена сертифицированная система GAGAN, которая, как ожидается, будет обслуживать регион APAC и прилегающие зоны. Индия планирует внедрить GLS для поддержания спутниковой навигации в узловом диспетчерском районе (TMA) в целях повышения доступности аэропортов. Первый пилотный проект будет выполнен в 2012 году в Ченнаи.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

ИКАО Приложение 10 – *Авиационная электросвязь*, том I – *Радионавигационные средства*. По состоянию на 2011 год закончена разработка проекта поправки к Стандартам и Рекомендуемой практике (SARPs) относительно GLS, поддерживающей заходы на посадку CAT II/III, и в настоящее время эта процедура проходит валидацию государствами и отраслью.

8.2 Процедуры

ИКАО Doc 8168, *Правила аэронавигационного обслуживания – Производство полетов воздушных судов*

8.3 Справочные материалы

- ИКАО Doc 9674, *Руководство по Всемирной геодезической системе – 1984 (WGS-84)*
- ИКАО Doc 9613*, Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО Doc 9849, *Руководство по глобальной спутниковой навигационной системе (GNSS)*
- ИКАО Doc 9906, *Руководство по обеспечению качества при разработке схем полетов*, том 5 – *Валидация схем полета по приборам*

Draft

- ИКАО Doc 8071, *Руководство по испытаниям радионавигационных средств*, том II – *Испытания спутниковых радионавигационных систем*
- ИКАО Doc 9931, *Руководство по производству полетов в режиме постоянного снижения(CDO)*

8.4 **Документы для утверждения**

- FAA AC 20-138, TSO-C129/145/146
- ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО *Классификация планов полета*
- ИКАО Doc 8168, *Производство полетов воздушных судов*
- ИКАО Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО Приложение 10 – *Авиационная электросвязь*
- ИКАО Приложение 11 – *Обслуживание воздушного движения*
- ИКАО Doc 9674, *Руководство по Всемирной геодезической системе – 1984 (WGS-84)*

———————

Draft

Модуль № B1-65. Оптимизированный доступ в аэропорты

Аннотация	Дальнейший прогресс в направлении повсеместного применения подходов PBN. Внедрение схем PBN и GLS (CAT II/III) для повышения уровня надежности и предсказуемости захода на посадку, призванных повысить безопасность полетов, доступность и эффективность аэропортов	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-04 – эффективность полетов, KPA-05 – воздействие на окружающую среду, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Заход и посадка	
Аспекты применимости	Этот модуль применим ко всем концевым участкам ВПП	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AUO – операции пользователей воздушного пространства AO – операции на аэродроме	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-5: зональная навигация (RNAV) и RNP (PBN) GPI-14: операции на ВПП GPI-20: Всемирная геодезическая система –1984 (WGS84)	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B0-65	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2014 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	✓
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2015 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Этот модуль дополняет другие элементы воздушного пространства и правила (CDO, PBN и управление воздушным пространством) в целях повышения показателей эффективности, безопасности, доступа и предсказуемости.

1.2 Основа

1.2.1 Модуль B0-65 является первым шагом в направлении всеобщего внедрения схем посадки с использованием GNSS. Вполне вероятно, что многие государства будут иметь значительное число схем заходов на посадку PBN, и в некоторых государствах почти все ВПП будут обслуживаться с использованием схем PBN. Там, где имеются GLS и/или SBAS, ВПП, оборудованные для точного захода на посадку по приборам, будут иметь эксплуатационные минимумы для посадки CAT I.

1.3 Обусловленное модулем изменение

1.3.1 Этот модуль предлагает использовать самые низкие из имеющихся эксплуатационных минимумов благодаря распространению схем заходов с использованием GNSS, функциональных возможностей CAT I на категорию функциональных возможностей CAT II/III в ограниченном числе аэропортов. Он также позволяет воспользоваться потенциальной интеграцией PBN STARS напрямую во все схемы заходов на посадку с вертикальным наведением. Эта

Draft

функциональная возможность позволяет производить как заходы на посадку по кривой, так и заходы на посадку по сегментной траектории в рамках интегрированной системы. Появление многочастотных/ориентированных на созвездия приемников GNSS может дать толчок работе по созданию более эффективных схем захода на посадку.

1.3.2 По мере появления все большего числа схем PBN и GLS и роста числа воздушных судов с необходимым бортовым электронным оборудованием внедрение этого модуля может привести к рационализации аэронавигационной инфраструктуры.

1.3.3 Повышение доступности аэродромов благодаря снижению минимумов для захода на посадку на большее число ВПП найдет отражение в сокращении числа сорванных полетов, сокращении расхода топлива и эмиссии парниковых газов. Более широкое распространение схем GLS повысить пропускную способность аэродромов в условиях пониженной видимости.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Эффективность полетов	Экономия затрат, связанная с выгодами более низких минимумов при заходе на посадку: меньшее число случаев изменения маршрута, пролетов, отмены и задержек рейсов. Экономия затрат, связанная с повышением пропускной способности аэропорта за счет использования фактора гибкости для совершения захода на посадку под углом к осевой линии ВПП и определения смещенного порога ВПП
Окружающая среда	Выгоды в плане снижения воздействия на окружающую среду за счет сокращения расхода топлива
Безопасность полетов	Заход на посадку в установившемся режиме
Анализ затрат и выгод	Эксплуатанты воздушных судов и ПАНО могут рассчитать количественные параметры выгод от более низких эксплуатационных минимумом путем моделирования доступности аэропорта при действующих и новых минимумах. Далее каждый эксплуатант может провести оценку выгод в сопоставлении с требуемой модернизацией бортового электронного оборудования и другими расходами. При коммерческом обосновании GLS CAT II/III необходимо учитывать затраты, связанные с сохранением системы ILS или MLS в целях гарантии непрерывности полетов во время события, создающего помехи. Потенциальные возможности получения выгод от увеличения пропускной способности ВПП с помощью GLS затруднено в аэропортах, где значительная доля воздушных судов не оснащены бортовым электронным оборудованием, необходимым для GLS

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Для того чтобы схемы GLS CAT II/III стали штатными, необходимо разработать новые критерии схем производства полетов по инструментам.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Модуль B0-65 содержит характеристики бортового электронного оборудования, необходимого для захода на посадку по схемам PBN, и разъясняет требования, выгоды и ограничения SBAS с использованием одночастотной глобальной системы определения местоположения (GPS). Ожидается, что в 2014 году будут приняты стандарты GLS для CAT II/III, в некоторых государствах будут функционировать наземные станции и, возможно, будет доступно бортовое электронное оборудования для оперативной поддержки GLS CAT II/III. В некоторых государствах, вполне вероятно, можно ожидать расширения практики применения схем GLS CAT I.

4.1.2 В глобальных масштабах большинство используемых схем будут по-прежнему базироваться на одноволновых приемниках GPS, хотя в некоторых регионах (например, в России) бортовое электронное оборудование интегрирует сигналы глобальной навигационной спутниковой системы (GLONASS) и GPS. К 2018 году ожидается, что GPS будет подавать сигналы на двух частотах для гражданских целей, и аналогичные планы имеются для GLONASS. Существует возможность того, что в 2018 году в оперативном режиме заработают только что появившиеся базовые системы навигации по спутникам Galileo и Compass/Beidou, и эти системы будут стандартизованы в Приложении 10 – *Авиационная электросвязь*. Ожидается, что обе они будут интероперабельны с GPS и будут оказывать услуги на двух гражданских частотах. Наличие бортового электронного оборудования и возможности оперативного использования приемников GNSS с позиционированием по нескольким созвездиям и с применением нескольких частот будет определяться постепенно наращиваемыми выгодами; не гарантия, что к 2018 году будут созданы стандарты для такого бортового электронного оборудования. Наличие нескольких частот может быть использовано для устранения ионосферных погрешностей и поддержки упрощенных схем SBAS, которые могут обеспечивать заходы на посадку с вертикальным наведением. Наличие GNSS с ориентацией по нескольким созвездиям повышает надежность системы при наличии серьезных ионосферных аномалий и может позволить распространить схемы SBAS на экваториальные районы. В 2018 году не ожидается использование в какой-либо степени в глобальных масштабах систем навигации в многочастотном режиме и с ориентацией на созвездия.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Наземные станции GLS CAT II/III.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Интеграция PBN и GLS для совершения полетов ставит ряд потенциальных вопросов о возможностях человека. Его последствия для действий экипажа и процедур будет диктоваться интеграцией функциональных возможностей в бортовое электронное оборудования воздушного судна. Например, будет ли бортовое электронное оборудование обладать только режимом перехода с полета в режиме системы RNP по схеме PBN на полет по системе GLS по схеме GLS, при этом требования в плане мониторинга действий или процедур со стороны экипажа могут значительно отличаться от системы, при которой за переход полностью отвечает бортовое электронное оборудования, оставляя для экипажа функцию слежения за соблюдением плана полета. Разница в возможностях человека может заключаться в различии с тем, каково положение

на сегодняшний день, в плане сокращения общей рабочей нагрузки, но с отличием по сравнению с другими операциями. Это необходимо учитывать пре оценки возможностей человека.

5.1.2 Выявление аспектов человеческого фактора – это важное подспорье в выявлении процессов и процедур этого модуля. В частности, необходимо будет учитывать интерфейс "человек – машина" при рассмотрении аспектов автоматизации этой оптимизации и, где необходимо, дополнять их стратегиями снижения рисков, такими как переподготовка, повышение уровня образования и дублирование.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Требования к подготовке по оперативным стандартам и процедурам будут выявлены одновременно со Стандартами и Рекомендуемой практикой, которые необходимы для внедрения этого модуля. Аналогичным образом, квалификационные требования будут определены и включены в аспекты нормативной готовности этого модуля, когда они станут известны.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: необходимы обновленные варианты опубликованных критериев, как они приведены в разделе 8.4

- Планы утверждения: на данный момент необходимы обновленные критерии утверждения для GLS CAT II/III. В планах внедрения следует отразить существующие утверждения воздушных судов, наземных систем и оперативных процедур.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Запланированные или осуществляемые на постоянной основе мероприятия

- **Соединенные Штаты Америки**: к 2016 году все ВПП (примерно 5500) в Соединенных Штатах будут обслуживаться по схемам PBN с минимумами для LNAV, LNAV/VNAV и LPV. Вполне возможно, что все ВПП, оборудованные для совершения точной посадки по приборам, будут иметь эксплуатационные минимумы для вертикального наведения LPV с высотой принятия решения 60 м (200 футов) на основе системы функционального дополнения широкой зоны действия WAAS (SBAS). Что касается CAT II/III, то Соединенные Штаты сотрудничают с отраслью в целях разработки прототипа схемы CAT II/III. Утверждения для ее применения в оперативном режиме намечено на 2017 год.

- **Канада**: к 2018 году Канада планирует расширить обслуживание захода на посадку по схеме PBN по просьбе эксплуатантов воздушных судов. По состоянию на 2011 год у Канады не было планов внедрения GLS.

- **Европа**: летные испытания GLS CAT II/III запланированы на 2014 год. Валидация перехода с RNP на GLS запланирована на 2014 год.

Draft

- **Австралия**: к 2018 году Австралия планирует значительно расширить обслуживание заходов на посадку по системе PBN. В зависимости от успешного внедрения обслуживания GLS CAT I в Сиднее авиационные службы проведут дальнейшую валидацию оперативных выгод GLS в консультации с ключевыми клиентскими авиалиниями в целях распространения сети за пределы Сиднея в период 2012–2018 годов. Другие мероприятия, которые следует учитывать в связи с расширением и развитием функциональной возможности GLS в Австралии, включают развитие функциональной возможности CAT II/III в течение трех лет после 2011 года.

- **Франция**: цель состоит в том, чтобы иметь схемы PBN для 100 процентов ВПП, оборудованных для ППП, с минимумами для LNAV к 2016 году, и для 100 процентов ВПП с минимумами для LPV и LNAV/VNAV к 2020 году. У Франции нет планов внедрения системы GLS CAT I, и маловероятно, что во Франции к 2018 году будет существовать GLS CAT II/III в отсутствие веского коммерческого обоснования.

- **Бразилия**: к 2018 году Бразилия планирует значительно расширить схемы PBN. Имеются планы начиная с 2014 года внедрять систему GLS в главных аэропортах.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

ИКАО Приложение 10 – *Авиационная электросвязь*

8.2 Процедуры

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

8.3 Справочные материалы

- ИКАО Doc 8071, *Руководство по испытаниям радионавигационных средств*, том II – *Испытания спутниковых радионавигационных систем*
- ИКАО Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО Doc 9674, *Руководство по Всемирной геодезической системе – 1984 (WGS-84)*
- ИКАО Doc 9849, *Руководство по глобальной спутниковой навигационной системе (GNSS)*
- ИКАО Doc 9906, *Руководство по обеспечению качества при разработке схем полетов*, том 5 – *Валидация схем полета по приборам*

8.4 Документы для утверждения

- ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО Annex 10 — *Авиационная электросвязь*
- ИКАО Annex 11 — *Обслуживания воздушного движения*
- FAA AC 20-138(), TSO-C129/145/146

— — — — — — — —

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

Цепь поставленных задач. Эшелонирование при турбулентности в спутном следе

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-70. Повышение пропускной способности ВПП за счет оптимизированного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе

Аннотация	Повышение пропускной способности ВПП при вылете и прилете путем пересмотра действующих минимумов и процедур эшелонирования, учитывающих турбулентность в спутном следе	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	КРА-02 – пропускная способность, КРА-06 – гибкость	
Эксплуатационные условия/ этапы полета	Прилет и вылет	
Аспекты применимости	Связано с минимальными сложностями – внедрение пересмотренных категорий турбулентности в спутном следе в основном носит процедурный характер. Никаких изменений к автоматизированным системам не требуется	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	СМ – Управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-13: планирование и организация аэродромов GPI-14: операции на ВПП	
Основные факторы зависимости	Отсутствуют	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	расчетный срок – 2013 год
	Наличие бортового электронного оборудования	данные отсутствуют
	Наличие наземных систем	данные отсутствуют
	Наличие процедур	расчетный срок – 2013 год
	Эксплуатационные утверждения	расчетный срок – 2013 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Совершенствование процедур и стандартов ИКАО позволит повысить пропускную способность ВПП при сохранении или повышении уровня безопасности полетов. Это будет достигнуто без внесения каких-либо изменений в оснащенность воздушных судов или изменений в требуемых эксплуатационных характеристиках воздушных судов. Модернизация включает три элемента, которые уже внедряются или будут внедрены к концу 2013 года на выбранных аэродромах. Элемент 1 – пересмотр действующих минимумов эшелонирования ИКАО, учитывающих турбулентность в спутном следе, с тем чтобы повысить пропускную способность ВПП аэродромов без увеличения риска встречи со спутной струей. Элемент 2 – увеличение на некоторых аэродромах числа прилетов с посадкой на параллельные ВПП, между осевыми линиями которых расстояние составляет менее 760 м (2500 футов), путем модификации схемы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе. Элемент 3 – повышение на некоторых аэродромах числа вылетов с параллельных ВПП путем изменения схемы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе.

1.2 Основа

1.2.1 Стандарты и процедуры эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и связанные с ними схемы сложились исторически, причем их последний всеобъемлющий

Draft

пересмотр имел место в начале 1990-х годов. Эти стандарты и процедуры с 1990-х годов по существу имеют консервативный характер, особенно в том, что касается требуемого эшелонирования пар воздушных судов с учетом турбулентности в спутном следе, в силу недостаточной точности существовавших на тот момент моделей движения и затухания турбулентности в спутном следе и отсутствия подробных данных о фактической модели поведения спутной струи в следе воздушных судов.

1.3 Обусловленное модулем изменение

1.3.1 Этот модуль увеличит возможности применять более низкие стандарты турбулентности в спутном следе и в некоторых случаях следовать более рациональным схемам. Будучи основан на разработанных стандартах, он безопасно модифицирует эксплуатационные минимумы эшелонирования и их применение, позволяя, тем самым, постепенно повышать пропускную способность ВПП на аэродромах. Согласно прогнозам, повышение пропускной способности в результате внедрения Элемента 1 (изменение минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе) составит 4 процента для аэродромов с ограниченной пропускной способностью в Европе и 7 процентов для аэродромов с ограниченной пропускной способностью в Соединенных Штатах, и соразмерный выигрыш ожидается для аэродромов с ограниченной пропускной способностью по всему миру. Внедрение Элемента 2 (повышение пропускной способности аэродромов на этапе прилета) и Элемента 3 (повышение пропускной способности на этапе вылета) обеспечивает повышение пропускной способности ВПП на аэродромах, у которых конфигурации ВПП и участвующий в воздушном потоке смешанный парк воздушных судов позволяют применять схемы специализированных поставщиков аэронавигационного обслуживания (ПАНО) для повышения пропускной способности ВПП. Было продемонстрировано, что применение специализированных процедур с учетом эксплуатационных характеристик аэродрома повышает пропускную способность на этапе прилета (от пяти до десяти дополнительных операций в час) при схемах посадки по приборам или повышение пропускной способности на этапе вылета (от двух до четырех дополнительных операций в час).

1.4 Элемент 1. Пересмотр действующих минимумов эшелонирования ИКАО, учитывающих турбулентность в спутном следе

1.4.1 Последний полный пересмотр минимумов эшелонирования ИКАО с учетом турбулентности в спутном следе состоялся почти 20 лет назад, в начале 1990-х годов. С тех пор произошли огромные изменения в операциях авиаперевозчиков и в самолетном парке, изменились комплексы аэродромных ВПП и появились воздушные суда новых конструкций (A-380, Боинг 747-8, сверхлегкие реактивные самолеты (VLJ), беспилотные летательные аппараты (RPA) и т. д.). Стандарты минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе 20-летней давности по-прежнему обеспечивают безопасное эшелонирование в спутном следе, однако они уже не отвечают требованиям максимальной пропускной способности путем выдерживания интервалов и последовательности воздушных судов в ходе операций захода на посадку и выполнения полета по маршруту. Отсутствие доступа к такому эффективному эшелонированию увеличивает разрыв между спросом и пропускной способностью, возможной при нынешней инфраструктуре и процедурах авиационной системы.

1.4.2 Работа над Элементом 1 ведется силами Совместной рабочей группы Европейской организации по безопасности воздушной навигации (EUROCONTROL) и Федерального авиационного управления (FAA). Она провела обзор стандартов ИКАО, касающихся эшелонирования в спутном следе, и пришла к выводу, что действующие стандарты могут быть безопасно модифицированы в целях повышения пропускной способности аэродромов и

Draft

воздушного пространства. Соответственно, в 2010 году эта Рабочая группа дала ИКАО ряд рекомендаций к рассмотрению, в центре внимания которых находятся изменения в нынешнем комплексе принятых в ИКАО минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и сопутствующих положениях. С этой целью Рабочая группа создала инструментарий для более глубокого анализа в целях сопоставления наблюдаемого поведения спутного следа с действующими стандартами и определила риски для безопасности, связанные с потенциальными новыми стандартами, по сравнению с действующими. ИКАО учредила Исследовательскую группу по турбулентности в спутном следе с целью рассмотрения рекомендаций, полученных от Рабочей группы FAA/EUROCONTROL, а также других рекомендаций и замечаний от государств – членов ИКАО. Ожидается, что к концу 2013 года ИКАО опубликует изменения к стандартам эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и сопутствующим схемам, которые содержатся в *Правилах аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения* (PANS-ATM, Doc 4444).

1.5 Элемент 2. Повышение пропускной способности аэродромов на этапе прилета

1.5.1 Стандарты эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и сопутствующие схемы применяются к операциям посадки по приборам на параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов); их цель – обеспечить безопасность воздушных судов при операциях с использованием очень широкого набора конфигураций параллельных аэродромных ВПП. До 2008 года операции посадки по приборам на параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), должны были производиться с соблюдением дистанции эшелонирования в спутном следе, эквивалентной расстоянию при совершении посадки по приборам на одиночную ВПП.

1.5.2 Активные усилия по сбору данных о движении спутного следа и проведенный в результате анализ показали, что турбулентный след воздушных судов, имеющих иную категорию турбулентности, чем ТЯЖЕЛЫЕ, переносится на меньшую, чем ранее считалось, дистанцию. Исходя из этой информации, на пропускную способность были обследованы расположенные в Соединенных Штатах аэродромы с высоким спросом, которые используют свои параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 метров (2500 футов) для производства операций по заходу на посадку, с тем чтобы выяснить возможность разработки схем захода, которые позволяют производить большее число операций по приземлению в час, чем показатель "одиночной ВПП", обязательной в соответствии с действующими положениями. В 2008 году была разработана схема зависимого диагонального парного захода на посадку, и в 2008 году она стала применяться на пяти аэродромах с параллельными ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), которые отвечают заданным параметрам конфигураций ВПП для вновь разработанной схемы. Применение этой схемы позволило повысить на десять число операций по прилету в час на параллельные ВПП. К концу 2010 года ожидается получения утверждения на применение этой схемы еще на двух аэродромах. Продолжается работа над созданием вариантов этой схемы, которые позволят применять ее на большем числе аэродромов с параллельными ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), с меньшим числом ограничений на тип впереди идущего воздушного судна по схеме зависимого диагонального парного захода на посадку.

1.6 Элемент 3. Повышение пропускной способности аэродромов на этапе вылета

1.6.1 Элемент 3 – предусматривает разработку более совершенных стандартов турбулентности в спутном следе и процедур ПАНО на этапе вылета, которые без ущерба для

безопасности позволяют повысить пропускную способность на этапе вылета для аэродромов с параллельными ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов). Разрабатываемые схемы ориентированы на эксплуатационные характеристики аэродромов в плане конфигурации ВПП и погодных условий. Схема независимых от спутного следа операций вылета и прилета (WIDAO), разработанная для использования на параллельных ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), в парижском аэропорту Шарль де Голь, была создана в результате активной работы по замеру перемещения турбулентности в спутном следе на этом аэродроме. Внедрение WIDAO позволяет использовать внутреннюю параллельную ВПП для вылетов, независимо от прилетов на внешнюю параллельную ВПП, в то время как ранее требовалось применять эшелонирование с учетом турбулентности в спутном следе между воздушным судном, совершающем посадку на внешнюю параллельную ВПП, и воздушным судном, совершающим вылет с внутренней параллельный ВПП.

1.6.2 Соединенные Штаты выполняют проект по созданию схемы уменьшения влияния турбулентности в спутном следе на операции вылета (WTMD), которая позволит воздушному судну, при наличии на ВПП бокового ветра достаточной силы и регулярности, совершать вылет с параллельной ВПП с наветренной стороны, после того как тяжелое воздушное судно совершит вылет с ВПП на подветренной стороне, без выдерживания двух–трехминутной паузы, обязательной при прежней схеме. При схеме WTMD используется прогноз бокового ветра на ВПП и отслеживается фактический боковой ветер для того, чтобы дать диспетчеру информацию для отмены двух–трехминутной паузы с учетом турбулентности в спутном следе и принятия решении о том, когда это задержка должна быть вновь применена. Схема WTMD разрабатывается с целью внедрения на 8–10 аэродромах Соединенных Штатов, имеющих параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), где наблюдаются частые подходящие боковые ветры и которые принимают значительное число тяжелых воздушных судов. Утверждение схемы WTMD для оперативного применения ожидается во втором квартале 2013 года.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	a) Благодаря изменениям классификации по спутному следу с переходом с трех на шесть категорий на аэродромах с ограниченной пропускной способностью будет достигнуто повышение пропускной способности и числа вылетов/прилетов b) Пропускная способность и число прилетов увеличится на аэродромах с ограниченной пропускной способностью по мере разработки и внедрения специализированных и адаптированных процедур для операций посадки на параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов) c) Пропускная способность и число вылетов/прилетов возрастут в результате новых процедур, которые сократят число случаев применения действующих двух–трехминутных задержек. Кроме того, в результате применения этих новых процедур сократиться время занятости ВПП

Гибкость	Конфигурация аэродромов может быть легко изменена для принятия, в зависимости от спроса, воздушных судов с тремя (т. е. существующими H/M/L) категориями по турбулентности следа или шестью категориями по турбулентности спутного следа
Анализ затрат и выгод	Внедрение усовершенствованных стандартов и процедур эшелонирования, предусмотренных в этом модуле, потребует минимальных затрат. Модуль принесет выгоды для пользователей воздушного пространства над ВПП аэродромов, для ПАНО и эксплуатантов воздушных судов. Консервативные стандарты и процедуры эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе не до конца используют преимущества максимально эффективной эксплуатации ВПП и воздушного пространства. Данные от авиаперевозчиков Соединенных Штатов показывают, что при совершении операций с аэродрома с ограниченной пропускной способностью выигрыш в два дополнительных вылета в час имеет большой положительный эффект для сокращения задержек в целом От ПАНО, возможно, потребуется создание инструментария, призванного помочь диспетчерам в работе с воздушными судами дополнительных категорий по турбулентности в спутном следе и инструментов принятия решений. В силу необходимости эти инструменты будут зависеть от операций в каждом аэропорту и числа применяемых категорий турбулентности в спутном следе.

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Изменения в принятых ИКАО минимумах эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе будут включать пересмотр принятой в ИКАО классификации воздушных судов по турбулентности в спутном следе с переходом с трех на шесть категорий, а также отнесение воздушных судов к одной из шести новых категорий по турбулентности в спутном следе. Ожидается, что существующая схема принятых ИКАО категорий воздушных судов, а именно ТЯЖЕЛЫЕ/СРЕДНИЕ/ЛЕГКИЕ, будет существовать параллельно с новой схемой, по крайней мере, в течение переходного периода.

3.2 Хотя это и не считается обязательным, ПАНО могут принять решение о разработке средств автоматизации на местном уровне в целях снабжения диспетчера информацией о принадлежности каждого воздушного судна к той или иной категории по спутному следу. Внедрение Элемента 1 не требует от экипажа каких-либо изменений в технике пилотирования.

3.3 Компонент модуля, имеющий влияние на использование аэродрома с параллельными ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), на этапе прилетов будет иметь последствия для применяемых ПАНО схем в отношении очередности посадки и распределения воздушных судов по параллельным ВПП. Продуктом Элемента 2 станут дополнительные процедуры для использования ПАНО в ситуациях, когда аэродром функционирует в приборных метеорологических условиях, и когда нет необходимости обеспечивать посадку большего числа рейсов, чем это достижимо с использованием только одной из его параллельных ВПП. Внедряемые в рамках Элемента 2 схемы не требуют от экипажа каких-либо изменений в технике пилотирования.

3.4 Внедрение Элемента 3 влияет только на процедуры ПАНО, связанные с воздушными судами, производящими вылет с параллельных ВПП. Продуктами Элемента 3 станут дополнительные процедуры для использования ПАНО в ситуациях, когда аэродром

Draft

функционирует в условиях высокого спроса на вылеты с участием значительного числа тяжелых воздушных судов в обслуживаемом парке. Эти процедуры предусматривают переход на сокращенные дистанции эшелонирования воздушных судов с учетом турбулентности в спутном следе и в обратную сторону и применения критериев, определяющих, когда следует применять сокращенную дистанцию эшелонирования, а когда нет. Процедуры, внедряемые с Элементом 3, не требуют от экипажа каких-либо изменений в технике пилотирования. При пользовании специализированными процедурами вылета с параллельных ВПП следует уведомить пилотов о том, что применяется специальная процедура и что они должны быть в состоянии готовности к совершению немедленного вылета.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Никакой дополнительной технологии для воздушного судна или дополнительной сертификации летного экипажа не требуется.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Некоторые ПАНО могут разработать инструмент, содействующий принятию решений, с тем чтобы помочь в следовании новой классификации ИКАО по шести категориям турбулентности в спутном следе. Продукты внедрения Элемента 2 и Элемента 3 в разной степени зависят от новой технологии, а внедрение Элемента 3 требует применения ветровых датчиков и автоматизации функции прогнозирования силы и направления бокового ветра и индикации диспетчерам информации о фактических характеристиках встречного ветра.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 В ходе разработки процессов и процедур, связанных с данным модулем, учитывался человеческий фактор. В тех случаях, когда предлагалось использование автоматики, учитывались функциональные и эргономические аспекты интерфейса "человек – машина" (примеры см. раздел 6). Однако возможность скрытого отказа по-прежнему сохраняется, и в процессе всей деятельности по реализации необходимо проявлять бдительность. Кроме того, представляется необходимым, чтобы проблемы человеческого фактора, выявленные в ходе внедрения, доводились до сведения международного сообщества через ИКАО в рамках любой инициативы по предоставлению данных, связанных с безопасностью полетов.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Диспетчерам будет необходимо пройти переподготовку по дополнительным категориям турбулентности в спутном следе, новым стандартам и процедурам эшелонирования, матрице эшелонирования в соответствии со справочными материалами в разделе 8. Внедрение этих компонентов Элемента 3 потребует переподготовки диспетчеров по практике применения новых инструментов мониторинга и прогнозирования встречного ветра. Квалификационные требования показаны в нормативных требованиях раздела 6, и они составляют неотъемлемую часть шагов по выполнению этого модуля.

Draft

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: потребуются обновленные версии текущих опубликованных критериев в соответствии со справочными материалами в разделе 8.4.

- Планы утверждения: подлежат определению с учетом обновленной редакции стандартов.

Примечание. Существующие переходные мероприятия, в том числе те, которые связаны с применяемым FAA критериями для уменьшения влияния турбулентности в спутном следе на вылеты (WTMD) и независимых от спутного следа операций на этапах вылета и прилета (WIDAO) в аэропорту им. Шарля де Голля (LFPG), будут продолжены, и ожидается, что они будут учитываться при подготовке пересмотренных материалов ИКАО.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

Пересмотренные минимумы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе

На данный момент отсутствуют. В 2013 году ожидается утверждение ИКАО пересмотренных минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе.

Повышение пропускной способности аэродромов на этапе прилета

Соединенные Штаты Америки: Процедура FAA прошла утверждение для семи аэродромов Соединенных Штатов, причем аэродромы Сиэтл–Такома (KSEA) и Мемфис (KMEM) применяют эту процедуру в периоды закрытия ВПП на обслуживание. Ее применение в Кливленде (KCLE) ожидает переоборудования ВПП.

Повышение пропускной способности аэродромов на этапе вылета

- **Франция**: Схема независимых от спутного следа операций на этапах вылета и прилета (WIDAO), которая либерализовала ограничения при эшелонировании с учетом турбулентности в спутном следе в аэропорту им. Шарля де Голля (LFPG), была утверждена в ноябре 2008 года (первая очередь ограничений) и в марте 2009 года (вторая очередь ограничений). Последний ряд ограничительных требований в LFPG был отменен в 2010 году.

- **Соединенные Штаты Америки**: Ослабление турбулентности в спутном следе на этапе вылета (WTMD) в настоящее время применяется в двух аэропортах – Хьюстон (KIAH) и Мемфис (KMEM).

Draft

7.2 Запланированные или осуществляемые на постоянной основе испытания

Пересмотренные минимумы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе

Соединенные Штаты Америки: Параллельно с процессом утверждения ИКАО FAA в настоящее время готовит документацию и адаптирует свои системы автоматизации с тем, чтобы создать возможности для внедрения стандарта эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе. Утверждение со стороны ИКАО ожидается в 2013 году.

Повышение пропускной способности аэродромов на этапе прилета

Соединенные Штаты Америки: Продолжается работа по созданию вариантов процедуры FAA, которые позволят применять ее на большем числе аэродромов с параллельными ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), при меньшем числе ограничений на тип воздушного судна, которое должно играть роль впереди идущего по схеме зависимого диагонального парного захода на посадку. Ожидается, что к концу 2012 года эта процедура может быть использована в Соединенных Штатах на еще шести или более аэродромах в периоды, когда они используют схемы захода на посадку по инструментам.

7.3 Повышение пропускной способности аэродромов на этапе вылета

Соединенные Штаты Америки: Соединенные Штаты выполняют проект по созданию схемы уменьшения влияния турбулентности в спутном следе на операции вылета (WTMD), которая позволит воздушному судну, при наличии на ВПП бокового ветра достаточной силы и регулярности, совершать вылет с параллельной ВПП с наветренной стороны, после того как тяжелое воздушное судно совершит вылет с ВПП на подветренной стороне, без выдерживания двух–трехминутной паузы, обязательной при прежней схеме. Схема WTMD разрабатывается с целью внедрения на 8–10 аэродромах Соединенных Штатов, имеющих параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), где наблюдаются частые подходящие боковые ветры и которые принимают значительное число тяжелых воздушных судов. Показательное применение схемы WTMD в Сан-Франциско (KSFO) в настоящее время запланировано на 2013 год. В будущем будут названы еще шесть аэродромов для применения этой схемы.

8. Справочные документы

8.1 Документы для утверждения

- ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО Doc 9426*, Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
- Распоряжение FAA 7110.308

— — — — — — — —

Модуль № B1-70. Повышение пропускной способности ВПП за счет динамичного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе

Аннотация	Повышение пропускной способности ВПП при вылете и прилете путем динамичного управления минимумами эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на основе идентификации опасности попадания в спутный след в реальном масштабе времени	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-05 – воздействие на окружающую среду, KPA-06 – гибкость	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Аэродром	
Аспекты применимости	Внедрение сопряжено с минимальными сложностями – внедрение пересмотренных категорий турбулентности в спутном следе в основном носит процедурный характер. Никаких изменений к автоматизированным системам не требуется	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-13: планирование и организация аэродромов GPI-14: операции на ВПП	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B0-70	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Данные отсутствуют
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2018 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Совершенствование стандартов турбулентности следа и сопутствующих процедур позволит повысить пропускную способность ВПП при сохранении или повышении уровня безопасности полетов. Модернизация в рамках блока 1 будет достигнута без внесения каких-либо необходимых изменений в оснащенность воздушных судов или изменений в требуемых эксплуатационных характеристиках воздушных судов. Модернизация включает три элемента, которые будут внедрены к концу 2018 года. Элемент 1 – это внедрение минимумов эшелонирования ИКАО, которые базируются на турбулентности, создаваемой в следе, и допуске на потерю управляемости в полете для индивидуальных типов воздушных судов, а не на стандартах ИКАО, основанных либо на трех, либо на шести широких категориях воздушных судов по турбулентности следа. Элемент 2 – увеличение на некоторых аэродромах числа прилетов с посадкой на параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), или на одиночные ВПП с учетом присутствия ветра вдоль коридора захода на посадку путем модификации схемы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе. Элемент 3 – повышение в выбранных дополнительных аэропортах числа вылетов с параллельных ВПП путем изменения применяемой ПАНО схемы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе.

Draft

1.2 **Основа**

1.2.1 Стандарты и процедуры эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и связанные с ними схемы сложились исторически, причем их последний всеобъемлющий пересмотр имел место в период 2008–2012 годов, по итогам которого ИКАО утвердила шесть категорий минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе. Новые Стандарты ИКАО (ожидаемые в 2013 году) позволят повысить пропускную способность ВПП по сравнению с ранее действовавшими минимумами эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе. Однако новые стандарты могут быть усовершенствованы с тем, чтобы определить стандарты безопасной пропускной способности ВПП и эффективного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе для типов воздушных судов, эксплуатирующих аэропорт. К концу 2013 года для ряда аэропортов буду выданы утверждения на применение модифицированных схем эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на их параллельных ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), на основе прогнозируемых и отслеживаемых боковых ветров.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Этот модуль увеличит возможности применения минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и схем турбулентности, внедренных в блоке 0. Блок 1 содержит технологию, которая применяется для получения дальнейшей экономии за счет повышения пропускной способности ВПП путем повышения эффективности минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и беспроблемности их применения. Элемент 1 предусматривает распространение шести категорий минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на статистическую матрицу пары впереди идущего/следующего за ним воздушного судна по типам воздушных судов в фиксированных парах эшелонирования по спутному следу (в потенциале фиксированные парные матрицы для всех возможных пар идущего впереди/следующего за ним воздушного судна) составит 9000 + по типам воздушных судов гражданской авиации). Как ожидается, это приведет к повышению пропускной способности аэропортов в среднем на 4 процента сверх того, что было получено за счет модернизации в рамках блока 0 с переходом на шесть категорий ИКАО по эшелонированию с учетом турбулентности в спутном следе. Элемент 2 распространит практику применения специализированных схем эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на большее число аэропортов за счет использования информации о ветровой обстановке в аэропорту (прогнозируемых и отслеживаемых ветров) для того, чтобы скорректировать необходимое эшелонирование с учетом турбулентности в спутном следе при заходе на посадку. Элемент 3 использует ту же технологию прогнозирования/отслеживания ветра, что и Элемент 2, и позволит большему числу аэропортов увеличить пропускную способность ВПП на этапе вылета при наличии в аэропорту подходящего ветра. Элемент 1 (переход на эшелонирование фиксированных пар идущего впереди/следующего за ним воздушного судна по турбулентности в спутном следе) позволит получить выигрыш в пропускной способности для аэропортов с ограниченной пропускной способностью по всему миру. Элемент 2 (повышение пропускной способности аэродромов на этапе прилета) и Элемент 3 (повышение пропускной способности на этапе вылета) обеспечат повышение пропускной способности в большем числе аэропортов, чем это было возможно при внедрении блока 0. Эти внедряемые в рамках элементов 2 и 3 специализированные процедуры с учетом эксплуатационных характеристик аэродромов с применением новой технологии повысят в дополнительном числе аэропортов с применением новой технологии пропускную способность на этапе прилета (теоретически от 5 до 10 дополнительных операций в час) при схемах посадки по приборам или дадут повышение пропускной способности на этапе вылета (теоретически от двух до четырех дополнительных операций в час) при наличии в

аэропорту благоприятной ветровой обстановки и в отсутствие других ограничивающих пропускную способность летных условий, например, загрязненности покрытия поверхности ВПП.

1.4 Прочие замечания

1.4.1 Работа, проделанная в рамках блока 1, является развитием процесса модернизации в рамках блока 0 и будет служить основой для дальнейшей оптимизации стандартов турбулентности в спутном следе и сопутствующих процедур, которые будут иметь место в рамках работы в блоке 2. Разработанные стандарты эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе позволяет предпринять поступательные шаги вперед в рамках модернизации глобальной авиационной системы, с тем чтобы получить выигрыш в пропускной способности с использованием существующей структуры ВПП аэропортов и создания новых ВПП в аэропортах путем сведения к минимуму ограничений на турбулентность в спутном следе на этапах прилета и вылета. Усилия, предпринятые в рамках блока 1, не дадут крупного прироста пропускной способности для того, чтобы удовлетворить общий спрос, который, как ожидается, будет существовать к 2025 году. Однако они позволяют получить постепенное повышение пропускной способности с использованием ныне имеющихся ВПП с минимальной модификацией схем контроля за потоком воздушного движения. В рамках блока 1 и последующего блока 2 будут рассмотрены возможности разработки схем с учетом турбулентности в спутном следе и минимумов эшелонирования, которые позволят применять критерии безопасности с учетом турбулентности в спутном следе при внедрении инноваций (полеты по траектории, высокая плотность, заданные характеристики, повышение эффективности полетов/метрика для определения успешности внедрения, гибкий терминал) в схемы контроля за воздушным движением и в то же время они будут создавать наименьшее число ограничений по турбулентности в спутном следе. Модернизация в рамках блока 1 будет проводиться с учетом опыта, полученного при модернизации в рамках блока 0.

1.5 Элемент 1. Внедрение минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на основе статических матриц "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно

1.5.1 Работа над Элементом 1 ведется в координации с ИКАО Совместной рабочей группой EUROCONTROL и FAA, которая рассмотрела вопрос о переходе на новую систему эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе с использованием шести категорий воздушных судов по турбулентности.

1.5.2 Она разработает аналитический инструментарий, соответствующий рекомендованному стандарту по шести категориям эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и повысит их эффективность для изучения возможностей дальнейшего повышения пропускной способности аэропортов, которая возможна в том случае, если эшелонирование учитывало бы эксплуатационные характеристики воздушного судна, создающего турбулентность в спутном следе, и эксплуатационные характеристики воздушного судна, которое может встретиться с этой турбулентностью. Предварительные расчеты показывают возможность повышения еще на три–пять процентов пропускной способности аэропорта в отсутствие других ограничивающих операций факторов (например, использование одиночной ВПП как для вылетов, так и для прилетов) за счет использования такой более сложной системы попарного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на основе статистической матрицы "вереди идущее/следующее за ним" воздушное судно. В зависимости от большинства типов воздушных судов, эксплуатирующих тот или иной аэропорт, будут применяться сопутствующие минимумы попарного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе для операций с

Draft

участием этих типов воздушных судов. Для всех других воздушных судов можно будет применять более общие минимумы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе. Планируется, что в конце 2014 года будет готова рекомендация по минимумам эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на основе статистических матриц "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно и что к 2016 году ИКАО утвердит применение этой матрицы. Вполне вероятно, потребуется модификация систем УВД в поддержку эффективного применения минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на основе статистических матриц "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно.

1.6 **Элемент 2. Повышение пропускной способности аэропортов на этапе прилета на большем числе аэродромов с параллельными ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов)**

1.6.1 Схемы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе применяются к операциям посадки по приборам на параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), и их цель – обеспечить безопасность воздушных судов при операциях с использованием очень широкого набора конфигураций параллельных аэродромных ВПП. До 2008 года операции посадки по приборам на параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), должны были производиться с соблюдением дистанции эшелонирования в спутном следе, эквивалентной расстоянию при совершении посадки по приборам на одиночную ВПП.

1.6.2 Модернизация в рамках Элемента 2 блока 0 позволила разработать схему зависимого диагонального парного захода на посадку для оперативного применения в 2008 году в пяти аэропортах с параллельными ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), которые отвечают критериям конфигурации ВПП для разработанной схемы. Применение этой процедуры позволило увеличить до десяти дополнительные операции прилетов в час на параллельные ВПП в ходе операций в аэропорту, требующих захода на посадку по приборам.

1.6.3 Внедрение блока 1 позволит расширить практику применения схемы зависимого захода на посадку по приборам в аэропорты с ограниченной пропускной способностью, которые используют свои параллельные ВПП на этапе прилета, но не имеют конфигурации ВПП, которая удовлетворяла бы определенные ограничения на базовую схему. Механизмом для такого расширения операций является функциональная возможность схемы уменьшения влияния турбулентности в спутном следе на операции прилета (WTMA), которая будет добавлена к системам УВД. WTMA зависит от прогнозируемых и отслеживаемых ветров вдоль траектории захода на посадку в аэропорт для определения того, не помешает ли боковой ветер турбулентности в спутном следе прибывающего воздушного судна переместиться на траекторию захода на посадку следующего за ним воздушного судна на прилегающую параллельную ВПП. Функциональная возможность WTMA может быть расширена в ходе внедрения блока 1, с тем чтобы включить в нее прогнозирование ситуации, когда стабильный боковой ветер будет перемещать спутную струю в сторону от траектории захода на посадку воздушного судна, которое следует непосредственно за создающим спутную струю воздушным судном, что позволит ПАНО без ущерба для безопасности сократить дистанцию эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе между воздушными судами, осуществляющими заход на одиночную ВПП. Ожидается, что к концу 2018 года функциональная возможность WTMA будет применяться в еще шести или более аэропортах с параллельными ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов).

Draft

1.6.4 Критическим компонентом функциональной возможности WTMA является информация о ветре вдоль коридора захода на посадку в аэропорт. Возможность применения WTMA будет зависеть от своевременности поступления этой информации. Во временных рамках внедрения блока 1 ожидается, что информация с воздушных судов о ветре, регистрируемая и передаваемая в ходе их захода на посадку в аэропорт, будет включаться в прогнозную модель ветровой обстановки WTMA. Использование бортовых данных о ветре значительно повысит функциональную возможность WTMA в целях прогнозирования и отслеживания изменений ветра, что позволит применять схемы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе в рамках WTMA в тех случаях, когда ранее из-за нехватки информации о ветровой обстановке применение сокращенной дистанции эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе было невозможным.

1.7 Элемент 3. Повышение пропускной способности аэродромов на этапе вылета в дополнительном числе аэропортов

1.7.1 Элемент 3 представляет собой разработку основанных на технических нововведениях усовершенствованных схем уменьшения влияния турбулентности в спутном следе на операции вылета для применения ПАНО, которые без ущерба для безопасности позволяют повысить пропускную способность ВПП на этапе вылета с параллельных ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов).

1.7.2 Схема уменьшения влияния турбулентности в спутном следе на операции вылета (WTMD) является темой проекта усовершенствования, который позволит воздушному судну, при наличии на ВПП бокового ветра достаточной силы и регулярности, совершать вылет с параллельной ВПП с наветренной стороны после того, как тяжелое воздушное судно совершит вылет с ВПП на подветренной стороне без выдерживания двух–трехминутной паузы, обязательной при прежней схеме. При схеме WTMD используется прогноз бокового ветра на ВПП и отслеживается фактический боковой ветер для того, чтобы дать диспетчеру информацию для отмены двух–трехминутной паузы и для принятия решения о том, когда эта задержка должна быть вновь применена.

1.7.3 Блок 1 усовершенствует функциональную возможность WTMD в плане прогнозирования, когда боковой ветер будет достаточно сильным, чтобы помешать переносу спутного следа вылетающего воздушного судна на путь движения воздушного судна, совершающего вылет с прилегающей параллельной ВПП. Схема WTMD будет модифицирована, с тем чтобы получать и обрабатывать получаемую с воздушных судов информацию о ветре, наблюдаемом на этапе их вылета из аэропорта. Использование данных воздушных судов о ветре значительно повысит функциональную возможность WTMD прогнозировать и отслеживать изменения, что позволит использовать эшелонирование WTMD с учетом турбулентности в спутном следе в тех случаях, когда ранее из-за отсутствия информации о ветре применение сокращенной дистанции эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе было невозможным.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Пропускная способность	**Элемент 1**. Улучшение информации о ветровой обстановке в районе аэродрома для своевременного принятия мер по уменьшению влияния турбулентности в спутном следе. Меры по уменьшению влияния турбулентности в спутном следе повысят пропускную способность аэродрома и количество прилетов
Гибкость	**Элемент 2**. Динамичное составление расписаний. ПАНО имеют возможность оптимизировать расписание прилетов/вылетов благодаря применению "парного подхода" к ряду нестабильных заходов на посадку
Эффективность/ Окружающая среда	**Элемент 3**. Вносимые этим Элементом изменения позволят обеспечить более точное прогнозирование бокового ветра
Анализ затрат и выгод	Изменение в результате элемента 1 в минимумах эшелонирования WTMD с учетом эшелонирования турбулентности в спутном следе дадут средний номинальный прирост пропускной способности ВПП аэропорта в 4 процента. Четырехпроцентный прирост равносилен одной дополнительной посадке на одиночную ВПП, которая в обычных условиях может принимать 30 посадок в час. Одно дополнительное окно в час приносит доход авиаперевозчику, который им воспользуется, и аэропорту, который обслуживает дополнительные воздушные суда и пассажиропоток Эффект от модернизации в рамках Элемента 2 – это сокращение времени, в течение которого тот или иной аэропорт в силу погодных условий вынужден эксплуатировать свои параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), в качестве одиночной ВПП. Усовершенствования в рамках Элемента 2 позволяют большему числу аэропортов более рационально использовать такие параллельные ВПП при совершении операций ППП, что позволяет номинально повысить на 8–10 число прилетов в аэропорт в час при благоприятном боковом ветре с применением сокращенной дистанции эшелонирования WTMA с учетом турбулентности в спутном следе. Для модернизации в рамках Элемента 2 необходимо дополнение автоматизированных систем ПАНО функциональными возможностями прогнозирования и отслеживания бокового ветра. Для модернизации в рамках элементов 2 и 3 потребуется дополнительная линия связи "вниз" и обработка в реальном режиме времени данных наблюдения за ветром с борта воздушного судна. Нет необходимости в каких-либо дополнительных затратах на оснащение воздушного судна помимо затрат, уже произведенных для многих обновлений в рамках этого модуля Эффект от модернизации в рамках Элемента 3 – это сокращение времени, в течение которого тот или иной аэропорт должен практиковать эшелонирование на этапе вылета со своих параллельных ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов) с выдерживанием временного интервала в 2–3 минуты в зависимости от конфигурации ВПП. Модернизация в рамках Элемента 3 позволит высвободить большее число отрезков времени, в течение которых ПАНО того или иного аэропорта могут без ущерба для безопасности использовать сокращенные дистанции эшелонирования WTMD с учетом турбулентности на параллельных ВПП этого аэропорта. Пропускная способность аэропорта на этапе вылета возрастает на 4–8 дополнительных вылетов в час, когда могут практиковаться сокращенные дистанции эшелонирования WTMD. Будет необходимо обеспечить линию связи "вниз" и обработку в реальном масштабе времени данных о наблюдаемом с борта ветре. Никаких дополнительных расходов на оснащение воздушного судна не требуется помимо затрат, произведенных в целях других мер по модернизации в рамках этого модуля

Draft

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Элемент 1

3.1.1 Переход на принятые ИКАО минимумы эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе в период внедрения блока 1 дополнит операции в аэропорту стандартами эшелонирования с использованием статических попарных матриц "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно. ПАНО будут иметь возможность выбирать, как они будут внедрять дополнительные стандарты в свои операции в зависимости от требуемой пропускной способности аэропорта. Если с пропускной способностью аэропорта нет проблем, то ПАНО могут сделать выбор в пользу применения исходных трех категорий турбулентности до тех пор, пока не будет проведена модернизация в рамках блока 0, или применять стандарт из шести категорий, внедренный в рамках блока 0. Схемы, использующие стандарты статической попарной матрицы "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно потребуют автоматизированной поддержки для обеспечения диспетчеров воздушного движения дистанциями попарного эшелонирования воздушных судов с учетом турбулентности в спутном следе.

3.1.2 Внедрение Элемента 1 не потребует от экипажа внесения каких-либо изменений в технику пилотирования.

3.2 Элемент 2

3.2.1 Внедрение модулей блока 0, влияющих на использование аэродрома с параллельными ВПП на этапе прилета, будет иметь последствия для схем в отношении очередности посадки и распределения воздушных судов по параллельным ВПП. Модернизация в рамках блока 1 создаст дополнительные схемы для применения сокращенных дистанций эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе между парами воздушных судов на этапе прилета на параллельные ВПП при наличии бокового ветра вдоль траектории захода на посадку, который благоприятствует применению сокращенных дистанций эшелонирования. Применение схем блока 1 требует дополнения автоматизированных платформ ПАНО функциональной возможность прогнозирования и отслеживания ветра и индикации диспетчерам воздушного движения необходимой дистанции эшелонирования воздушных судов, прибывающих на параллельные ВПП.

3.2.2 Внедряемые в рамках Элемента 1 модули не требуют от экипажа каких-либо изменений в технике пилотирования для совершения захода на посадку в аэропорт по приборам. ПАНО будут по-прежнему отвечать за функции поддержания очередности, распределения и эшелонирование воздушных судов.

3.3 Элемент 3

3.3.1 Внедрение Элемента 3 блока 1 влияет только на процедуры ПАНО, связанные с воздушными судами, производящими вылет с параллельных ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов). Продуктами Элемента 3 станут дополнительные процедуры для использования ПАНО в ситуациях, когда аэропорт функционирует в условиях высокого спроса на вылеты с участием значительного числа тяжелых воздушных судов в обслуживаемом парке. Эти процедуры предусматривают переход на сокращенные дистанции эшелонирования воздушных судов с учетом турбулентности в спутном следе и в обратную сторону, и применение критериев, определяющих, когда следует применять сокращенную дистанцию эшелонирования, а когда – нет. Модернизация в рамках блока 1 не

Draft

вносит изменений в эти процедуры и лишь увеличивает частоту и продолжительность периодов применения этих процедур. Схемы, внедряемые с Элементом 3, не требуют от экипажа каких-либо изменений в технике пилотирования на этапе вылета из аэропорта. При пользовании специализированными процедурами вылета с параллельных ВПП пилотов будут уведомлять о том, что применятся официальная процедура и что они должны быть в состоянии готовности к совершению немедленного вылета.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Модернизация в рамках модуля 70 блока 1 не требует никакой дополнительной технологии для воздушного судна или дополнительной сертификации летного экипажа. При модернизации в рамках блока 1 будут использоваться функциональные дополнения бортового электронного оборудования, которые ожидаются в период внедрения других модулей (т. е. ADS-B).

4.2 Наземные системы

4.2.1 В том случае, если ПАНО сделают выбор в пользу применения минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе с использованием статической матрицы "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно, в рамках модернизации Элемента 1 они разработают инструментарий, содействующий принятию решений, с тем чтобы помочь в применении этих стандартов. Модернизация в рамках Элемента 2 и Элемента 3 блока 1 требует от ПАНО в том случае, если они сделают выбор в пользу применения сокращенных дистанций эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе при совершении посадки на свои параллельные ВПП, создания функциональной возможности прогнозирования силы и направления бокового ветра и индикации диспетчером этой информации. Эта функциональная возможность будет обеспечиваться комбинированной технологией радиолокатора в частотном диапазоне X и метеорологического лазерного локатора Lidar. Передачу метеорологической информации, необходимой для расчета сокращенной дистанции эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе, эффективнее всего будут обеспечивать инфраструктура общесистемного управления информацией (SWIM) и сопутствующие службы.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Выявление аспектов человеческого фактора является важным инструментом разработки процессов и процедур, связанных с этим модулем. В частности, будет необходимо учитывать интерфейс "человек – машина" при рассмотрении аспектов автоматизации в рамках этого направления повышения эффективности, и, там, где это необходимо, сопровождать его стратегиями снижения рисков, такими как переподготовка, образование и дублирование.

Draft

5.2 **Требования к подготовке и квалификации персонала**

5.2.1 Диспетчерам будет необходимо пройти переподготовку по применению новых схем попарного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе с использованием статистических парных матриц воздушных судов и по применению инструментов, содействующих принятию решений.

5.2.2 Требования к подготовке по оперативным стандартам и процедурам будут определены вместе с необходимыми положениями и правилами аэронавигационного обслуживания (PANS), необходимыми для внедрения этого модуля. Аналогичным образом, будут определены и квалификационные требования, после чего они будут включены в аспекты нормативной готовности этого модуля.

6. **Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)**

- Регулирование/стандартизация: потребуются обновленные версии текущих опубликованных критериев в соответствии со справочными материалами в разделе 8.4.

- Планы утверждения: подлежат определению.

6.1 **Элемент 1**

6.1.1 Продуктом Элемента 1 является рекомендуемый ряд дополнительных изменений в схемах эшелонирования с учетом статистических попарных матриц "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно в рамках принятых в ИКАО минимумах эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе и в сопроводительной документации. После утверждения пересмотренные минимумы эшелонирования ИКАО, учитывающие турбулентность в спутном следе, позволят всем ПАНО основывать свои схемы на утвержденных стандартах ИКАО. Утверждение ИКАО минимумов эшелонирования в спутном следе с использованием статических попарных матриц "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно состоится во временных рамках 2015/2016 года.

6.2 **Элементы 2 и 3**

6.2.1 Продукты элементов 2 и 3 будут опубликованы ИКАО в форме стандартов, основанных на характеристиках, которые будут составлены на основе требований, извлеченных из опыта определенных государств.

6.2.2 Для внедрения стандартов турбулентности в спутном следе – усовершенствованного модуля блока 1 – не требуется какого-либо плана утверждения для применения на борту.

Draft

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 С 2011 года система WTMD демонстрируется в оперативном режиме в трех аэропортах Соединенных Штатов.

7.2 Запланированные или осуществляемые на постоянной основе испытания

7.2.1 Параллельно с процессом утверждения ИКАО FAA в настоящее время готовит документацию и адаптирует свои системы автоматизации с тем, чтобы создать возможности для внедрения стандарта эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе. Утверждение со стороны ИКАО ожидается в 2015/2016 году.

7.2.2 Продолжается работа над схемами эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе на основе фактора бокового ветра и совершенствования технологии операций на этапе прибытия на параллельные ВПП. В 2012 году будут проведены испытания симулятивных моделей с человеком в контуре управления, использующих процедуры и сопутствующую поддержку в форме индикации сведений авиадиспетчеру. В зависимости от итогов моделирования работа над созданием этой функциональной возможности может быть продолжена.

7.2.3 Соединенные Штаты выполняют проект по созданию схемы уменьшения влияния турбулентности в спутном следе на операции вылета (WTMD), которая позволит воздушному судну, при наличии на ВПП бокового ветра достаточной силы и регулярности, совершать вылет с параллельной ВПП с наветренной стороны, после того как тяжелое воздушное судно совершит вылет с ВПП на подветренной стороне, без выдерживания двух–трехминутной паузы, обязательной при прежней схеме. Схема WTMD разрабатывается с целью внедрения на 8–10 аэродромах Соединенных Штатов, имеющих параллельные ВПП, расстояние между осевыми линиями которых составляет менее 760 м (2500 футов), где наблюдаются частые подходящие боковые ветры и которые принимают значительное число тяжелых воздушных судов. Начало штатного применения схемы WTMD запланировано на 2013 год.

8. Справочные документы

8.1 Документы для утверждения

- ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО Doc 9426*, Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*

— — — — — — — —

Модуль № B2-70. Совершенствование эшелонирования (основанного на времени) с учетом турбулентности в спутном следе

Аннотация	Внедрение минимумов основанного на времени эшелонирования воздушных судов с учетом турбулентности в спутном следе и внесение изменений в процедуры, которым ПАНО следуют при применении минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Аэродром	
Аспекты применимости	Наиболее сложный элемент – разработка критериев основанного на времени эшелонирования пар воздушных судов распространяет существующие новые категории вариабельной дистанции по существующей турбулентности спутного следа на условия конкретного, основанного на времени интервала. Это оптимизирует время межполетного ожидания, сведя его до минимума, необходимого для рассеивания следа и занятия ВПП. В результате повышается пропускная способность ВПП	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-13: планирование и организация аэродромов GPI-14: операции на ВПП	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B1-70	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Данные отсутствуют
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2023 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2023 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Совершенствование применяемых поставщиком аэронавигационных услуг (ПАНО) схем эшелонирования воздушных судов с учетом турбулентности в спутном следе, процедур и стандартов эшелонирования, основанного на времени, позволит повысить пропускную способность ВПП при обеспечении прежнего или более высокого уровня безопасности. Модернизация в рамках блока 2 будет достигнута без внесения каких-либо необходимых изменений в оснащение воздушного судна или в требования к эксплуатационным показателям воздушных судов, хотя для получения всех выгод от модернизации так же, как и в блоке 1, потребуется, чтобы воздушное судно осуществляло радиооповещение о результатах бортового наблюдения в масштабе реального времени за погодной обстановкой на этапе своего захода на посадку и операций вылета в целях постоянного обновления модели местных погодных условий. Данное обновление зависит от создания в рамках блока 1 характеристик по турбулентности спутного следа на основе данных о формировании спутного следа и о допуске индивидуальных типов воздушных судов на потерю управляемости в полете из-за спутного следа.

Draft

1.2 **Основа**

1.2.1 Посвященный турбулентности модуль B1-70 должен привести к тому, что применение динамичного эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе повысит пропускную способность ВПП при сохранении достигнутых уровней безопасности полетов.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Модуль B2–70 представляет собой переход на применение основанных на времени минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе, которые базируются на расширенном применении основанных на дистанции минимумов эшелонирования из модуля B1-70 и усовершенствованных схем, применяемых ПАНО для уменьшения влияния спутного следа. Модуль B1-70 показал технологию, которая применяется в настоящее время в целях дальнейшей экономии за счет повышения пропускной способности ВПП благодаря повышению эффективности минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе в результате распространения шести категорий минимумом эшелонирования по турбулентности в спутном следе на статическую матрицу впереди идущее/следующее за ним воздушное судно по типам воздушных судов в статических парах (потенциально речь идет о 64 или более отдельных попарных матриц). Средства автоматизации оказывают помощь ПАНО, подсказывая им минимальную дистанцию, которую им следует выдерживать между парами воздушных судов. Эта расширенная матрица представляла собой менее консервативный, но все же по-прежнему консервативный пересчет по сути дела основанных на времени характеристик спутного следа в стандартный набор дистанций.

1.3.2 Цель B1-70 состояла в том, чтобы сократить число полетов, при которых чрезмерный зазор в эшелонировании по турбулентности в спутном следе снижает пропускную способность ВПП. Этот модуль использует критерии, лежащие в основе расширенной классификации категорий по турбулентности, наблюдаемый ветер, назначенную скорость и экологическую обстановку в реальном масштабе времени для динамичной оценки должного интервала между воздушными судами в целях достижения эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе. Он сравнивает эту информацию с ожидаемым положением в загруженности ВПП для установления временного интервала, который обеспечивает безопасное эшелонирование. Эти основанные на времени минимумы эшелонирования вместе с инструментами поддержки рекомендуются ПАНО и демонстрируются на их дисплеях, а также транслируются на борт в случае кооперативного эшелонирования, которое использует уже имеющиеся в кабине экипажа воздушного судна инструменты для организации эшелонирования. Дальнейшее совершенствование основанного на времени эшелонирования будет использовать зависимое от погодных условий эшелонирование (WDS), которое развивает базовые концепции зависимого от метеорологических условий эшелонирования и интегрирует основанные на времени минимумы эшелонирования на этапе захода на посадку. Эта концепция использует одновременно концепции распада следной струи и ее переноса (такие, как P-TBS и CROPS) для создания единой стройной концепции, которую дополняют современные инструменты поддержки, и обеспечивает дальнейшее повышение интенсивности и эластичности посадок.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Пропускная способность	Повышение пропускной способности и интенсивности прилетов за счет применения основанного на времени эшелонирования в сочетании с концепцией зависимого от метеорологических условий эшелонирования (WDS)
Эффективность полетов/ окружающая среда	Дальнейшее внедрение WDS позволит добиться повышения точности прогнозирования бокового ветра

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Внедрение основанных на времени минимумов эшелонирования для матрицы "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно

3.1.1 Изменение принятых в ИКАО минимумов эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе, совершаемое во временных рамках блока 2, будут представлять собой переход от основанного на дистанции эшелонирования, практика которого была расширена в рамках предыдущих блоков с трех до шестидесяти или более категорий, чтобы получить основанные на времени минимумы.

3.1.2 Внедрение блока 2 не потребует от экипажа внесения каких-либо изменений в технику пилотирования.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Подлежит определению.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Эта новая процедура ПАНО потребует автоматизированной поддержки для обеспечения диспетчеров воздушного движения информацией о необходимых минимумах основанного на времени эшелонирования воздушных судов.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Этот модуль находится еще на этапе НИОКР, и поэтому аспекты человеческого фактора по-прежнему проходят процесс выявления путем моделирования и бета-тестирования. Будущие издания этого документа будут содержать более конкретную информацию о процессах и процедурах, необходимых для учета аспектов человеческого фактора. Особый акцент будет сделан на выявлении вопросов интерфейса "человек – машина", если таковой имеется, и обеспечении стратегии снижения больших рисков с целью их учета.

Draft

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Этот модуль, в конце концов, будет содержать ряд требований к подготовке персонала. По мере их разработки они будут включаться в документацию, сопровождающую этот модуль, и будет указано на их важность. Аналогичным образом, любые рекомендуемые квалификационные требования станут частью нормативных потребностей до начала внедрения этого функционального усовершенствования.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: потребуются новые или обновленные критерии усовершенствованных полетов с учетом спутного следа для документов, приводимых в разделе 8.4.

- Планы утверждения: подлежат определению.

6.1 Внедрение минимумов основанного на времени эшелонирования для попарных матриц "впереди идущее/следующее за ним" воздушное судно

6.1.1 Продукт этой деятельности – новая процедура с требованиями к автоматизированной поддержке для установления минимумов основанного на времени эшелонирования для районов аэропортов с высокой интенсивностью движения и большой пропускной способностью. Это потребует расширения минимумов ИКАО с учетом турбулентности в спутном следе и сопроводительной документации. Как только они будут утверждены, пересмотренные минимумы ИКАО с учетом турбулентности в спутном следе позволят всем ПАНО основывать свои процедуры ослабления влияния спутной струи на утвержденных стандартах ИКАО.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 На данный момент отсутствует.

7.2 Запланированные или осуществляемые на постоянной основе испытания

7.2.1 Соединенные Штаты: на данный момент не планируют каких-либо текущих испытания или демонстрационных мероприятий.

8. Справочные документы

8.1 Справочные материалы

8.1.1 Этот модуль также включает R199 Doc 9882.

Draft

8.2 **Документы для утверждения**

- ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО Doc 9426*, Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*

— — — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

Цепь поставленных задач. Системы AMAN/DMAN

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-15. Оптимизация потоков движения на ВПП на основе установления очередности (AMAN/DMAN)

Аннотация	Управление прилетами и вылетами (включая соблюдение временных интервалов) применительно к многополосным аэродромам или местам с несколькими зависимыми ВПП на близко расположенных аэродромах в целях эффективного использования присущей для них пропускной способности ВПП	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-09 – предсказуемость, KPA 06 – гибкость	
Аспекты применимости	В этих улучшениях особо нуждаются ВПП и зона аэродромного маневра в крупных узловых аэропортах и городских агломерациях Эта модернизация не потребует больших усилий – процедуры упорядочения движения на ВПП широко применяются в аэропортах по всему миру. Однако некоторые из них, возможно, столкнутся с экологическими и оперативными проблемами, которые осложнят задачу разработки и внедрения технологии и процедур, необходимых для внедрения этого модуля	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	TS – синхронизация движения	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-6: организация потоков воздушного движения	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B1-15 и B0-80	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	✓
	Наличие бортового электронного оборудования	✓
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	✓
	Эксплуатационные утверждения	✓

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 В блоке 0 (с настоящего времени по 2013 год) базовые инструменты организации очередности, такие как системы упорядочения движения на этапе прилета или вылета, будут давать ПАНО возможности для синхронизации движения на ВПП и выдерживания интервалов/графика движения, такие как средство консультирования в отношении организации движения (TMA) в Соединенных Штатах и различные разработки по организации движения прибывающих воздушных судов (AMAN) на ряде аэродромов в Европе и других регионах.

1.2 Основа

1.2.1 Основу этого модуля составляет осуществляемая вручную процедура, при которой диспетчер воздушного движения на основе местных схем и своего опыта упорядочивает вылеты или прилеты в реальном режиме времени. Это, как правило, ведет к принятию недостаточно оптимальных решений в плане как достигнутой очередности, так и эффективности полетов, в частности в плане продолжительности руления и нахождения на земле в ожидании вылета или в воздухе в ожидании разрешения на посадку.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Выдерживание интервалов. Этот модуль создает функциональные возможности системы в деле содействия упорядочению движения и выдерживанию интервалов.

1.3.2 Прибывающие рейсы "хронометрируются" по контрольному времени прибытия (CTA): они обязаны к этому времени прибыть в назначенную точку вблизи аэродрома. Соблюдение интервалов позволяет ОрВД упорядочить прибывающие рейсы таким образом, чтобы эффективно и действенно использовать ресурсы аэровокзала и аэродрома. Эта система повышает способность УВД на маршруте предвидеть и рационализировать последовательность потока прибывающих в аэропорт воздушных судов на большом удалении от этого аэропорта.

1.3.3 Что касается вылетов, то упорядочение движения позволит давать более эффективные команды на начало движения/буксировку, сокращая тем самым время руления и ожидания на земле, обеспечивая более эффективную последовательность вылетов, уменьшая заторы в наземном движении и гарантируя эффективное и действенное использование ресурсов аэровокзала и аэродрома.

1.3.4 Инструменты управления вылетами обеспечивают максимальное использование пропускной способности воздушного пространства и полное использование имеющихся ресурсов. Они приносят дополнительные выгоды в виде топливосберегающих альтернатив в целях сокращения времени ожидания на борту и на земле в эпоху, когда топливо остается одним из основных факторов затрат и сокращение эмиссии является приоритетнейшей задачей. Использование этих инструментов для обеспечения вариантов более эффективных траекторий прилета и вылета является одним из основных движущих факторов для ряда модулей блока 0.

1.4 **Элемент 1. AMAN и выдерживание временных интервалов**

1.4.1 Организатор прилетов упорядочивает последовательность прибывающих воздушных судов, исходя из состояния воздушного пространства, турбулентности в следе, функциональных характеристик воздушного судна и предпочтений пользователя. Заданная последовательность обеспечивает время, которое воздушное судно, возможно, вынуждено будет потерять при движении к контрольной точке захода на посадку, позволяя тем самым воздушному судну более эффективно производить полет к этой контрольной точке и сократить применение эшелонирования по высоте в зоне ожидания, особенно на низкой высоте. Плавная последовательность позволяет повысить пропускную способность аэродрома.

1.4.2 Выдерживание временных интервалов представляет собой метод, при котором эшелонирование производится не по дистанции, а по времени. Как правило, соответствующие органы УВД устанавливают время, в которое тот или иной рейс должен прибыть в аэродром. Оно именуется контрольным временем прибытия (CTA). CTA устанавливается исходя из пропускной способности аэродрома, пропускной способности аэродромного воздушного пространства, функциональных характеристик воздушного судна, ветра и других метеорологических факторов. Выдерживание временных интервалов является основным механизмом, обеспечивающим упорядочение движения на этапе прилета.

1.5 **Элемент 2. Управление вылетами**

1.5.1 Управление вылетами, как и организация прилетов, служит оптимизации операций вылетов для достижения наиболее эффективного использования ресурсов аэродрома и

Draft

аэровокзала. Ожидается, что выделению и корректировке "окон вылета" будет содействовать автоматизированные средства управления вылетами, такие как система управления движением вылетающих воздушных судов (DMAN) или система управления потоком вылетающих воздушных судов (DFM). Динамичное распределение окон призвано содействовать более плавной интеграции воздушного судна в проходящий выше поток движения, а пользователям воздушного движения - более четко соблюдать контрольные точки определения местоположения и выполнять другие решения ОрВД. Управление вылетами устанавливает очередность вылетающих воздушных судов, исходя из состояния воздушного пространства, турбулентности следа, функциональных характеристик воздушного судна и предпочтений пользователя, с тем чтобы они могли вписывать в проходящие выше потоки движения по маршруту, не нарушая потока воздушного движения. Это содействует повышению пропускной способности аэродрома и соблюдению выделенного на вылет времени.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Пропускная способность	Выдерживание временных интервалов обеспечит оптимизацию использования аэродромного воздушного пространства и повысит пропускную способность ВПП. Оно оптимизирует использование ресурсов аэровокзала и ВПП
Эффективность полетов	Повышение эффективности полетов находит свое отражение в повышении пропускной способности ВПП и интенсивности прилетов Это достигается благодаря следующим факторам: a) гармонизированный поток прибывающих воздушных судов с маршрута до аэровокзала и аэродрома. Гармонизация достигается благодаря упорядочению прибывающих рейсов с использованием имеющихся ресурсов аэровокзала и ВПП; и b) упорядоченный поток вылетающих воздушных судов и плавный переход в воздушное пространство по маршруту. Сокращение времени заблаговременного запроса разрешения на вылет и времени между командой, разрешающей вылет, и временем вылета. Автоматическое распространение информации о вылетах и разрешениях
Предсказуемость	Сокращение факторов неопределенности при прогнозировании спроса на аэродром/аэровокзал
Гибкость	Благодаря созданию условий для динамичного составления расписаний
Анализ затрат и выгод	В Соединенных Штатах подготовлено подробное коммерческое обоснование программы управления потоком движения по времени. Это коммерческое обоснование доказывает рентабельность такой организации. Внедрение временных интервалов может сократить время ожидания в воздухе. Подсчитано, что такая функциональная возможность за период оценки позволила получить сокращение задержек на более чем 320 000 минут и экономию в 28,37 миллиона долларов США для пользователей воздушного пространства и пассажиров[2]

[2] Экспонат 300, Программная основа, Приложение 2: Аналитический доклад с коммерческим обоснованием TBFM v2.22

	Полевые испытания DFM – инструмента диспетчерского управления вылетами в Соединенных Штатах дали положительные результаты. Степень выполнения – показатель, используемый для измерения степени соблюдения назначенного времени вылета, вырос в местах проведения полевых испытаний с 68 до 75 процентов. Аналогичным образом, положительные результаты продемонстрировала EUROCONTROL DMAN. Составление расписаний вылетов упорядочит поток движения воздушных судов, входящих в воздушное пространство соседнего центра, с учетом ограничений этого центра. Такая функциональная способность позволяет более точно устанавливать расчетное время прибытия (ETA). Это дает возможность продолжать соблюдение интервалов в напряженном потоке движения, повышая эффективность национальной системы воздушного пространства (NAS) и увеличивая показатель топливной эффективности. Эта функциональная возможность имеет также принципиальное значение для расширенного внедрения системы интервалов

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Наработки Соединенных Штатов в области управления потоком движения по времени (TBFM) и усилия EUROCONTROL по упорядочению AMAN/DMAN создают системы и необходимые оперативные процедуры. В частности, потребуются процедуры для распространения практики соблюдения временных интервалов на воздушное пространство по маршруту. Столь же большое значение будет иметь RNAV/RNP на этапе прилета.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Выдерживание временных интервалов на этапе вылета не требует никакого бортового электронного оборудования. При заходе на посадку соблюдение временных интервалов в основном достигается через даваемые УВД команды с разрешением на скорость движения, с тем чтобы вписаться в последовательность воздушных судов в AMAN. Эту операцию можно облегчить, давая воздушному судну команду выдержать контролируемое время прибытия (CTA) в контролируемую точку определения местоположения, полагаясь на функцию заданного времени прибытия воздушного судна в рамках нынешней системы управления полетом (FMS).

4.2 Наземные системы

4.2.1 В число ключевых технологических аспектов модуля входит автоматизированная поддержка синхронизации очередности прилетов, вылетов и информация о наземном движении; повышение предсказуемости потока прибывающих судов, дополнительные оценочные данные о пропускной способности сотового сектора и организация движения по траектории. Менее загруженные районы, возможно, не будут нуждаться в активной автоматизированной поддержке внедрения модуля.

4.2.2 Внедрение как TBFM, так и управления очередностью прибывающих и вылетающих воздушных судов (AMAN/DMAN), и существующие технологии могут использоваться в качестве рычагов повышения эффективности, но они будут нуждаться в адаптации к местным условиям и технического обслуживания на местах.

Draft

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Внедрение этого модуля не окажет прямого воздействия на функции персонала ОрВД. Однако в ходе разработки процессов и процедур, связанных с данным модулем, учитывался человеческий фактор. В тех случаях, когда предполагалось использование автоматики, учитывались функциональные и эргономические аспекты интерфейса "человек – машина" (примеры см. раздел 6). Однако возможность скрытого отказа по-прежнему сохраняется, и в процессе всей деятельности по реализации необходимо проявлять бдительность. Кроме того, представляется необходимым, чтобы проблемы человеческого фактора, выявленные в ходе внедрения, доводились до сведения международного сообщества через ИКАО в рамках любой инициативы по предоставлению данных, связанных с безопасностью полетов.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Требуется автоматизированная поддержка управления воздушным движением в перегруженном воздушном пространстве. Поэтому необходима подготовка по ним персонала ОрВД.

5.2.2 Этот модуль потребует подготовки по оперативным стандартам и процедурам, и необходимая информация доступна через гиперссылки на документы в разделе 8 настоящего модуля. Аналогичным образом, в нормативных аспектах (раздел 6) определены квалификационные требования, которые являются неотъемлемой частью шагов по реализации данного модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: потребуется обновление текущих опубликованных критериев, как они приведены в разделе 8.

- Планы утверждения: подлежат разработке.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

Временные интервалы

- **Соединенные Штаты Америки**: в настоящее время в Соединенных Штатах в качестве основного инструмента автоматизации упорядочения временных интервалов в двадцати маршрутных центрах управления воздушным движением (ARTCC) применяется средство консультирования в отношении организации движения (TMA) . Последующие шаги постепенно будут включать более широкое применение на местах системы управления потоком движения во времени в качестве функционального дополнения средства консультирования в отношении организации движения.

Draft

- **Европа**: базовая система AMAN в настоящее время уже внедрена в ряде европейских государствах, таких как Бельгия, Дания, Франция и Соединенное Королевство. Система DMAN в настоящее время внедрена в основных европейских узловых аэропортах, таких как Шарль де Голль.

- **Другие регионы**: есть примеры внедрения системы AMAN в Австралии, Южной Африке и Сингапуре.

Управление потоком движения на этапе вылета

- **Соединенные Штаты Америки**: в двух аэропортах система управления потоком движения на этапе вылета находится на стадии оперативных испытаний. Начальное применение этой функциональной возможности в штатном режиме ожидается в 2014 году.

- **Европа**: Система DMAN внедрена в крупных европейских узловых аэропортах, таких как Шарль де Голль.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания

Временные интервалы

Соединенные Штаты Америки: в настоящее время проводят моделирование схемы упорядочения движения с помощью интервалов в районе аэропорта в поддержку процедур RNAV/RNP с использованием KDAL в качестве сценария. Ожидается, что функциональные возможности интервалов в районе аэропорта будут интегрированы в TBFM к 2018 году.

Управление потоком движения на этапе вылета

- **Соединенные Штаты Америки**: в Соединенных Штатах система DFM будет интегрирована в расширенную систему поддерживания интервалов и станет частью TBFM в 2014 году.

- **Европа**: ожидается, что внедрение DMAN будет проведено на большинстве узловых аэродромов Европы.

8. Справочные документы

8.1 Справочные материалы

- Генеральный план ОрВД в Европе, издание 1.0, март 2009 года, обновленная версия в работе
- Результаты фазы определения ОрВД в условиях единого европейского неба (SESAR)
- Аналитический доклад с коммерческим обоснованием TBFM
- Среднесрочная концепция внедрения авиатранспортной системы нового поколения (NextGen), v.2.0
- Оперативная концепция RTCA для основанных на траектории полетов

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B1-15. Оптимизация операций в аэропортах на основе организации вылетов, наземного движения и прилетов

Аннотация	Активное регулирование движения прибывающих воздушных судов, интеграция организации наземного движения и установление очередности вылетов обеспечивают надежность организации движения на ВПП, повышение эффективности работы аэропортов и производства полетов	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-05 – воздействие на окружающую среду, KPA-06 – гибкость, KPA-09 – предсказуемость, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Аэродром и аэровокзал	
Аспекты применимости	В этих улучшениях особо нуждаются ВПП и зона аэродромного маневра в крупных узловых аэропортах и городских агломерациях Сложность внедрения этого модуля зависит от ряда факторов. Некоторые аэропорты, возможно, столкнутся с экологическими и оперативными проблемами, которые осложнят задачу разработки и внедрения технологии и процедур, необходимых для внедрения этого модуля. Должны быть проложены маршруты PBN	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	TS – синхронизация движения AO – операции на аэродроме	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-6: организация потоков воздушного движения GPI-12: функциональная интеграция наземных и бортовых систем GPI-14: операции на ВПП GPI-16: системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B0-15 и B0-75	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2018 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 В блоке 1 (2018 год) управление движением вылетающих воздушных судов будет интегрировано с организацией наземного движения. Усовершенствованная информация на основе наземного наблюдения может быть использована для обеспечения более точного планирования движения вылетающих воздушных судов и его своевременного обновления. Кроме того, более совершенная организация наземного движения повысит пропускную способность аэродромов, не нанося ущерба эшелонированию с учетом турбулентности в спутном следе и другим протоколам обеспечения безопасности. Пропускная способность аэродрома находится в тесной зависимости от наблюдения за наземными операциями и их организации. Четкая организация наземного движения и управление им во всепогодных условиях и сокращение времени занятости ВПП значительно повысят эффективность наземных операций. В частности, более совершенное наблюдение за

Draft

наземными операциями и управление ими будут содействовать оптимальному использованию рабочих площадей.

1.1.2 Эффект синергизма от четкой организации наземных операций и последовательности вылета воздушных судов еще больше повысит предсказуемость и точность времени вылета, выделяемого для рейса. Это позволит практиковать динамичное эшелонирование и упорядочение вылетов, что увеличит число производимых вылетов. Схемы вылета и прилета могут быть скорректированы с тем, чтобы ослабить влияние налагаемых процедур эшелонирования.

1.1.3 Последовательность рейсов может быть выстроена таким образом, чтобы создать возможность для ослабления последствий природных явлений (т. е. турбулентности в спутном следе). Последствия турбулентности в спутном следе могут быть сведены к минимуму путем размещения ряда тяжелых воздушных судов за легкими воздушными судами в силу того, что турбулентность в спутном следе, создаваемая легкими воздушными судами, быстро рассеивается. Сочетание организации наземных операций с вылетами создает возможность для более гибкого балансирования эксплуатации ВПП. Конфигурация ВПП может быть изменена для того, чтобы отвечать требованиям постоянно меняющихся сценариев прилета и вылета и оказания им поддержки. Конфигурация ВПП может быть построена таким образом, что это позволит обойти последствия турбулентности в спутном следе, например, выделение ВПП для тяжелых и легких воздушных судов, которые расходятся в различных направлениях.

1.1.4 Распространение временных интервалов на прилегающее по маршруту воздушное пространство и более широкое применение схем навигации, основанной на характеристиках (PBN), таких как RNAV/RNP, еще больше оптимизируют использование ресурсов в интенсивно эксплуатируемых районах. Такое увязывание повысит предсказуемость, гибкость и оптимизирует операции вылета воздушных судов и наземные операции.

1.1.5 Распространение временных интервалов на этапе прибытия на прилегающую область движения по маршруту также составляет важную часть этого модуля. Расширение практики выдерживания интервалов позволяет соседствующим органам УВД сотрудничать между собой, регулировать и более эффективно согласовывать потоки движения. Координация между органами УВД потребует общей ситуативной осведомленности и последовательного выполнения решений ОрВД. Координация потребует последовательного обмена информацией о траектории, метеорологических условиях и данными наблюдения между районами полетной информации (FIR). Такая информация, как контролируемое время прибытия (CTA), местоположение и конвективные погодные условия, должна быть единообразной, а ее толкование последовательным.

1.1.6 Этот модуль также направлен на более широкое применение навигации, основанной на характеристиках, такой как процедуры RNAV/RNP, в интенсивно используемых районах. Процедуры RNAV/RNP могут эффективно направлять рейсы в контрольные точки определения местоположения на этапах прилета и вылета. Такие процедуры, как стандартный маршрут прибытия по приборам (STAR) и стандартный маршрут вылета по приборам (SID), в огромной степени повышают эффективность управления ограниченными ресурсами в активно эксплуатируемых районах. Это еще больше оптимизирует распределение ресурсов как аэродрома, так и аэровокзала.

Draft

1.2 **Основа**

1.2.1 Модуль B0-15 предлагает автоматизацию выдерживания временных интервалов и организации прилетов и вылетов воздушных судов. Эти средства автоматизации работают в независимом режиме, причем персонал УВД играет роль интегратора информации, поступающей от этих систем.

1.2.2 **Выдерживание интервалов на этапе прилета в аэродромном воздушном пространстве** сокращает элемент неопределенности в спросе на воздушное пространство и аэродром. Рейсы контролируются посредством контролируемого времени прибытия (СТА). Оно диктуют время, когда рейс должен прибыть на место, в противном случае рискует потерять свое окно. Это позволяет ОрВД прогнозировать с разумной точностью возможный в будущем спрос на аэродромное воздушное пространство и сам аэродром. Орган УВД в аэропорту может теперь корректировать последовательность прибывающих воздушных судов в целях более оптимального использования ограниченных ресурсов аэровокзала.

1.2.3 **Автоматизация организации движения на этапе вылета** позволяет составлять расписание вылетающих воздушных судов. Расписание вылетов оптимизирует последовательность, в которой поток движения передается под контроль прилегающих органов УВД. Вылеты, при необходимости, основываются на ограничениях, налагаемых последовательностью рейсов в потоке прибывающих воздушных судов (неспециализированные или связанные с ВПП интерференции в вылеты/прилеты). Управление потоком движения вылетающих воздушных судов также обеспечивает автоматическое распространение и передачу сведений об ограничениях на вылеты, разрешениях и другой надлежащей информации.

1.2.4 Усилия по автоматизации выдерживания интервалов на этапах прилета и вылета обеспечивают максимальное использование пропускной способности и полное использование ресурсов, давая возможность органам УВД применять более эффективные траектории прилета и вылета воздушных судов. Они приносят дополнительные выгоды в виде топливосберегающих альтернатив эшелонированию воздушных судов перед заходом на посадку в эпоху, когда топливо остается одним из основных факторов затрат, и сокращение выбросов является высоко приоритетной задачей.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Этот модуль позволит организовать наземное движение, применять расширенное выдерживание интервалов на этапе прилета и интеграцию вылетов и наземных операций. Автоматизация управления вылетами устранит конфликтные ситуации и позволит совершать более плавные операции вылета и упорядоченную синхронизацию с соседними органами УВД. Более эффективное отслеживание и контроль за наземным движением сократит время занятости ВПП аэродрома каждым рейсом, тем самым повышая пропускную способность аэродрома. Кроме того, интегрированное управление наземными операциями и вылетами позволяет добиться более гибкого балансирования эксплуатации ВПП и дальнейшего повышения пропускной способности аэродрома. Эта интеграция будет также содействовать производству более эффективных и гибких операций вылета и обеспечит оптимизированное распределение ресурсов как на рабочей площади аэродрома, так и воздушном пространстве над аэропортом.

1.3.2 Расширенное выдерживание интервалов на этапе прилета обеспечит повышение точности и постоянства в соблюдении СТА. Погрешности в выдерживании СТА при практиковании интервалов на больших расстояниях неизбежны, но они могут быть снижены путем координации между различными органами УВД. Координация позволит согласовывать

необходимую для ОрВД информацию о траектории, метеорологической обстановке, наблюдении и иную соответствующую информацию. Эта координация устранит недопонимание и неправильное толкование решений ОрВД. Задержки будут ограничиваться областью движения по маршруту, в которой пользователи воздушного пространства могут экономично справляться с такими задержками.

1.3.3 Основанные на характеристиках процедуры, такие как RNAV/RNP, в интенсивно используемых районах позволят добиться более оптимального использования воздушного пространства. Помимо оптимального использования воздушного пространства маршруты RNAV/RNP имеет более топливо сберегающий характер. Процедуры RNAV/RNP упорядочивают и "распутывают" потоки прибывающих и вылетающих воздушных судов, тем самым обеспечивая непрерывные вереницы. Эти процедуры ослабляют негативные последствия и сокращают время, необходимое для перехода на модифицированную конфигурацию ВПП и связанные с ними контрольные точки захода на посадку. Применение временных интервалов дает возможность для регулярного следования процедурам PBN при производстве полетов в условиях высокой интенсивности движения.

1.4 **Элемент 1. Организация наземного движения**

1.4.1 Более эффективная организация наземного движения включает в себя повышение точности отслеживания наземного движения, обнаружение конфликтных ситуаций и их устранение. Организация наземного движения регулирует спрос на ВПП и упорядочивает очередность рейсов на земле в поддержку операций на этапе вылета. Организация наземного движения упорядочивает очередность у порога ВПП на этапе вылета и обеспечивает упорядоченные полеты. Такие упорядоченные наземные операции содействуют повышению интенсивности вылетов путем сокращения времени нахождения каждого рейса на аэродромной площади. Кроме того, организация наземного движения обеспечивает поддержку в маршрутизации руления. Маршруты руления составляются на основе местонахождения воздушного судна, конфигурации ВПП и предпочтений пользователя.

1.5 **Элемент 2. Интеграция вылетов и наземных операций**

1.5.1 Интеграция очередности вылетов и организации наземного движения позволит добиться большей предсказуемости и гибкости наземных операций и вылетов. Эта интеграция позволит повысить степень соблюдения выделенного времени вылета, поскольку более эффективное отслеживание и контроль наземного движения повысят точность расчетного времени окна вылета. Кроме того, увязывание наземного движения и вылета позволяет практиковать динамичную очередность и сбалансированную эксплуатацию ВПП. Полеты могут быть построены в такой последовательности, чтобы ослабить последствия нежелательных природных явлений и ограничений. Распределение ВПП и РД будет увязано с прогнозируемым спросом на ВПП, уровнем наземного движения, расположением перронов и предпочтениями пользователей. Более сбалансированная эксплуатация ВПП обеспечит скоординированность контрольного времени в воздушном пространстве и времени окна для вылета на земле.

1.5.2 Эти меры служат повышению пропускной способности аэродрома и интенсивности вылетов.

1.6 **Элемент 3. Расширенное выдерживание интервалов на этапе прилета**

1.6.1 Расширенное применение интервалов повысит предсказуемость и степень выполнения решений ОрВД. Теперь органы УВД могут практиковать интервалы в рамках всего

Draft

района полетной информации. Расширенная практика соблюдения интервалов позволяет органам УВД продолжать соблюдать интервалы в периоды интенсивного движения и повысить точность выдерживания интервалов. Это также будет содействовать синхронизации действий соседствующих органов ОРВД на маршруте/FIR. Расширенная практика выдерживания интервалов позволяет сдвинуть задержки на уровень повышенных высот, где они могут быть эффективно заполнены прибывающими полетами. Кроме того, синхронизация консолидирует общий методологический подход и взаимопонимание между органами УВД.

1.7 **Элемент 4. Использование маршрутов RNAV/RNP**

1.7.1 В то время как основанные на характеристиках процедуры обеспечивают более топливосберегающие и самые низкие по эмиссии траектории захода на ВПП, условия высокого спроса могут затруднить соблюдение этих процедур в контрольных точках определения местоположения. Для того чтобы удовлетворить спрос и одновременно сохранить эффективность индивидуального полета, увязывание процедур RNAV/RNP с диспетчером AMAN позволит практиковать выстраивание очередности воздушных судов, с тем чтобы они могли быть эффективно и напрямую направлены в контрольную точку определения местонахождения с точки начала снижения (TOD) и позволит выполнить процедуры PBN, такие как операция снижения с применением оптимального профиля (OPD). Выдерживание временных интервалов может упорядочить прибывающий поток воздушных судов через контролируемое время прибытия (CTA) и назначение RNAV/RNP. Упорядочение потока через CTA обеспечивает использование воздушным судном оптимизированного профиля снижения с точки снижения и других процедур RNAV/RNP до определенной точки пути. Временные интервалы позволяют продолжительное время использовать процедуры RNAV/RNP в периоды интенсивного движения.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Пропускная способность	Выдерживание временных интервалов обеспечивает оптимизацию использования аэродромного воздушного пространства и повысит пропускную способность ВПП
Эффективность полетов	Организация наземного движения сокращает время занятости ВПП, повышает интенсивность вылетов и позволяет проводить динамичную перебалансировку и переконфигурацию ВПП. Интеграция вылетов/ наземного движения создает условия для динамичной перебалансировки ВПП, с тем чтобы лучше соответствовать схемам прилета и вылета. Сокращение задержек/ожидания на борту Синхронизация потоков движения с маршрута до аэродрома Процедуры RNAV/RNP оптимизируют использование ресурсов аэродрома/ аэровокзала
Предсказуемость	Сокращение факторов неопределенности в прогнозировании спроса на аэродром/аэровокзал Более высокая степень соблюдения выделенного времени вылета и более предсказуемое и упорядочение движения потока к контролируемым точкам определения местоположения

Draft

	Более высокая степень соблюдения контролируемого времени прибытия (CTA) и выделение более точного времени прибытия и его соблюдение
Гибкость	Создает возможность для динамичного составления расписаний
Безопасность полетов	Более высокая точность слежения за наземным движением
Окружающая среда	Снижение расхода топлива и воздействия на окружающую среду (эмиссия и шум)
Анализ затрат и выгод	Организация наземного движения упорядочивает поток движения на площади аэродрома и содействует более эффективному использованию ВПП и повышает пропускную способность ВПП. Кроме того, организация наземного движения упорядочивает поток вылетающих воздушных судов и обеспечивает более высокую предсказуемость времени прибытия на перрон. Более высокая точность слежения за наземным движением может уменьшить число несанкционированных выездов на ВПП и обеспечить безопасность пользователей аэродрома. Организация наземного движения также приносит экологические выгоды в виде снижения расхода топлива и уровня шума на некоторых аэродромах Интегрированная организация наземного движения и вылетов упорядочивает поток движения на поверхности аэродрома и содействует более эффективному использованию ВПП и повышает интенсивность вылетов. Эта интеграция содействует оптимизации последовательного использования ВПП. Взаимоувязанная организация наземного движения и вылетов повышает эффективность путем синхронизации операций вылета и наземного движения. Эта синхронизация обеспечивает положение, при котором вылеты в воздушное пространство над аэропортом координируется с состоянием ВПП и операциями на ней. Синхронизация наземного движения и вылетов также повышает точность и постоянство операций на ВПП и вылетов Расширенное применение интервалов позволяет соседним органам ОрВД координировать расписание вылетов и упорядочивать потоки, с тем чтобы удовлетворять ограничения с обеих сторон. Последовательность вылетов может быть скоординирована таким образом, чтобы учитывать ограничения на прилеты в близлежащий центр. Координация между двумя органами ОрВД предполагает сопряжение точек определения местонахождения. Сопряженные точки определения местонахождения сокращают погрешность в выдерживании интервалов на длинных дистанциях и сокращают необходимость ограничений по спутному следу. Кроме того, сопряженные точки определения местонахождения могут содействовать устранению конфликтов в потоке движения. Расширенное применение интервалов также сокращает задержки на борту путем переноса любой задержки в область повышенных высот, где они могут быть более эффективно абсорбированы Маршруты RNAV/RNP являются наиболее эффективными и точными. Использование маршрутов RNAV/RNP и других процедур PBN обеспечивает более надежное, воспроизводимое, предсказуемое и эффективное прокладывание маршрута к контрольным точкам определения местонахождения. Задержки сокращаются благодаря более совершенному прогнозированию траектории и точности расписания. Прокладывание более эффективного маршрута обеспечивает более высокий уровень пропускной способности. Маршруты RNAV/RNP является важнейшими компонентами AMAN/DMAN в крупных городских агломерациях. Помимо совершенствования функциональной эффективности маршруты RNAV/RNP содействуют повышению показателя топливной

	эффективности и сокращению уровня шума/эмиссии. Совершенствование организации прилетов через СТА повысит степень внедрения и использования этих процедур

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1.1 Усилия в области TBFM и AMAN/DMAN наряду с другими инициативами по совершенствованию организации наземного движения создают системы и необходимые оперативные процедуры. Следует создать новые схемы, определяющие роль каждого участника (летный экипаж, подразделения ATS).

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Наземные системы

4.1.1 Для Элемента 1 необходима функциональная возможность организации наземного движения, которая включает точное слежение за наземным движением, маршрутиризацию и мониторинг руления. Аэропорты могут сделать выбор в пользу выдачи разрешений на руление с использованием функциональной возможности по линии связи "воздух – земля" для передачи данных. Для Элемента 2 требуется автоматизированная поддержка, которая позволяет интегрировать последовательность вылетов с организацией наземного движения. Для Элемента 3 необходима функциональная возможность распространить выдерживание интервалов на этапе прилета на движение по маршруту через более высокую степень координации. И, наконец, для Элемента 4 функция выдерживания интервалов на этапе прилета нуждается в модернизации, с тем чтобы учитывать функциональные характеристики аэронавигации. Как следствие, обмен информацией между УВД, операциями в аэропорту и операциями авиалиний наиболее эффективно функционирует с использованием инфраструктуры SWIM

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Для управления потоком воздушного движения в интенсивно используемом воздушном пространстве необходима автоматизированная поддержка. Определение аспектов человеческого фактора является важным инструментом в деле выявления процессов и процедур, связанных с данным модулем. В частности, необходимо учитывать интерфейс "человек – машина" как составную часть аспектов автоматизации этого совершенствования функциональных возможностей и, где необходимо, дополнять их стратегиями снижения рисков, такими как подготовка, обучение и дублирование.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Этот модуль требует подготовки персонала ОрВД по автоматизированной поддержке. Функции персонала ОрВД не изменятся. Требования к подготовке по оперативным стандартам и процедурам будут определены вместе с необходимыми для внедрения этого модуля Стандартами и Рекомендуемой практикой. Аналогичным образом, в нормативных аспектах будут

Draft

определены квалификационные требования, которые затем будут включены в аспекты нормативной готовности.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: потребуется обновление текущих опубликованных критериев, как они приведены в разделе 8.4, применительно к организации наземного движения, CDM на аэродроме и операций.

- Планы утверждения: подлежат разработке.

6.1 Дискуссия

6.1.1 Организация наземного движения потребует принятия политики по обмену информацией о наземном движении, роли и ответственности всех эксплуатационных служб на рабочей площади аэродрома и взаимопонимания/согласия относительно оперативных процедур. Следует создать рамки, аналогичные A-CDM, в Европе и CDM в аэропорту в Соединенных Штатах, которые будут служить всем участникам форумом для обсуждения соответствующих вопросов и проблем.

6.1.2 Интегрированная организация наземного движения и вылетов потребует принятия политики и достижения взаимопонимания/согласия относительно оптимизированных оперативных процедур автоматизированного планирования наземного движения и управления им и операций на этапе вылета. Кроме того, в рамках оптимизированных оперативных процедур необходимо организовать координацию времени прибытия и времени окна для вылета.

6.1.3 В зависимости от региона существуют различные варианты оперативных процедур и стандартов расширенной практики выдерживания интервалов. Такая практика может потребовать модификации или создания дополнительных точек определения местоположения. Такой пересмотр может потребовать выдачи утверждений.

6.1.4 Для внедрения этого модуля потребуются оперативные процедуры и стандарты, а также требования к эксплуатационным характеристикам для маршрутов RNAV/RNP.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

Организация наземного движения

7.1.1 На данный момент отсутствует.

Интеграция вылетов и наземного движения

7.1.2 В настоящее время синхронизация вылетов и наземного движения в основном обеспечивается путем координации с участием человека.

Draft

Расширенная практика выдерживания интервалов

Соединенные Штаты Америки: в настоящее время расширенная практика выдерживания интервалов применяется в Соединенных Штатах как часть TBFM.

Использование маршрутов RNAV/RNP

Соединенные Штаты Америки: выдерживание интервалов в аэропорту создаст функциональную возможность для соединения и разделения, с тем чтобы содействовать использованию маршрутов RNAV/RNP; эта функциональная возможность будет создана к 2018 году.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания

7.2.1 Организация наземного движения (SMAN) будет внедрена в качестве перспективного инструмента организации наземного движения в Европе. Аналогичным образом, в Соединенных Штатах для выполнения той же функции будет внедрена организация полетных данных для диспетчерской вышки (TFDM). SMAN является одной из функций инструмента A-SMGCS для поддержания безопасного и эффективного потока движения на аэродроме.

7.2.2 Синхронизация вылетов и наземного движения является важнейшим компонентом усилий по внедрению основанной на времени организации потока движения (TBFM) в Соединенных Штатах и AMAN/DMAN/SMAN в Соединенных Штатах и Европе. По мере становления этих функциональных возможностей будет внедряться гармонизация процедур по организации вылетов и наземного движения.

7.2.3 Программа по внедрению TBFM в Соединенных Штатах направлена на совершенствование средства консультирования в отношении организации движения по траектории (TMA) и имеет целью восполнить пробелы в функциональных возможностях TMA. Говоря в целом, средство консультирования в отношении организации движения по времени (TBFM) имеет целью совершенствование и оптимизацию последовательности вылетов, с тем чтобы добиться максимального использования воздушного пространства. Кроме того, TBFM распространит интервалы и последовательность на другие области и будет включать информацию о задержках полетов, создаваемых в рамках инициатив по организации потоков движения (TMI). Аналогичным образом, схемы AMAN/DMAN работают на благо интегрированной и синхронизированной последовательности всех этапов полета.

7.2.4 Расширенная система AMAN рассматривается в рамках европейского проекта. Цели усилий Соединенных Штатов и Европы совпадают. Расширенная практика выдерживания интервалов будет внедряться по мере становления этих функциональных возможностей.

7.3 Организация наземного движения

7.3.1 Системы слежения за наземным движением и навигации, такие как ASDE-X в Соединенных Штатах, и начальная усовершенствованная система управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS) в Европе внедряются в целях поддержки слежения, управления, маршрутизации и планирования наземных операций.

Соединенные Штаты Америки: концепция совместного управления очередностью вылетов (CDQM) пройдет оценку в ходе полевых испытаний, организуемых FAA, в ходе

выполнения проектов по наземных операциям с учетом траектории полета (STBO). Испытания с человеком в контуре управления используют эту систему для управления несколькими полетами в рамках ряда смоделированных сценариев воздушного движения. Нынешний регулятор воздушного движения FAA ввел ограничения на пропускную способность воздушного пространства.

7.3.2 В 2010 году в Нью-йоркском международном аэропорту им. Джона Ф. Кеннеди (JFK), представляющем собой одно из наиболее загруженных воздушных пространств в Соединенных Штатах, был выполнен четырехмесячный проект по замене поверхности покрытия и расширению ВПП. Самая протяженная ВПП была расширена, с тем чтобы принимать новые и более крупные воздушные суда. Проект по реконструкции также включал модернизацию ВПП и строительство стояночных участков. С тем чтобы свести к минимуму неудобства в ходе реконструкции JFK принял решение использовать коллективные усилия с применением регулирования интервалов в очередности вылетов. С помощью CDQM вылетающим из JFK воздушным судам выделялось свое окно вылета и, ожидая его, они находились на перроне вместо того, чтобы концентрироваться на ВПП. Схемы, использованные в ходе строительного проекта, сработали настолько эффективно, что они были использованы и после завершения работ по реконструкции ВПП.

7.3.3 В Бостонском международном аэропорту Логан было проведено демонстрационное мероприятие для изучения максимального числа воздушных судов, для которых разрешена буксировка и вхождение в зону активного движения в аэропорту в течение заданного периода времени. Цель состояла в том, чтобы произвести непрерывные операции на ВПП без прерывистых движений. В августе–сентябре предварительные итоги показали следующую экономию: 18 часов времени руления, 5100 галлонов топлива и 50 тонн окиси углерода.

7.3.4 **Европа**: организатор наземного движения (SMAN) будет внедрен в Европе в качестве перспективного инструмента организации наземного движения. Аналогичным образом для выполнения той же функции в Соединенных Штатах будет внедрена TFDM. SMAN является функцией инструмента A-SMGCS в целях поддержания безопасного и эффективного потока движения на аэродроме. Система усовершенствованного наблюдения будет определена, проверена и пройдет полевую валидацию в Европе в период 2010–2015 годов.

7.4 Интеграция вылетов и наземного движения

- **Европа**: испытания схем интеграции организации наземного движения с организацией прилетов и вылетов с использованием процессов CDM, которые предусматривают валидацию способности разработчика маршрута предлагать бесконфликтные маршруты и обеспечение запланированных маршрутов через связь передачи данных, в 2014 году.

- Испытания функциональных возможностей организации попарных вылетов в целях установления последовательности на этапе до вылета с обеспечением достаточного качества и с учетом схем организации наземного движения и вылетов в 2011 году.

7.5 Расширенная практика выдерживания интервалов

- **Соединенные Штаты**: 3D PAM обеспечит расширенную практику выдерживания интервалов с воздушного пространства на маршруте до района аэродрома с объединением и разделением, необходимыми для схем RNAV/RNP.

- **Европа**: валидация схемы P-RNAV, интегрированной с организацией прилетов в сложных узловых диспетчерских районах (TMA) с более чем одним аэропортом, во временных рамках 2012–2014 годов.

- Валидация схемы расширенной организации прилетов в воздушном пространстве на маршруте во временных рамках 2012–2014 годов.

7.6 Использование маршрутов RNAV/RNP

- **Соединенные Штаты**: в настоящее время ведутся показательные испытания по выдерживанию интервалов в аэропорту для объединения и разделения процедур RNAV/RNP в целях определения функциональных и эксплуатационных требований.

- **Европа**: испытания с применением расчетных и спрогнозированных единичных CTA во временных рамках 2012–2013 годов.

- Валидация схемы с несколькими параметрами контролируемого времени прибытия (CTA) в 2015 году.

8. Справочные документы

8.1 Справочные материалы

- Генеральный план ОрВД в Европе, Издание 1.0, март 2009 года, обновленная версия в работе
- Результаты фазы определения ОрВД в условиях единого европейского неба (SESAR)
- Аналитический доклад с коммерческим обоснованием TBFM
- Среднесрочная концепция внедрения авиатранспортной системы нового поколения (NextGen), v.2.0
- Оперативная концепция RTCA операций, основанных на траектории полета

8.2 Документы для утверждения

- ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО Doc 9426*, Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B2-15. Сопряженные системы AMAN/DMAN

Аннотация	Интегрированные системы AMAN/DMAN открывают возможности для динамичного составления расписаний и конфигурации ВПП, позволяющей более эффективно осуществлять схемы прилета/вылета и интегрировать организацию прилетов и вылетов. В этом модуле также резюмируются выгоды от такой интеграции и содействующие ей элементы	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-09 – предсказуемость, KPA-06 – гибкость	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Аэродром и аэровокзал	
Аспекты применимости	В этих улучшениях особо нуждаются ВПП и зона аэродромного маневра в крупных узловых аэропортах и городских агломерациях. Внедрение этого модуля не представляет сложности Некоторые аэропорты, возможно, столкнутся с экологическими и оперативными проблемами, которые осложнят задачу разработки и внедрения технологий и процедур, необходимых для реализации этого модуля. Необходимо обеспечить наличие инфраструктуры для маршрутов RNAP/RNP	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	TS – синхронизация движения	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-6: организация потоков воздушного движения	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B1-15	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2025 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2025 год
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2025 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2025 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2025 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 В рамках блока 2 (2023 год) будет обеспечена синхронизация последовательности вылетов и прилетов. Операции прилета и вылета создают нагрузку для ресурсов аэродрома. Таким образом, сопряженная организация прилетов и вылетов обеспечит гармонизацию соответствующих потоков и управление конфликтными ситуациями и позволит обеспечить более эффективное использование ВПП. Органы ОрВД в настоящее время могут координировать операции прилета и вылета и устанавливать последовательность прилетов и вылетов, которая позволяет избегать возникновения между ними конфликтов. Синхронизированная организация прилетов и вылетов позволяет ПАНО конфигурировать схемы прилетов и вылетов в целях максимального использования аэродрома и аэродромного воздушного пространства.

1.1.2 Синхронизация последовательности прилетов и вылетов зависит от систематичности операций и единообразия информации. Полетная информация, такая как скорость, местоположение, ограничения, и другая соответствующая информация должна быть единообразной и обмениваемой между всеми органами УВД. Единообразие информации и общие

процедуры необходимы для достижения оперативной согласованности действий органов УВД, что является ступенью на пути к синхронизации вылетов и прилетов.

1.2 **Основа**

1.2.1 Блок 1 обеспечил синхронизированную организацию наземного движения и вылетов. Говоря более конкретно, организация наземного движения и последовательность вылетов будут сопряжены в целях дальнейшего упорядочения операций на этапе вылета. Наземное движение и вылеты будут скоординированы. Точность наземного движения сокращает время нахождения на ВПП и повышает степень соблюдения выделенного для вылета времени. Превалирующее значение имеет изменение процедур RNAV/RNP в зоне активно используемого аэровокзала. Более широкое применение процедур RNAV/RNP оптимизирует пропускную способность и дает возможность пользователям воздушного пространства следовать топливосберегающим маршрутам. Схемы выдерживания интервалов будут также распространены на воздушное пространство прилегающих FIR и обеспечат более эффективное слежение за соблюдением контрольного времени прилета. Расширенное применение интервалов будет содействовать также переходу полетов из движения по маршруту в аэродромное воздушное пространство.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 В рамках блока 2 последовательность прилетов и вылетов будет синхронизирована, что создаст предсказуемый и эффективный поток полетов в аэровокзальное и аэродромное воздушное пространство и оптимизирует как процедуры на аэровокзале, так и конфигурацию ВПП для того, чтобы можно было принимать максимальное число воздушных судов. Конфигурация ВПП и воздушного пространства может быть динамично скорректирована, чтобы адаптировать их к любым изменениям в типичных параметрах потоков прилетающих/вылетающих воздушных судов. Динамичная последовательность потоков прилетающих и вылетающих воздушных судов будет содействовать оптимизации аэропортовых процедур, позволяя избежать или ослабить влияние соответствующих ограничений. Сопряженная последовательность прилетов и вылетов может быть скорректирована с учетом спроса и ограничений на ресурсы аэровокзала.

1.3.2 Основные выгоды такой синхронизации – это оптимизированное распределение ресурсов воздушного пространства/аэродрома, позволяющее добиться повышения пропускной способности ВПП и воздушного пространства. Последовательность потоков прибывающих и вылетающих воздушных судов может быть построена таким образом, чтобы обойти негативные последствия природных явлений, ограничений по эшелонированию и конфликтных ситуаций. Это дает ОрВД большую свободу в решении проблемы излишнего спроса. Интегрированная организация прилетов и вылетов обеспечивает оптимальное эшелонирование воздушных судов для достижения максимальной пропускной способности.

1.3.3 Синхронизированный поток информации, создаваемый гармонизацией организации вылетов и прилетов, также повышает общую ситуативную осведомленность всех участвующих сторон. Информация, передаваемая между всеми участвующими органами УВД, будет согласовываться с целью получения общей оперативной картины. Это снижает степень сложности операций.

Draft

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Пропускная способность	Уменьшение ограничений по спутному следу (MIT) означает повышение пропускной способности аэровокзала и аэродрома
Эффективность полетов	Оптимизация использования аэровокзала и ВПП а) Оптимизация и координация потоков движения прибывающих и вылетающих воздушных судов в зонах аэровокзала и аэродрома
Предсказуемость	Сокращение факторов неопределенности в прогнозировании спроса на аэродром/аэровокзал
Гибкость	Создает возможности для динамичного составления расписаний и динамичного изменения конфигурации ВПП, чтобы они лучше соответствовали схемам прилета/вылета
Анализ затрат и выгод	Сопряженные системы AMAN/DMAN сократят задержки в наземном движении. В Соединенных Штатах функциональная возможность интегрированной организации вылетов и прилетов (IDAC) за оценочный период обеспечила экономию в виде свыше 99 миллиона минут или выгоды в форме экономии 47,20 миллионов долл. США (постоянный год, скорректированный на фактор риска)[3] в виде выгод для пользователей воздушного пространства и пассажиров. Внедрение сопряженных AMAN/DMAN повысит также степень соблюдения принимаемых ПАНО решений, таких как выделенное время прилета и вылета. Координация потоков прилетающих и вылетающих воздушных судов, помимо модификации конфигурации воздушного пространства и аэродрома, также повысит пропускную способность аэропорта и воздушного пространства. Изменение конфигурации воздушного пространства для приема различных схем прилетов/вылетов придает более динамичный характер операциям на аэровокзале

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 В документе ИКАО *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) содержится руководство по внедрению интегрированной организации прилетов и вылетов, соответствующей концепции ориентированной на повышение эксплуатационных характеристик системы ОрВД. Усилия в области TBFM и AMAN/DMAN, наряду с другими инициативами, создают системы и необходимые оперативные процедуры. Возможно, потребуется интеграция и изменение конфигурации воздушного пространства.

3.2 Интеграция AMAN и DMAN путем повышения автоматизации является предметом исследований и валидации. Эта интеграция, которая будет содействовать CDM в аэропорту, также потребует внесения изменений во взаимоотношения между эксплуатационными службами. Эти усилия обеспечат необходимые оперативные процедуры, определяющие роль каждого участника (летный экипаж, подразделения ОВД, аэропорт) и взаимоотношения между ними.

[3] Экспонат 300, Программная основа, Приложение 2: Аналитический доклад с коммерческим обоснованием TBFM v2.22

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Для внедрения этого модуля не требуется никакого дополнительного бортового электронного оборудования (FMS) за пределами блока 0.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Для этого элемента принципиальное значение имеет механизм эффективного и своевременного обмена надлежащей информацией, который также содействует повышению общей ситуативной осведомленности всех пользователей аэродрома и прилегающего воздушного пространства.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Этот модуль не скажется на функциях персонала ПАНО, однако он еще находится на этапе НИОКР, и поэтому аспекты человеческого фактора еще проходят процесс выявления путем моделирования и бета-тестирования. Будущие издания этого документа будут содержать более конкретные сведения о процессах и процедурах, необходимых для учета аспектов человеческого фактора. Особый акцент при этом будет сделан на выявлении вопросов на уровне интерфейса "человек – машина", если таковой имеется, и на обеспечение стратегии снижения повышенного риска с целью их учета.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Организация воздушного движения в пользующемся повышенным спросом воздушном пространстве требует автоматизированной поддержки. Отсюда необходимость организация переподготовки персонала ОрВД.

5.2.2 Этот модуль, возможно, будет содержать ряд требований к подготовке персонала. В том случае если они будут разработаны, они будут включены в сопровождающую этот модуль документацию, и будет указано на их большое значение. Аналогичным образом, любые рекомендуемые квалификационные требования будут интегрированы в нормативные потребности до внедрения составляющих этой работы по повышению эффективности.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: потребуется обновление политики обмена информацией о прилетах и вылетах, роли и ответственности всех пользователей рабочей площади аэродрома и аэропортного воздушного пространства и достижения взаимопонимания/одобрения оперативных процедур, предусмотренных опубликованными критериями, включая те, которые приведены в разделе 8.4.

- Планы утверждения: подлежат определению.

Draft

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 На данный момент отсутствует практика оперативного применения средств автоматизации процесса интегрированной организации вылетов и прилетов.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания

7.2.1 На данный момент отсутствуют какие-либо планы проведения испытаний или демонстрационных мероприятий.

8. Справочные документы

8.1 Справочные материалы

- Генеральный план ОрВД в Европе, издание 1.0, март 2009 года, обновленная версия в работе
- Результаты фазы определения ОрВД в условиях единого европейского неба (SESAR)
- Аналитический доклад с коммерческим обоснованием TBFM
- Среднесрочная концепция внедрения авиатранспортной системы нового поколения (NextGen) v.2.0
- Оперативная концепция RTCA операций, основанных на траектории полета

8.2 Документы для утверждения

- ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО Doc 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*

— — — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B3-15. Комплексные AMAN/DMAN/SMAN

Аннотация	Этот модуль содержит краткое описание комплексной организации операций вылета, движения по маршруту, наземного движения и операций вылета	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-09 – предсказуемость, KPA-06 – гибкость	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета (ИОРДАНИЯ)	
Аспекты применимости	В этих улучшениях особо нуждаются ВПП и зона аэродромного маневра в крупных узловых аэропортах и городских агломерациях Сложность внедрения этого блока зависит от ряда факторов. Некоторые аэропорты, возможно, столкнутся с экологическими и оперативными проблемами, которые осложнять задачу разработки и внедрения технологий и процедур, необходимых для реализации этого блока. Необходимо обеспечить наличие инфраструктуры для маршрутов RNAP/RNP	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	TS – синхронизация движения	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-6: организация потоков воздушного движения	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B0-15. Увеличивает выгоды от внедрения B3-10, B3-25, B3-85 и B3-05	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2025 год +
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2025 год +
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2025 год +
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2025 год +
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2025 год +

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 С внедрением практики полетов по траектории 4D блок 3 обеспечит создание функциональных возможностей, которые оптимизируют как индивидуальные траектории, так и потоки движения и использование ограниченных ресурсов, таких как ВПП и рабочая площадь аэродрома. В центре внимания этого модуля находятся функциональные возможности, связанные с аспектами работы аэропорта.

1.1.2 Синхронизация всех этапов полета представляет собой полную интеграцию контуров управления. Применение траектории 4D повысит предсказуемость и снизит факторы неопределенности между планируемыми и выполняемыми траекториями. Синхронизация движения также предполагает синхронизацию информации на всех тапах полета.

1.2 Основа

1.2.1 Модуль B2-15 обеспечивает синхронизированную организацию прилетов и вылетов. Сопряженная организация очередности прилетов и вылетов еще больше повышает пропускную способность воздушного пространства и эффективное планирование воздушного пространства над аэровокзалом и аэродромом. Однако качество этого процесса ограничивается

Draft

точностью и предсказуемостью траекторий, имеющихся в рамках наземных систем, и факторами неопределенности в действиях вышестоящих по траектории заинтересованных сторон.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 С внедрением этого модуля будет достигнута полная синхронизация движения. Интегрированная организация наземного движения, прилетов и вылетов, а также аспектов движения по маршруту, обеспечивает дальнейшую оптимизацию потоков движения и эффективное использование воздушного пространства и аэропортовых инфраструктур. Операции по урегулированию конфликтных ситуаций, согласованию спроса и пропускной способности и синхронизации движения будут полностью интегрированы.

1.3.2 Это будет достигнуто за счет контроля над полетами в траектории 4D на всех этапах полета. Помимо повышения предсказуемости это позволит максимально повысить пропускную способность аэропортов и эффективность полетов. В частности, комплексный учет ограничений вниз по потоку сведет к минимуму влияние тактических местных вмешательств на остальные части сети или потока движения.

1.3.3 Синхронизация движения будет использовать комбинацию средств автоматизации, процедур и модификации воздушного пространства для оптимизации пропускной способности во всех сферах: наземное движение, вылеты, прилеты и движение по маршруту.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Пропускная способность	Уменьшение влияния различных ограничений и конфликтов и создание возможностей для повышения пропускной способности
Эффективность полетов	Оптимизация и координация потоков прилетающих и вылетающих воздушных судов и наземного движения в районе аэровокзала и аэродрома
Предсказуемость	Оптимизация временного профиля и более высокая степень соблюдения решений ОрВД Применение траектории движения 4D от перрона до перрона уменьшит факторы неопределенности при прогнозировании спроса во всех сферах и позволит повысить уровень планирования во всем воздушном пространстве
Гибкость	Создает возможностей для динамичного составления расписаний и динамичного изменения конфигурации ВПП, чтобы лучше соответствовать схемам прилета/вылета
Анализ затрат и выгод	Синхронизация движения обеспечивает оптимизацию потоков движения без конфликтов и узких мест. Применение временного профиля создает возможности как для стратегического, так и тактического управления потоком и повышает предсказуемость. Кроме того, синхронизация движения может использоваться в качестве инструмента для согласования спроса и пропускной способности путем снижения плотности потока движения

Draft

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Полная интеграция AMAN, DMAN и SMAN путем повышения уровня автоматизации и применения линии передачи данных является предметом исследований и валидации. Эти усилия создадут необходимые оперативные процедуры, определяющие роль каждого участника (летный экипаж, подразделения ОВД, аэропорт) и взаимоотношения между ними.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Полная синхронизация движения потребует, чтобы воздушные суда могли обмениваться информацией о профиле траектории 4D и выдерживать согласованную траекторию 4D.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Синхронизация движения может потребовать модернизации систем упорядочения движения и оптимизации полетов. Такая модернизация должна обеспечивать основанную на времени организацию, интегрированную последовательность и функциональные возможности более эффективного наблюдения.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Следует провести анализ для определения того, нет ли необходимости в каких-либо изменениях в интерфейсе "компьютер – человек" для того, чтобы персонал ОрВД мог более эффективно организовывать профили движения по траектории 4D.

5.1.2 Этот модуль все еще находится на этапе НИОКР, и поэтому аспекты человеческого фактора еще проходят процесс выявления путем моделирования и бета-тестирования. Будущие издания этого документа будут содержать более конкретные сведения о процессах и процедурах, необходимых для учета аспектов человеческого фактора. Особый акцент при этом будет сделан на выявлении вопросов на уровне интерфейса "человек – машина", если таковые имеются, и на обеспечении стратегии снижения повышенного риска с целью их учета.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Необходима автоматизированная поддержка организации воздушного движения в воздушном пространстве, характеризующемся высоким спросом. Так, необходима подготовка персонала ОрВД. Функции персонала ОрВД не изменятся.

5.2.2 Этот модуль, возможно, содержит ряд требований подготовки персонала. В этом случае, если они будут разработаны, они будут включены в сопровождающую этот модуль документацию, и будет указано их большое значение. Аналогичным образом, любые

Draft

рекомендуемые квалификационные требования будут интегрированы в нормативные потребностей до внедрения составляющих этой работы по повышению эффективности.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: потребуется новая или обновленная политика полной синхронизации движения и роли всех участников относительно обмена информацией и функций в организации полетов по траектории 4D, а также новые оперативные процедуры.

- Планы утверждения: подлежат определению.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 На данный момент отсутствует.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания

- **Европа**: на данный момент отсутствуют.
- **Соединенные Штаты Америки**: на данный момент отсутствуют.

8. Справочные документы

8.1 Справочные материалы

- Генеральный план ОрВД в Европе, издание 1.0, март 2009 года, обновленная версия в работе
- Результаты фазы определения ОрВД в условиях единого европейского неба (SESAR)
- Аналитический доклад с коммерческим обоснованием TBFM
- Среднесрочная концепция внедрения авиатранспортной системы нового поколения (NextGen), v.2.0
- Оперативная концепция RTCA операций, основанных на траектории полета

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

Цепь поставленных задач. Наземные операции

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-75. Безопасность и эффективность наземных операций (использование систем A-SMGCS уровней 1-2)

Аннотация	Базовая система A-SMGCS обеспечивает наблюдение и предупреждение о движении как воздушных судов, так и наземных транспортных средств на территории аэродрома, тем самым повышая уровень безопасности на ВПП/аэродроме. Там где она имеется, используется информация ADS-B (ADS-B APT)	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-01 – доступ и равенство, KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-05 – воздействие на окружающую среду, KPA 10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Наземное движение в аэропорту (воздушные суда + наземные транспортные средства), руление, буксировка, стоянка	
Аспекты применимости	Модуль A-SMGCS применим к любому аэродрому и ко всем классам воздушных судов/наземных транспортных средств. Его внедрение должно основываться на требованиях, вытекающих из оценок оперативных потребностей и затрат и выгод индивидуальных аэродромов Внедрение ADS-B APT в качестве одного из элементов A-SMGCS ориентировано на использование на аэродромах со средним коэффициентом сложности движения, имеющих до двух одновременно эксплуатируемых ВПП с минимальной шириной в 45 м	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AO – операции на аэродроме CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-9: ситуативная осведомленность GPI-13: планирование и организация аэродромов GPI-16: системы обеспечения принятия решений и системы оповещения GPI-18: аэронавигационная информация	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B0-80 и B0-15	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	✓
	Наличие бортового электронного оборудования	✓
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	✓
	Эксплуатационные утверждения	✓

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Этот модуль основывается на внедрении традиционной системы управления наземным движением и контроля за ним (SMGCS) (визуальное наблюдение, сигнализационные панели, аэродромное освещение и разметка) путем внедрения функциональных возможностей, повышающих уровень ситуативной осведомленности служб управления воздушным движением (УВД) посредством:

a) индикации аэродромному диспетчеру местонахождения всех воздушных судов на рабочей площади аэродрома;

Draft

b) индикации аэродромному диспетчеру всех наземных транспортных средств в маневренной зоне аэродрома; и

c) подачи предупреждений о несанкционированном выезде на ВПП (на основе анализа местной оперативной обстановки, безопасности, затрат и выгод).

1.1.2 Что касается усовершенствованных систем управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS), то предлагаемые средства и процедуры также представляют собой значительное повышение функциональных возможностей сверх уровней эффективности, свойственных обычным SMGCS. Вся концепция A-SMGCS, будучи основана на наборе совместимых вперед и назад кластеров функциональных возможностей модуля, обеспечивает, чтобы эти средства и процедуры блока B0 полностью поддерживали беспроблемный переход к более совершенных средствам и процедурам A-SMGCS, о которых говорится в блоках 1 и 2. Уровень внедрения B0, соответствующий уровням 1 и 2 концепции A-SMGCS и ассоциируемый с обеспечением обслуживания воздушного движения (ATS), не зависит от оборудования воздушного судна, помимо того, которое связано с кооперативным наблюдением (например, приемоответчики SSR в режиме S и в режиме A/C).

1.1.3 Что касается системы радиовещательного автоматического зависимого наблюдения и автоматической передачи изображения (ADS-B) APT, то средства и процедуры остаются теми же, что и при уровнях эффективности, характерных для обычных SMGCS. Внедрение модуля на уровне B0 зависит от оборудования воздушных судов/наземных транспортных средств аппаратурой радиовещательной службы информации о воздушном движении ADS-B Out.

1.2 **Основа**

1.2.1 Исторически организация наземного движения базировалась на использовании визуального наблюдения как со стороны персонала ПАНО, так и летного экипажа в качестве основы как для управления рулением, так и для навигации и эшелонирования воздушных судов. Эти операции значительно затруднены в периоды пониженной видимости (ухудшение видимости из-за погодных условий, ночное время) и при высоком спросе, например, когда большая доля воздушных судов принадлежит одному эксплуатанту и/или относится к одному и тому же типу воздушных судов. Кроме того, удаленные участки аэродромной площади с трудом поддаются управлению, если не находятся под прямым визуальным наблюдением. В результате возможно значительное снижение эффективности управления, и услуги по обеспечению безопасности оказываются неравномерно. Помимо таких исторически сложившихся средств управления движением на аэродроме внедряется система повышенной эффективности обеспечения ситуативной осведомленности о наземном движении, основанная на применении системы первичного радиолокатора контроля наземного движения и индикации (SMR). Это позволяет вести наблюдение за всеми воздушными судами и наземными транспортными средствами, не прибегая к использованию оборудования кооперативного наблюдения, установленного на борту воздушных судов/наземных транспортных средств. Такое улучшение функциональных возможностей позволяет персоналу ПАНО лучше поддерживать осведомленность о наземных операциях в периоды низкой видимости. Кроме того, наличие предохранительной логической схемы обеспечения безопасности уменьшает число выявленных случаев несанкционированного выезда на ВПП.

Draft

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Этот модуль внедряет:

- дополнительные функциональные возможности в систему аэродромного наблюдения, используя схему кооперативного наблюдения, которая обеспечивает средства для установления местоположения всех воздушных судов и наземных транспортных средств и конкретно выявляет цели с индивидуальными опознавательными знаками полетов/наземных транспортных средств. Наземные транспортные средства, действующие в зоне маневра будут снабжены приемопередатчиками кооперативного наблюдения, сочетаемыми с особым оборудованием A-SMGCS, установленным таким образом, чтобы быть видимым для размещенных на диспетчерской вышке систем индикации данных наблюдения за наземным движением;

- функциональные возможности, аналогичные SMR, для внедрения ADS-B APT на тех аэродромах, которые не оборудованы средствами наблюдения.

1.4 **Элемент 1. Наблюдение**

1.4.1 В случае A-SMGCS этот элемент повышает эффективность наземного наблюдения с помощью первичного радиолокатора путем добавления, по крайней мере, еще одной системы кооперативного наземного наблюдения. Эти системы включают мультилатерацию, вторичный радиолокатор наблюдения в режиме S и ADS-B. Так же, как и в случае TMA и вторичных радиолокаторов наблюдения на маршруте/ADS-B, кооперативный аспект наблюдения позволяет вести сопоставление целей приборного наблюдения с полетными данными и также уменьшает радиолокационные помехи и ухудшение условий полета, которые связаны с первичным наблюдением. Добавление кооперативного наблюдения за воздушными судами и наземными транспортными средствами дает значительные позитивные выгоды в плане эффективности предохранительных логических схем по мере того, как благодаря более высокому качеству наблюдения возрастает уровень функциональных возможностей слежения и краткосрочного прогнозирования траектории. Добавление этой функциональной возможности также дает незначительное улучшение регулярного управления операциями на рулежных дорожках и более эффективное выдерживание последовательности вылетов воздушных судов.

1.4.2 В случае ADS-B APT как элемента системы A-SMGCS этот элемент дает диспетчерам возможность иметь ситуативную осведомленность о движении в зонах маневра. Снабжение диспетчеров данными наблюдения позволит применять процедуры SMGCS, повысить ситуативную осведомленность диспетчера и поможет ему более эффективно управлять движением. В этом отношении применение ADS B APT не направлено на сокращение случаев несанкционированного выезда на ВПП, но может сократить число случаев столкновений на ВПП через содействие выявлению несанкционированных выездов на ВПП.

1.5 **Элемент 2. Аварийное оповещение**

1.5.1 Что касается A-SMGCS, то там, где она установлена и функционирует, аварийное оповещение с использованием опознавательного индекса рейса также повышает эффективность реагирования органов ОрВД на ситуации, которые требуют принятия решения, такие как случаи несанкционированного выезда на ВПП, и сокращает время принятия ответных мер на ситуации,

угрожающие безопасности наземных операций. В настоящее время различные предлагаемые отраслевые решения значительно различаются по уровню совершенства этой функциональной возможности. Внедрение модуля B0 будет служить важным начальным этапом валидации более совершенных алгоритмов сверху вниз.

1.5.2 Что касается ADS B APT, то создаваемые системой процессы и процедуры аварийного оповещения еще не определены (поскольку считаются преждевременными на этом этапе внедрения). Возможно, что будущие варианты схемы ADS B APT позволят провести оценку требований наблюдения, необходимых для поддержания функций аварийного оповещения.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/метрики для оценки успеха

Доступ и равенство	A-SMGCS: улучшает доступ к тем участкам зоны маневра, которые скрыты от обзора с аэродромного диспетчерского пункта в плане движения наземных транспортных средств и воздушных судов. Поддерживает более эффективную функциональную возможность аэродрома в периоды пониженной видимости. Обеспечивает равенство в управлении ОрВД наземным движением независимо от местоположения движения на территории аэродрома ADS-B APT: как элемент системы A-SMGCS обеспечивает ситуативную осведомленность диспетчера о движении в форме данных наблюдения. Наличие данных зависит от уровня оснащенности воздушного судна и наземного транспортного средства
Пропускная способность	A-SMGCS: зависимость устойчивых уровней пропускной способности аэродрома от условий видимости сокращается до минимума, который ниже, чем можно было бы в противном случае ожидать ADS-B APT: будучи элементом системы A-SMGCS, потенциально повышает пропускную способность аэродромов со средним коэффициентом сложности движения
Эффективность полетов	A-SMGCS: сокращает время руления благодаря снижению требований промежуточного ожидания на основе зависимости только от визуального наблюдения ADS-B APT: будучи элементом системы A-SMGCS, потенциально сокращает время руления, повышая ситуативную осведомленность диспетчеров о движении
Окружающая среда	Сокращение эмиссии с воздушных судов в результате повышения эффективности полетов
Безопасность полетов	A-SMGCS: сокращение случаев несанкционированного выезда на ВПП. Более эффективные меры реагирования на небезопасные ситуации. Повышение ситуативной осведомленности, ведущее к сокращению рабочей нагрузки на ОрВД ADS-B APT: будучи элементом системы A-SMGCS, потенциально сокращает число несанкционированных выездов на ВПП путем содействия выявлению несанкционированных выездов
Анализ затрат и выгод	A-SMGCS: положительный анализ затрат и выгод может быть сделан на основе повышения уровней безопасности и эффективности наземных операций, которые обеспечивают значительную экономию расхода топлива воздушным судном. Кроме того, наземные транспортные средства

Draft

	эксплуатанта аэродрома получают выгоды в виде улучшения доступа ко всем зонам аэродрома, повышения эффективности наземных операций, технического обслуживания и ремонта ADS-B APT: будучи элементом системы A-SMGCS, дает менее затратное решение в плане наблюдения на аэродромах со средним коэффициентом сложности движения
Возможности человека	Сокращение рабочей нагрузки ОрВД. Повышение эффективности ОрВД

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Процедуры, необходимые для поддержания операций B0, это схемы, которые связаны с обеспечением службы аэродромного контроля. Процедуры действий летного экипажа, характерные для A-SMGCS, не обязательно выходят за пределы того, что необходимо при основной деятельности систем приемопередатчиков на воздушных судах и установок идентификации воздушного судна. Водителям наземных транспортных средств будет необходимо эффективно овладеть приемами работы с системами приемопередатчиков на борту наземного транспортного средства.

3.2 ОрВД будет необходимо следовать процедурам, связанным с A-SMGCS, в целях установления идентификации воздушного судна/наземного транспортного средства. Кроме того, ОрВД будет необходимо следовать процедурам, конкретно связанным с использованием A-SMGCS как системы, приходящей на смену визуальному наблюдению.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Существующие системы ADS-B и/или системы приемопередатчиков SSR на борту воздушных судов, включая правильную установку системы идентификации воздушного судна.

4.2 Наземные транспортные средства

4.2.1 Кооперативные системы приемопередатчиков на борту наземных транспортных средств, тип которых зависит от существующей на месте установки A-SMGCS. Уже имеющиеся отраслевые решения.

4.3 Наземные системы

4.3.1 A-SMGCS: радиолокатор наземного движения должен быть дополнен средствами кооперативного наблюдения, которые позволяют отслеживать местонахождение воздушных судов и наземных транспортных средств. Контрольный пункт должен быть оборудован системой индикации наблюдения, включающей некоторые функциональные возможности аварийного оповещения.

4.3.2 ADS-B APT: инфраструктура оперативного наблюдения, развернутая на рабочей площади аэродрома; установка на контрольном пункте системы индикации ситуативной осведомленности о движении.

Draft

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Потребуется анализ рабочей нагрузки для обеспечения того, чтобы службы ОрВД могли справляться с повышенной пропускной способностью аэродрома в условиях пониженной видимости с использованием A-SMGCS. Меры реагирования ОрВД на генерированные A-SMGCS сигналы и предупреждения о несанкционированном выезде не ВПП потребуют проведения оценки человеческого фактора для обеспечения того, чтобы эффективность ОрВД в этом отношении на деле повышалась, а не снижалась. Оценка человеческого фактора будет также необходима для выявления сочетаемости установок индикации A-SMGCS на контрольном пункте с другими системами индикации наблюдения на контрольном пункте.

5.1.2 В ходе разработки процессов и процедур, связанных с данным модулем, учитывался человеческий фактор. В тех случаях, когда предполагалось использование автоматики, учитывались функциональные и эргономические аспекты интерфейса "человек – машина" (примеры см. раздел 6). Однако возможность скрытого отказа по-прежнему сохраняется, и в процессе всей деятельности по реализации необходимо проявлять бдительность. Кроме того, представляется необходимым, чтобы проблемы человеческого фактора, выявленные в ходе внедрения, доводились до сведения международного сообщества через ИКАО в рамках любой инициативы по предоставлению данных, связанных с безопасностью полетов.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Этот модуль требует подготовки по оперативным стандартам и процедурам, и необходимая информация доступна через гиперссылки на документе в разделе 8 настоящего модуля. Аналогичным образом, в нормативных аспектах (раздел 6) определены квалификационные требования, которые являются неотъемлемой частью шагов по реализации данного модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

6.1 Утвержденные для применения стандарты системы многопозиционного приема, ADS-B и предохранительных логических схем существуют в Европе, Соединенных Штатах и других государствах-членах. Существуют стандарты для радиолокатора контроля наземного движения (SMR) для глобального применения.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Система A-SMGCS, отвечающая требованиям функциональных возможностей B0, уже широко применяется на большом числе аэродромов по всему миру. Некоторые из этих установок с различной степенью совершенства и надежности уже предусматривают функциональную возможность аварийного оповещения о несанкционированном выезде на ВПП .

Draft

7.2 **Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания**

7.2.1 Соединенные Штаты поддерживают внедрение системы на дополнительных аэродромах с использованием различных сочетаний средств первичного и вторичного наблюдения. Это включает выполнение малозатратных программ наземного наблюдения, которые могут объединить более доступные системы первичного радиолокатора с ADS-B. Появления первоначальных оперативных функциональных возможностей можно ожидать в районе 2012–2016 годов.

8. Справочные документы

8.1 **Стандарты**

- Спецификация Сообщества для A-SMGCS, уровни 1 и 2
- ICAO Doc 9924, *Руководство по авиационному наблюдению*
- ICAO Doc 9871, *Технические положения, касающиеся услуг режима S и расширенного сквиттера*
- ICAO Doc 9830, *Руководство по усовершенствованным системам управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS)*
- ICAO Doc 7030/5, (EUR/NAT) *Региональные дополнительные правила*, разделы 6.5.6 и 6.5.7
- Рекомендательные циркуляры FAA
- AC120-86 Системы наблюдения за воздушными судами и их применение
- AC120-28D Критерии для утверждения эксплуатационных минимумов при погодных условиях категории III для совершения взлета, посадки и пробега
- AC120-57A Системы управления и контроля наземным движением
- Стандарты бортового электронного оборудования, разработанные RTCA SC-186/ Eurocae WG-51 для ADS-B
- Стандарты аэродромной карты, разработанные RTCA SC-217/Eurocae WG-44
- EUROCAE ED 163 Документ о требованиях безопасности, эффективности и интероперабельности для системы наблюдения за покрытием поверхности аэропорта при ADS-B (ADS-B APT)

8.2 **Процедуры ОрВД**

- ICAO Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ICAO Doc 7030, *Дополнительные региональные правила* (EUR SUPPS)

8.3 **Справочные материалы**

- FAA, План внедрения авиатранспортной системы нового поколения
- Генеральный план ОрВД в Европе

— — — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B1-75. Повышение безопасности и эффективности наземных операций (SURF, SURF-IA и система технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS))

Аннотация	Этот модуль предусматривает внедрение систем функционального дополнения функции поддержания ситуативной осведомленности как экипажа, так и наземных служб о состоянии наземного движения в интересах обеспечения безопасности на ВПП и РД и повышения эффективности наземного движения. Предполагает совершенствование оснащенности кабины корабля, включая применение дисплеев с движущимися картами, информирующими о наземном движении (SURF), логических схем обеспечения безопасности ВПП (SURF-IA) и систем технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS) для операций руления в условиях ограниченной видимости	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-10 – безопасность полетов, KPA-04 – эффективность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Операции на аэродроме	
Аспекты применимости	Что касается SURF и SURF-IA, то модуль применим к крупным аэродромам (коды ИКАО 3 и 4) и ко всем классам воздушных судов; функциональные возможности в кабине воздушного судна функционируют независимо от наземной инфраструктуры, но при этом будут усовершенствованы другие элементы оснащения воздушного судна и/или радиовещание о наблюдении за наземными операциями	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AO – операции на аэродроме CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-9: ситуативная осведомленность GPI-13: планирование и организация зон аэродромов GPI-16: системы обеспечения принятия решений и системы оповещения GPI-18: аэронавигационная информация	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B0-75 – наблюдение за наземными операциями	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	SURF✓ /SURF-IA Расчетный срок – 2015 год
	Наличие бортового электронного оборудования	SURF Расчетный срок – 2015–2017 гг./SURF-IA Расчетный срок – 2015–2017 гг.
	Наличие наземных систем	SURF данные отсутствуют/ SURF-IA данные отсутствуют
	Наличие процедур	Данные отсутствуют
	Эксплуатационные утверждения	SURF Расчетный срок – 2013 год/SURF-IA Расчетный срок – 2015 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Этот модуль основывается на работе, проделанной в рамках B0-75 – Повышение уровня безопасности на ВПП (использование систем A-SMGCS уровней 1-2) и дисплеев

Draft

движущихся карт в кабине экипажа, путем внедрения новых функциональных возможностей, которые повышают ситуативную осведомленность о наземных операциях и функциональные возможности наблюдения за наземным движением:

a) повышенные функциональные возможности ПАНО в плане наблюдения за наземными операциями со встроенными логическими схемами обеспечения безопасности;

b) повышенные функциональные возможности наблюдения из кабины экипажа за наземными операциями со встроенными индикаторами и аварийным оповещением; и

c) системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации

1.2 **Основа**

1.2.1 Организация наземного движения исторически базировалась на использовании визуального наблюдения как со стороны персонала ПАНО, так и летного экипажа в качестве основы для управления рулением, а также для навигации и эшелонирования воздушных судов. Эти операции значительно затруднены в периоды ограниченной видимости (ухудшение видимости из-за погодных условий и в ночное время) и при высоком спросе, например, когда большая часть воздушных судов принадлежит одному эксплуатанту и/или относится к одному и тому же типу воздушных судов. Кроме того, удаленные участки аэродромной площади с трудом поддаются управлению, если не находится под непосредственным визуальным наблюдением. В результате возможно значительно снижение эффективности управления и неравномерное оказание услуг по обеспечению безопасности.

1.2.2 Повышенная ситуативная осведомленность о наземном движении основывается на применении системы первичного радиолокатора контроля наземного движения и индикации. Это позволяет вести наблюдение за всеми воздушными судами и наземными транспортными средствами, не прибегая к использованию оборудования кооперативного наблюдения, установленного на борту воздушных судов/наземных транспортных средств. Такое улучшение функциональных возможностей позволяет персоналу ПАНО лучше поддерживать осведомленность о наземных операциях в периоды ограниченной видимости. Кроме того, наличие предохранительной логической схемы обеспечения безопасности уменьшает число выявленных случаев несанкционированных выездов на ВПП.

1.2.3 Наличие в кабине воздушного судна дисплея движущихся карт наземного движения помогает экипажу воздушного судна в навигации и поддержании его ситуативной осведомленности о движении. Эта базовая функциональная возможность обеспечивается добавлением электронного дисплея, который осуществляет индикацию плана аэродрома, тем самым, заменяя планы на бумажных носителях электронной презентацией.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Этот модуль внедряет дополнительные функциональные возможности в систему аэродромного наблюдения, используя схему кооперативного наблюдения, которая обеспечивает средства для выявления целей с индивидуальными опознавательными знаками полетов (SURF). Эта система может быть функционально дополнена аварийным оповещением, с тем чтобы снизить опасность столкновений на ВПП (SURF-IA). В кабине корабля устанавливается дисплей карты

наземного движения с индикацией "принадлежности" и другой информацией об участниках движения. Визуальное сканирование из кабины корабля также усовершенствуется путем добавления системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации (EVS), что позволяет повысить визуальную осведомленность об окружающей обстановке в периоды ограниченной видимости (например, в ночное время или с ухудшением видимости из-за погодных условий). Кроме того, наземные транспортные средства, действующие в зоне маневра, на начальном этапе будут укомплектованы оборудованием, позволяющим им быть видимыми для размещенных на диспетчерской вышке и в кабине воздушного судна систем индикации и, при необходимости, будут укомплектованы функциональными возможностями в виде карт и средств наблюдения за движением, аналогичными тем, которые размещены в кабине воздушного судна.

1.4 Элемент 1. Базовая система ситуативной осведомленности о наземных операциях (SURF) и усовершенствованная система осведомленности о наземных операциях в аэропорту со средствами индикации и аварийного оповещения (SURF-IA)

1.4.1 Первоначальные функциональные дополнения позволяют показывать на дисплее других участников движения на аэродроме (SURF). Эта информация может передаваться непосредственно от борта к борту (например, через бортовые электронные средства ADS-B – Вход на собственном воздушном судне в комбинации с бортовыми электронными средствами ADS-B – Выход на другом воздушном судне, или может быть транслирована через средства радиовещания службы информации ПАНО о движении (TIS-B) по результатам осуществляемого ПАНО наблюдения.

1.4.2 Заключительным дополнением функциональных возможностей кабины корабля является интеграция в бортовые электронные средства логической схемы обеспечения безопасности, которая позволяет выявлять потенциально опасные ситуации (например, если ВПП уже занята) независимо от каких-либо наземных систем, давать индикацию таких ситуаций (например, путем высвечивания занятых ВПП) и подавать визуальные и речевые сигналы аварийного оповещения.

1.4.3 Кроме того, обозначение участников движения на электронных картах в кабине корабля, функционально дополненное логической схемой обеспечения безопасности, повышает функциональные возможности дублирования для обнаружения потенциально опасных ситуаций. Эта функциональная возможность также позволяет добиться некоторого повышения эффективности наземных операций благодаря совершенствованию ситуативной осведомленности о маршрутах руления, особенно на малознакомых для экипажа аэродромах.

1.4.4 Эти функциональные возможности могут быть также применены в помощь водителям должным образом оборудованных наземных транспортных средств.

1.5 Элемент 2. Системы технического зрения с расширенными возможностями визуализации для операций руления

1.5.1 Авиационное электронное оборудование дополняется электромагнитными датчиками, работающими в диапазоне за пределами видимого светового спектра (например, инфракрасными камерами, радиолокаторами, работающими в миллиметровом диапазоне). Эти датчики создадут возможности для более эффективной навигации с использованием визуальной информации даже в условиях ограниченной освещенности или ухудшения видимости из-за погодных условий, таких, как туман. Индикация информации для экипажа воздушного судна

Draft

может быть обеспечена с помощью дисплея инструментальной панели (жидкокристаллический экран или катодная трубка) или через каллиматорный индикатор (HUD) и т. д.

1.5.2 Создание в кабине корабля дополнительных функциональных возможностей с помощью технических систем усовершенствованной визуализации повысит степень осознания экипажем положения собственного воздушного судна и сократит число навигационных ошибок в периоды ограниченной видимости. Кроме того, повышенная ситуативная осведомленность о местоположении воздушного судна придаст экипажу большую уверенность при совершении операции руления в периоды ограниченной видимости.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Эффективность	Элемент 1: сокращение времени руления Элемент 2: меньшее число навигационных ошибок, требующих вмешательства ПАНО
Безопасность	Элемент 1: уменьшение опасности столкновения Элемент 1: сокращение времени реакции на корректировку небезопасных ситуаций в наземном движении (только SURF-IA) Элемент 2: меньшее число навигационных ошибок
Анализ затрат и выгод	Коммерческое обоснование для этого элемента может быть в основном построено вокруг аспекта безопасности. В настоящее период пребывания на рабочей площади аэродрома - это нередко этап полета, представляющий наибольший риск для безопасности воздушного судна вследствие отсутствия должного наблюдения за наземными операциями с дублированием его функциональными возможностями кабины корабля. Функциональное дополнение визуального сканирования из кабины воздушного судна в сочетании с функциональными возможностями поставщика услуг повышает эффективность наземных операций. Выигрыш в эффективности ожидается незначительный и скромный по своему характеру. Повышение уровня ситуативной осведомленности экипажа корабля о местоположении собственного воздушного судна в периоды ограниченной видимости сократит риск совершения ошибок в операциях руления, что повысит как безопасность, так и эффективность полетов.

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 При внедрении систем SURF или SURF-IA необходимо следовать утвержденным процедурам, согласно наставлениям по производству полетов, в плане применения оборудования.

3.2. Эти процедуры определяют ограничения на использование оборудования и должное внедрение новых функциональных возможностей в существующие процедуры и технику руления (к примеру, должное время, которое пилоты проводят с поднятой и опущенной головой, интеграция с эффективным управлением ресурсами экипажа и т. д.). Реакция экипажа корабля на

функциональные возможности аварийного оповещения требует включения этих аспектов в надлежащую начальную подготовку и переподготовку экипажа.

3.3 Предлагается включить процедуру применения дисплея движения ADS-B в *Правила аэронавигационного обслуживания – Правила производства полетов воздушных судов* (PANS-OPS, Doc 8168) для обеспечения применимости в ноябре 2013 года (SURF).

3.4 Процедура применения индикаторов и сигналов аварийного оповещения будет разработана и включена в PANS-OPS (и, возможно, в PANS-ATM) (SURF-IA).

3.5 Для водителей наземных транспортных средств в зоне маневра, оборудованных функциональными возможностями ситуативной осведомленности о наземной движении и аварийного оповещения будут необходимы аналогичные процедуры для использования, в том числе, в ходе начальной подготовки и переподготовки.

3.6 Дополнение операций руления техническими системами усовершенствованной визуализации требует соблюдения утвержденных процедур, согласно наставлениям по производству полетов воздушных судов, применительно к пользованию оборудованием.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Наземные системы

4.1.1 Воздушное судно, сделавшее выбор в пользу применения оборудования для совершения операций в этих условиях, дополнит базовую систему ситуативной осведомленности о наземных операциях (SURF) и усовершенствованную систему ситуативной осведомленности о наземном движении на рабочей площади аэропорта индикаторами и средствами аварийного оповещения (SURF-IA), включая ADS-B/приемник службы радиовещания с информацией о движении (SURF), и логической схемой обеспечения безопасности ВПП (SURF-IA). Бортовое электронное оборудование ADS-B Выход будет необходимо для прямого наблюдения в режиме "борт – борт".

4.1.2 Эти функциональные возможности могут быть также использованы для оказания поддержки водителям должным образом оборудованных наземных транспортных средств.

4.1.3 Внедрение систем усовершенствованной визуализации для использования в ходе операций руления потребует оснащения воздушных судов системами технического зрения с расширенными возможностями визуализации.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Внедрение SURF не требует каких-либо наземных систем. Для SURF-IA необходимо иметь полную картину о положении с движением на ВПП, что делает обязательным наличие на борту технических средств ADS-B Выход и/или наземных станций TIS-B.

4.2.2 Некоторые из этих более совершенных технологий могут потребовать соответствующего освещения ВПП и РД на рабочей площади аэродрома, в частности с тем, чтобы соответствовать требованиям бортового электронного оборудования.

Draft

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Возможности человека – это один из критических аспектов устранения риска несанкционированного выезда на ВПП; они должны учитываться при разработке системы бортового электронного оборудования для определения того, насколько заблаговременно система должна выявить прогнозируемый несанкционированный выезд на ВПП или возникновение других факторов, с тем чтобы экипаж воздушного судна мог предпринять действия во избежание их.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.3 Поскольку пилоты будут нуждаться в автоматизированной поддержке, они должны пройти подготовку к работе в новых условиях, кроме того, следует найти воздушное судно, которое может соответствовать требования существующих расширенных услуг, в частности при функционировании в условиях смешанного режима.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: применение текущих опубликованных критериев, которые включают материал, приводимый в разделах 8.1 и 8.4.

- Планы утверждения: никаких новых или обновленных критериев утверждения на данный момент не требуется. В планах внедрения следует отразить существующие утверждения воздушных судов, наземных систем и оперативных процедур.

6.1 К этому элементу применимы стандарты бортового электронного оборудования, разработанные RTCA SC-186/Eurocae WG-51 для ADS-B, и стандарты аэродромной карты, разработанные RTCA SC-217/Eurocae WG-44.

- SURF: DO322/ED165 и DO317A/ED194
- SURF-IA DO323
- EVS DO315B
- Возможно, требования Приложения 6 и Приложения 10 применительно к SURF и SURF-IA

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Соединенные Штаты и Европа уже разработали стандарты для SURF. Они в настоящее время ведут разработку стандартов бортового электронного оборудования для SURF-IA с оперативными функциональными возможностями, которые, как ожидается, будут поэтапно внедряться с настоящего времени по 2017 год. Идет разработка стандартов для оборудования наземных транспортных средств, позволяющих им "видеть" через ADS-B.

Draft

7.1.2 Сертификация технических систем усовершенствованной визуализации для операций на рабочей площади аэродрома уже проведена для ряда типов воздушных судов несколькими государствами-членами на момент составления этого документа (например, Dassault Falcon 7X, Gulfstream GVI, Bombardier Global Express).

7.2 **Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания**

7.2.1 В рамках пилотного проекта ATSAW, спонсируемого EUROCONTROL в 2012 году, SURF значится в числе одной из систем, оцениваемых в работе на коммерческих воздушных судах. На первом этапе основное внимание уделяется оценке AIRB и ITP, а на втором этапе планируется оценка SURF.

7.2.2 Аналогичные испытания запланированы к 2013 году в Соединенных Штатах на базе компании US Airways.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- Рекомендательный циркуляр FAA, AC120-86, Системы наблюдения за воздушными судами и их применение
- Рекомендательный циркуляр FAA, AC120-28D, Критерии для утверждения эксплуатационных минимумов при погодных условиях категории III для совершения взлета, посадки и пробега
- Рекомендательный циркуляр FAA, AC120-57A, Системы управления и контроля за наземным движением
- ED-165/DO-322 (SURF SPR/INTEROP)
- ED-194/DO-317A
- Документ для пользования только RTCA: DO-323 (SURF IA SPR/INTEROP)
- Стандарты аэродромной карты, разработанные RTCA SC-217/Eurocae WG-44

8.2 **Процедуры**

Большая информация содержится в других справочных материалах.

8.3 **Справочные материалы**

- FAA План внедрения авиатранспортной системы нового поколения
- Генеральный план ОрВД в Европе

8.4 **Документы для утверждения**

- ICAO Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ICAO, классификация планов полета
- Рекомендательные циркуляры FAA:

Draft

- AC120-86, Системы наблюдения за воздушными судами и их применение
- AC120-28D, Критерии для утверждения эксплуатационных минимумов при погодных условиях категории III для совершения взлета, посадки и пробега
- AC120-57A, Системы управления и контроля за наземным движением

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B2-75. Оптимизация маршрутизации наземного движения и обеспечиваемые ей преимущества для безопасности полетов (использование систем A-SMGCS уровней 3-4 и SVS)

Аннотация	Цель модуля – повысить эффективность и уменьшить воздействие наземных операций на окружающую среду, даже в периоды ограниченной видимости. Очередь на ВПП для вылета сокращена до минимума, необходимого для оптимизации использования ВПП, при этом также сокращается время руления. Операции будут усовершенствованы, с тем чтобы условия ограниченной видимости имели небольшое влияние на наземное движение	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-01 – доступ и равенство, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-06 – гибкость, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Аэродром	
Аспекты применимости	В первую очередь применим к крупным аэродромам с высоким спросом в силу того, что усовершенствование касается вопросов вокруг очередности и организации полетов, а также комплексных аэродромных операций	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AO – операции на аэродроме CM – управление конфликтными ситуациями DCB – согласование спроса и пропускной способности TS – синхронизация движения	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-14: операции на ВПП GPI-16: системы обеспечения принятия решений и системы оповещения GPI-17: виды применения линий передачи данных GPI-18: аэронавигационная информация	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B1-75 и B1-40 Техническая или оперативная зависимость от B2-80 (дистанционные диспетчерские пункты)	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2018–2023 годы
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2018–2023 годы
	Наличие инфраструктуры	Расчетный срок – 2018–2023 годы
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2018–2023 годы
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018–2023 годы

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Этот модуль концентрируется на совершенствовании основы (завершение внедрения B0-75, повышение безопасности на ВПП) (использование систем A-SMGCS уровней 1-2 и движущихся карт в кабине экипажа) путем внедрения новых функциональных возможностей, которые улучшают координацию действий между ПАНО, пользователями воздушного пространства и аэродромным оператором и позволяют внедрить автоматизированную организацию наземных операций:

- начальная организация наземного движения (A-SMGC уровня 3);
- оптимизированная организация наземного движения (A-SMGCS уровня 4);

Draft

- повышенная функциональная возможность наблюдения из кабины воздушного судна за наземным движение, дополненная индикаторами и средствами аварийного оповещения; и
- системы синтезированной визуализации.

1.1.2 Этот модуль предполагает наличие оперативного применения на аэродромах функциональной возможности кооперативного наблюдения за воздушными судами, и что поставщик аэронавигационного обслуживания (ПАНО) и экипаж воздушного судна имеют доступ к логическим схемам обеспечения наблюдения и безопасности. Это повышает общую ситуативную осведомленность ПАНО и экипажа воздушного судна.

1.2 **Основа**

1.2.1 Основу этого модуля составляет уровень функциональных возможностей, достигнутый с помощью модуля B1-75 за счет комбинирования A-SMGCS уровней 1 и 2 и наблюдения за рабочей площадью аэропорта, с наличием логической схемы обеспечения безопасности для ПАНО и экипажей воздушных судов, а также дисплеев движущихся карт и систем повышенной визуализации для операций руления.

1.2.2 В глобальных масштабах операции на аэродроме, как правило, выполняются в специальном порядке: решения относительно буксировки воздушного судна с перрона в зону маневра принимаются исключительно пользователем воздушного пространства. Когда в операцию буксировки включается аспект системы организации воздушного движения (ОрВД), он ограничивается координацией управления вручную потоком воздушного движения (ATFM), а не самой операцией на аэродроме. В результате это создает перегруженность РД и очереди на вылет, что увеличивает время руления, повышает прямые оперативные расходы (чрезмерный расход топлива), воздействие на окружающую среду (эмиссия) и затрудняет эффективное выполнение планов ATFM.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Этот модуль внедряет дополнительные функциональные возможности организации наземного движения (A-SMGCS уровня 3), которые включают функциональную возможность составления базового расписания аэродромного руления. Оно основывается на регулярных рейсах с обновлениями и дополнениями, полученными за счет обмена исходными данными о статусе полетов от пользователей воздушного пространства и/или операторов аэропортов (например, диспетчерской вышки на перроне, операций пользователя воздушного пространства на аэродроме, диспетчерского пункта пользователя воздушного пространства и т. д.). Также предоставляется базовая функциональная возможность для организации очередности вылетов. Операции в кабине экипажа воздушного судна включают функциональную возможность получать разрешения на руление через связь по линии передачи данных.

1.3.2 Этот модуль также распространяет оптимизированную организацию наземного движения на функциональную возможность A-SMGCS уровня 4, что включает возможность создания более точного расписания аэродромного руления, включая маршрутизацию руления (то есть с включением показателей времени в пунктах вдоль маршрута руления). График руления интегрируется с функциональными возможностями ПАНО по организации прилетов и вылетов в целях повышения уровня выполнения всех стратегий ATFM. Операции в кабине экипажа воздушного судна совершенствуются за счет маршрутизации руления и оснащения их дисплеями системы синтезированной визуализации.

Draft

1.3.3 Все эти функциональные возможности, вместе взятые, снижают влияние условий ограниченной видимости на операции на аэродроме, по мере того как уровень визуального сканирования повышается за счет наличия ситуативной осведомленности, логических схем обеспечения безопасности, маршрутизации и мониторинга прохождения маршрута и траектории руления воздушного судна. Эти функциональные возможности также обеспечивают расширенное использование виртуальных или дистанционных диспетчерских пунктов, как они представлены в модуле B1-8.

1.3.4 Эти функциональные возможности включают изменения в операциях ПАНО, пользователей воздушного пространства и операций в аэропортах, а также действий из кабины экипажа воздушного судна.

1.4 **Элемент 1. Начальная организация наземного движения (A-SMGCS уровня 3)**

1.4.1 Этот элемент блока включает следующие функциональные возможности:

- логическая схема маршрутизации руления для ПАНО – средства автоматизации предлагают маршрут руления на основе нынешнего местоположения воздушного судна и эвристических принципов. Эти правила принимают во внимание маршрут вылета, взлетную полосу, обычно ассоциируемую с этим маршрутом вылета, и наиболее эффективные пути к этой ВПП;

- обнаружение конфликтующих разрешений от УВД для ПАНО – средства автоматизации анализируют существующие наземные операции и действующие разрешения и обнаруживают возможные конфликты в разрешениях от УВД по мере изменения ситуации в наземном движении;

- передача разрешения на руление через линию передачи данных – разрешение на руление передается на воздушное судно в цифровом формате;

- мониторинг соблюдения разрешения от УВД, адресованного ПАНО – средства автоматизации осуществляют мониторинг наземного движения воздушного судна и подают сигнал аварийного оповещения в случае отклонения воздушного судна от маршрута разрешенного УВД наземного движения;

- базовый график руления – средства автоматизации создают прогнозируемый график наземного движения на основе регулярных рейсов. Этот график меняется по мере того, как пользователи воздушного пространства обновляют свои прогнозы того, когда рейсы будут действительно готовы к буксировке;

- агрегированная организация очередностью вылетов – в том случае, если прогнозируется скопление воздушных судов согласно графику руления (например, если прогнозируется формирование излишних очередей), то пользователям воздушного пространства будет предписано целевое число рейсов, которым будет позволено приступить к выполнению операций руления в течение будущего временного периода; пользователи воздушного пространства могут выбрать собственные приоритеты при назначении конкретных рейсов для использования этих окон для руления. Эта функциональная возможность будет иметь базовую способность учитывать

Draft

любые ограничения на организацию потока воздушного движения для конкретных рейсов;

- обмен данными – информация о времени руления, очередях и задержках обменивается с другими полетными областями ПАНО и с внешними пользователями (пользователи воздушного пространства и операторы аэропортов);

- более совершенное наведение путем использования аэродромного наземного освещения – системы наземного освещения на аэродроме усовершенствуется, с тем чтобы дать визуальные сигналы воздушному судну, совершающему наземные операции.

1.4.2 Эти мероприятия имеют целью напрямую повысить эффективность путем максимального использования ВПП при одновременном сокращении времени руления в контексте любой более высокой по уровню стратегии АТФМ и имеющихся аэропортных ресурсов (таких, как перроны, перронные зоны, стоянки, рулежные дорожки и т. д.). Это обеспечит сокращение расхода топлива с соответствующим снижением отрицательного воздействия на окружающую среду.

1.4.3 Кроме того, обмен данными повысит качество информации, имеющейся для ATFM, что обеспечит совершенствование координации и принятия решений ПАНО и пользователями воздушного пространства. Дополнительной отдачей от этого элемента будет повышение безопасности полетов в результате отслеживания того, как соблюдаются разрешения на руление. Воздушное судно будет получать разрешение на руление в цифровом формате, что еще больше уменьшит возможность возникновения ошибок по поводу маршрутов руления. Эти функциональные возможности также уменьшат негативные последствия условий ограниченной видимости для операций на аэродроме.

1.5 **Элемент 2. Улучшение организации наземного движения (A-SMGCS уровня 4)**

1.5.1 Этот элемент блока повышает уровень функциональных возможностей, созданных в рамках Элемента 1:

- траектория руления – средства автоматизации определяют прогнозируемую траекторию для каждого воздушного судна, включая время прохождения вдоль рулежного маршрута. По мере становления этой функциональной возможности траектории руления будут использоваться для содействия устранению конфликтов в пересечении ВПП. Мониторинг соблюдения траектории будет усилен, с тем чтобы можно было отслеживать не только соблюдение маршрута, но и время прохождения по траектории с обеспечением прогнозирования и урегулирования конфликтных ситуаций по траектории руления;

- руководство для пилотов по траектории руления – цифровые разрешения на руления обрабатываются бортовыми электронными средствами воздушного судна, обеспечивая отражение маршрута руления на движущихся картах наземного движения. Возможности бортового электронного оборудования могут быть функционально дополнены, с тем чтобы оно могло давать визуальные/голосовые подсказки относительно поворотов на маршруте руления, а также руководство относительно скорости руления, с тем чтобы

выдержать временные параметры траектории наземного движения. Эта информация может быть показана на приборной панели или на коллиматорном индикаторе (HUD);

- системы синтезированной визуализации – функциональная возможность зональной навигации с борта воздушного судна и подробные базы данных об аэродромах позволят получать синтезированное компьютером изображение обзора переднего вида с его индикацией в кабине воздушного судна. Их интеграция с системой повышенной визуализацией повысит целостность этого отображения. Данная функциональная возможность уменьшит влияние условий ограниченной видимости на безопасность и эффективность наземных операций. Отображение фронтального вида может быть показано на приборной панели или на HUD;

- организация графика вылетов с учетом параметров наземного движения конкретных воздушных судов – ПАНО и пользователи воздушного пространства совместно составляют график наземного движения конкретных воздушных судов. Средства автоматизации помогают в выявлении надлежащего времени вылета, учитывающего любые действия по организации потока воздушного движения. Другие оперативные факторы, такие как требования эшелонирования с учетом турбулентности в спутном следе, учитываются средствами автоматизации при составлении очередности воздушных судов на этапе вылета. Этот график определяет организацию буксировки и руления;

- интеграция с организацией прилетов и вылетов – график руления составляется с учетом прилетающих воздушных судов и с таким расчетом, чтобы вылеты воздушных судов отвечали целях общесистемных мероприятий ATFM. Разрешение на буксировку вылетающего судна дается с целью соблюсти установленное графиком время вылета.

1.6 **Элемент 3. Системы синтезированной визуализации**

1.7 Добавление функциональных возможностей синтезированной визуализации еще больше повысит степень осведомленности экипажа о положении собственного воздушного судна, сократит число навигационных ошибок в периоды ограниченной видимости и придаст экипажу большую уверенность при совершении операций руления в периоды ограниченной видимости.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/метрики для оценки успешности внедрения

Доступ и равенство	Эта деятельность содействует обеспечению доступа к аэропорту в периоды ограниченной видимости путем функционального дополнения визуального сканирования с диспетчерской вышки и из кабины корабля благодаря созданию общей картины наблюдения, внедрению логической схемы обеспечения безопасности и маршрутизации руления, соблюдению маршрута и руководству им. Уменьшается влияния ухудшения видимости и ночных полетов на операции на аэродроме

Draft

Эффективность полетов	Эти мероприятия направлены на дальнейшее повышение эффективности руления путем участия в организации траектории как диспетчерской вышки, так и экипажа воздушного судна. Это позволяет воздушному судну в течение более продолжительного периода времени находиться в движении при совершении операций руления, что сокращает время руления и связанное с этим дальнейшее снижение потребления топлива. Координация графиков прилетов, наземного движения и вылетов еще больше повысит эффективность полетов. a) Сокращение времени руления на вылет i. Сокращение расхода топлива и других прямых эксплуатационных расходов ii. Сопутствующее снижение воздействия на окружающую среду b) Сокращение прерывистого движения в ходе руления i. Сокращение расхода топлива и других прямых эксплуатационных расходов ii. Сопутствующее снижение воздействия на окружающую среду
Гибкость	a) Повышение способности менять последовательность вылетающих воздушных судов с учетом изменяющихся условий b) Координация с организацией потоков воздушного движения i. Повышение способности прогнозировать перегруженность (фактический спрос по сравнению с пропускной способностью) a) Совершенствование методов организации воздушного движения по траектории b) Улучшение информации для организации потоков воздушного движения i. Повышение способности прогнозировать перегруженность (фактический спрос по сравнению с пропускной способностью) ii. Повышение эффективности мер по организации потоков воздушного движения c) Повышение гибкости наземного движения путем повышения способности менять последовательность вылетающих воздушных судов с учетом изменяющихся условий
Безопасность полетов	Этот элемент повышает безопасность наземных операций, дополняя их функциональными возможностями маршрутизации руления и выдерживания заданной траектории воздушным судном. Это еще больше сократит число навигационных ошибок при наземном движении и даст средства для дальнейшего сокращения числа конфликтных ситуаций на пересечении путей, таких как на пересечениях ВПП. Условия ограниченной видимости оказывают меньшее воздействие на операции на аэродроме a) Сокращение случаев несоблюдения разрешений на руление b) Сокращение числа ошибок связи по поводу разрешений на руление
Анализ затрат и выгод	Коммерческое обоснование этого элемента базируется на сокращении до минимума времени руления, что снижает расход топлива при рулении. Задержки в организации потока воздушного движения происходят на воротах, стоянках, перронах или местах ожидания на ВПП, а не в очередях на концевых участках ВПП на вылет. Интенсивность эксплуатации ВПП поддерживается на таком уровне, чтобы не оказывать отрицательного воздействия на пропускную способность

Draft

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Будут необходимы значительные изменения в процедурах ПАНО по организации наземных операций на аэродроме, включая разработку процедур и норм коллективных действий с участием пользователей воздушного пространства и/или операторов аэродромов в целях составления агрегированных расписаний. В частности, организация наземных операций за счет контроля ПАНО времени буксировки во многих местах потенциально вносит значительные изменения в политику управления аэродромами. Необходимы конкретные процедуры для каждого элемента и подэлемента, с тем чтобы эффективно получить выгоды от этого модуля и обеспечить безопасность, включая процедуры, касающиеся применения ПАНО, передаваемых по линии передачи данных разрешений на руление и процедур координации с организацией потоков воздушного движения.

3.2 Пользователям воздушного пространства и/или операторам аэродромов будет необходимо внести значительные изменения в свои схемы организации наземных операций, особенно в целях совместного составления агрегированных расписаний наземного движения в целях руления и учета мер контроля ПАНО времени буксировки.

4. Необходимые процедуры действий из кабины экипажа воздушного судна в целях использования и интеграции разрешений на руление, передаваемые по линии передачи данных

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.2 Помимо бортового электронного оборудования, необходимого в соответствии с B1-75 (ATSA (SURF-IA), потребуется следующая технология для воздушного судна:

a) системы связи для линии передачи данных;

b) системы синтезированной визуализации; и

c) функциональная возможность маршрутизации руления.

4.3 Наземные системы

4.3.1 Для ПАНО необходима следующая технология:

a) первоначальные и усовершенствованные средства автоматизации A-SMGCS/ организации наземного движения;

b) средства обеспечения обмена данными с организацией потоков воздушного движения; и

c) средства связи по линии передачи данных.

4.4 Этот элемент также требует внедрения технологии, содействующей работе пользователя воздушного пространства/оператора аэродрома в форме повышенной функциональной возможности A-SMGCS/взаимодействия с функциональной возможностью ПАНО в организации наземного движения.

Draft

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Поскольку потребуются изменения в процедурах наземных операций для организации операций на рабочей площади аэродрома, в том числе создание процедур и норм совместной работы с пользователями воздушного пространства и/или операторами аэродромов для агрегированного составления расписаний наземных операций, аспекты человеческого фактора должны быть рассмотрены и продемонстрированы в ходе процесса планирования. Аспекты человеческого фактора должны быть также рассмотрены в контексте режима рабочей нагрузки и отказа в целях обеспечения безопасности, включая процедуры использования ПАНО разрешений на руление, передаваемых по линии передачи данных.

5.1.2 Аспекты человеческого фактора в форме анализа рабочей нагрузки должны быть также рассмотрены применительно к пользователям воздушного пространства и/или операторам аэродромов, когда они вносят значительные изменения в свои процедуры организации наземных операций, особенно применительно к совместному составлению агрегированных расписаний наземных операций руления и соблюдения контролируемого ПАНО времени буксировки.

5.1.3 Должны быть проведены дополнительные исследования относительно последствий внесения изменений в схемы действий экипажа для использования и интеграции разрешений на руление, передаваемых по линии передачи данных.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Автоматизация и процедурные изменения в действиях экипажа воздушного судна, диспетчеров, перронных операторов и т. д. потребуют их подготовки к работе в новых условиях и определения вопросов эксплуатации и автоматизации до внедрения модуля. Необходимо будет также разработать возможные сценарии и подготовить к ним с учетом вероятности возникновения нестандартных ситуаций в целях раскрытия всего потенциала этого модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: потребуются новые или обновленные критерии и стандарты, которые включают:
  - начальные и усовершенствованные средства автоматизации A-SMGCS/ организации наземного движения;
  - стандарты связи с организацией потоков наземного движения и пользователям воздушного пространства и/или операторами аэродромов (агрегированное сотрудничество в составлении расписаний, интеграция расписаний прилетов, наземного движения и вылетов);
  - средства связи по линии передачи данных;
  - помощь кабине экипажа в маршрутизации руления;

Draft

- системы синтезированной визуализации из кабины экипажа (RTCA SC-213/ EUROCAE WG-79).

- Планы утверждения: подлежат определению.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

Начальная организация наземного движения (A-SMGCS уровня 3)

7.1.1 ПАНО и коммерческие компании разработали начальные функциональные возможности в этой сфере. Они позволяют вести обмен данными наземного наблюдения между ПАНО, пользователями воздушного пространства и операторами аэропортов. Функциональные дополнения операций в основном сконцентрированы на повышении отдачи от совместной ситуативной осведомленности о наземных операциях.

Усовершенствованная организация наземного движения (A-SMGCS уровня 4)

7.1.2 Операции, которые будут применяться в рамках этого элемента, по-прежнему находятся на стадии разработки и еще не внедрялись в рамках текущего использования.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания

Функциональная организация наземного движения (A-SMGCS уровня 3)

7.2.1 Различные ПАНО, исследовательские и правительственные организации и отрасль работают над созданием прототипов функциональных возможностей организации наземного движения. Эти мероприятия включают создание функциональных возможностей и концепций организации наземного движения/совместного принятия решений в аэропортах, которые проходят оценку в аэропортах по всему миру (например, в Мемфисе, Далласе-Форт Уорт, Орландо, Брюсселе, Париже/Шарль де Голль, Амстердаме, Лондоне/Хитроу, Мюнхене, Цюрихе и Франкфурте). Проводятся лабораторные эксперименты с моделированием более усовершенствованных функциональных возможностей, таких как мониторинг соблюдения разрешений на руление (MITRE). Европейские разработки выполняются в рамках рабочего пакета 6 SESAR, EUROCONTROL и т. д. Внедрение начальных функциональных возможностей в Соединенных Штатах запланировано на временные рамки 2018 года.

Усовершенствованная организация наземного движения (A-SMGCS уровня 4)

7.2.2 Совместное составление расписаний вылетов в настоящее время находится на стадии исследований в Соединенных Штатах силами FAA, но оно еще не прошло полевых испытаний. Ведутся лабораторные эксперименты с моделированием более усовершенствованных функциональных возможностей, таких как маршрутизация руления (NASA). Другие области, такие как организация наземных операций на аэродроме на основе траектории, все еще находятся на этапе концептуальной разработки. Оперативное внедрение этих функциональных возможностей в Соединенных Штатах запланировано на период после 2018 года.

Draft

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A, Требования к интероперабельности схем ОВД с использованием линии передачи данных ARINC 622
- EUROCAE ED-110/RTCA DO-280, Стандарт требований к интероперабельности базовой линии сети аэронавигационной связи (Interop ATN B1)
- EUROCAE ED-120/RTCA DO-290, Стандарт требований к безопасности и эксплуатационным показателям для начальных услуг по линии передачи данных о воздушном движении в континентальном воздушном пространстве (SPR IC)
- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306, Стандарт требований к безопасности и эксплуатационным показателям для служб линии связи для передачи данных о воздушном движении в океаническом и удаленном воздушном пространстве (Океанический стандарт SPR)
- EUROCAE ED-154/RTCA DO-305, Будущая аэронавигационная система 1/A – Стандарт интероперабельности сети аэронавигационной связи (FANS 1/A – ATN B1 Стандарт интероперабельности)
- EUROCAE WG78/RTCA SC214, Требования к безопасности и эксплуатационным показателям и требования к интероперабельности

8.2 Процедуры

8.2.1 Подлежат определению.

8.3 Справочные материалы

- ICAO Doc 9694, *Руководство по применению линий по передачи данных в целях обслуживания воздушного движения*
- ICAO Doc 9830, *Руководство по усовершенствованным система управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS)*

8.4 Документы для утверждения

- Рекомендательный циркуляр FAA, AC120-28D, Критерий для утверждения эксплуатационных минимумов при погодных условиях категории III для совершения взлета, посадки и пробега
- Рекомендательный циркуляр FAA, AC120-57A, Системы управления и контроля за наземным движением
- Потребуются новые обновления и материал для следующих систем:
  - начальные и усовершенствованные средства автоматизации A-SMGCS/ организации наземного движения;
  - стандарты связи с управлением потоком воздушного движения и пользователями воздушного пространства и/или операторами аэродромов (агрегированное сотрудничество в составлении расписаний (интеграция расписаний прибытий, наземного движения и вылетов);
  - средства связи по линии передачи данных;
  - помощь кабине экипажа в маршрутизации руления;
  - системы синтезированной визуализации для кабины экипажа (RTCA SC-213/EUROCAE WG-79)

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

Цепь поставленных задач. Совместное принятие решений в аэропорту

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-80. Оптимизация операций в аэропортах на основе использования принципов совместного принятия решений (CDM) в аэропортах

Аннотация	Внедрение принципов совместной работы, которые позволяют различным эксплуатационным подразделениям в аэропортах обмениваться сведениями о наземных операциях. Это оптимизирует организацию наземного движения благодаря сокращению задержек в зонах движения и маневра и повысит показатели безопасности, эффективности и ситуативной осведомленности	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-05 – воздействие на окружающую среду	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Аэродром, аэровокзал	
Аспекты применимости	Применим на местном уровне к оборудованным/функционально подготовленным воздушным судам и уже созданной наземной инфраструктуре в аэропортах	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AO – операции на аэродроме IM – управление информацией	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-8: совместное планирование и организация воздушного пространства GPI-18: аэронавигационная информация GPI-22: инфраструктура сети связи	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B0-80 и B0-15	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2013 год
	Наличие бортового электронного оборудования	✓
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2013 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2013 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок– 2013 год

1. Описание

1.1 Общие положения

Основа

1.1.1 Наземные операции в аэропортах, особенно на этапе подготовки к очередному вылету, производятся при участии всех эксплуатационных подразделений. За каждым из них закреплены свои операции, которые они выполняют с предельной эффективностью. Однако, в силу того, что они полагаются на раздельные системы и не делятся между собой всей соответствующей информацией, им в настоящее время не удалось достичь максимальной эффективности своих действий.

1.1.2 Основу составят операции, выполняемые в отсутствие инструментов и схем совместной работы в аэропортах.

Обусловленное модулем изменение

1.1.3 Внедрение системы совместного принятия решений в аэропорту (A-CDM) повысит эффективность наземных операций и безопасность полетов благодаря тому, что пользователи

Draft

воздушного пространства, УВД и эксплуатационные подразделения в аэропортах будут лучше осведомлены о своем соответствующем месте и действиях в отношении конкретного полета.

1.1.4 CDM в аэропорту представляет собой набор усовершенствованных процессов, обеспечиваемых взаимосвязью различных информационных систем эксплуатационных подразделений в аэропортах. CDM в аэропорту может быть относительно простой и малозатратной программой.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/метрики для оценки успеха

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Пропускная способность	Более эффективное использование существующей инфраструктуры перронов и стоянок (использование скрытых резервов пропускной способности). Снижение рабочей нагрузки, совершенствование организации системы управления полетами
Эффективность полетов	Повышение эффективности системы OpВД для всех участников, особенно для эксплуатантов воздушных судов: более высокий уровень ситуативной осведомленности (о статусе воздушного судна в основном месте базирования и вне его); более высокий уровень предсказуемости и пунктуальности операций парка воздушных судов; повышение эффективности полетов (управление флотом воздушных судов); и сокращение задержек
Окружающая среда	• Сокращение времени руления • Сокращение эмиссии топлива и углерода • Сокращение времени работы авиационных двигателей
Анализ затрат и выгод	Коммерческое обоснование дает положительные результаты благодаря выгодам, которые могут получить участники полетов и другие эксплуатационные подразделения в аэропортах. Однако на это может повлиять конкретная ситуация (окружающая среда, капитальные затраты на уровнях движения и т. д.) Детальное коммерческое обоснование было подготовлено в поддержку правил ЕС, и оно дало явно позитивные результаты

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Для получения выгод в полном объеме необходимо адаптировать существующие процедуры к условиям совместной работы. Эти изменения скажутся на том, как пилот, диспетчер, службы авиалиний и служба ATFM будут обмениваться информацией и управлять очередностью вылетов. Буксировка и запуск двигателя производятся своевременно с учетом местоположения заданной ВПП, времени руления, пропускной способности ВПП, окна вылета и ограничений на вылет.

Draft

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Бортового электронного оборудования не требуется.

4.2 Наземные транспортные средства

4.2.1 Процесс совместного принятия решений (CDM) не требует конкретных новых функциональных возможностей. Трудность скорее состоит в том, чтобы обеспечить взаимосвязь между наземными системами в зависимости от имеющихся на месте систем, однако, как показывает опыт, в отрасли уже существуют варианты решений/системы поддержки. Там, где они имеются, совместно используемые данные наблюдения могут повысить эффективность операций.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 В ходе разработки процессов и процедур, связанных с данным модулем, учитывался человеческий фактор. В тех случаях, когда предполагалось использование автоматики, учитывались функциональные и эргономические аспекты интерфейса "человек – машина". Однако возможность скрытого отказа по-прежнему сохраняется, и в процессе всей деятельности по реализации необходимо проявлять бдительность. Кроме того, представляется необходимым, чтобы проблемы человеческого фактора, выявленные в ходе внедрения, доводились до сведения международного сообщества через ИКАО в рамках любой инициативы по предоставлению данных, связанных с безопасностью полетов.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Этот модуль требует подготовки по оперативным стандартам и процедурам, и необходимая информация доступна через гиперссылки на документе в разделе 8 настоящего модуля. Аналогичным образом, в нормативных аспектах (раздел 6) определены квалификационные требования, которые являются неотъемлемой частью шагов по реализации данного модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: требуется обновление следующих текущих опубликованных критериев:
  - ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
  - ICAO *Руководство по CDM*

- Планы утверждения – требуется обновление:
  - EUROCONTROL, Руководство по внедрению A-CDM
  - FAA, План внедрения авиатранспортной системы нового поколения

Draft

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 **Европа**: рекомендованная EUROCONTROL система CDM в аэропорту разработана и испытана применительно к ряду элементов CDM в аэропорту, и EUROCONTROL в настоящее время проактивно рекомендует европейским аэропортам внедрение A-CDM на местном уровне. CDM в аэропорту – это не просто система, программное или машинное обеспечение, встречи или телефонные звонки; эта система требует формирования новой культуры работы с конфиденциальными данными, изменения процедур и завоевания доверия и взаимопонимания между всеми партнерами в процессах обеспечения полетов. При содействии заинтересованных сторон в аэропортах европейская концепция CDM в аэропорту с годами значительно окрепла и перешла с высокого концептуального уровня на уровень процесса, который приносит конкретные оперативные выгоды. В настоящее время все большее число аэропортов внедряют A-CDM и получают реальные выгоды.

7.1.2 После внедрения A-CDM в конкретном аэропорту следующие шаги состоят в том, чтобы повысить уровень интеграции аэропортов с системой организации потоков воздушного движения и управления пропускной способностью (ATFCM) и центральным подразделением организации потоков движения (CFMU).

7.1.3 Обмен данными в реальном режиме времени между аэропортами и CFMU уже практикуется. Точность этих данных приносит большие выгоды как для CFMU, так и для аэропортов. Аэропорты получают очень точные данные об ожидаемом времени прибытия всех рейсов через систему обновляемых сообщений о рейсах (FUM). CFMU получает выгоды в виде более точных данных об ожидаемом времени вылета в тактических операциях через сообщения об ожидаемом времени вылета (DPI). В ближайшие месяцы ряд новых аэропортов присоединятся к системе обмена данными с CFMU.

7.1.4 На основе успешного внедрения FUM/DPI в Мюнхенском аэропорту (действует с июня 2007 года) и успешных полевых испытаний в Цюрихе, Брюсселе и других аэропортах в тесной координации с CFMU ставится задача создать стимулы для всех заинтересованных сторон в аэропортах к тому, чтобы внедрить новые процедуры и получать реальные выгоды.

Вся информация содержится на следующих сайтах:

http://www.EUROCONTROL.int/airports/public/standard_page/APR2_ACDM_2.html;
и http://www.euro-cdm.org/

7.1.5 В октябре 2008 года ACI EUROPE и EUROCONTROL подписали меморандум о сотрудничестве в целях повышения эффективности полетов в европейских аэропортах на основе внедрения A-CDM. В 2009–2010 годах программа внедрения A-CDM была с успехом внедрена в более чем 30 аэропортах, участвующих во внедрении этой системы, и в настоящее время ставится цель полностью внедрить систему A-CDM еще в 10 аэропортах к концу 2011 года.

7.1.6 Создан сертификат официальной аккредитации участника A-CDM, и он уже выдан аэропортам Мюнхена, Брюсселя и Шарль де Голль в Париже.

Draft

7.2 **Запланированные или осуществляемые на постоянной основе испытания**

7.2.1 **Соединенные Штаты Америки**: концепция совместного управления очередностью вылетов (CDQM) пройдет оценку в ходе полевых испытаний, проводимых FAA в рамках запланированных на 2011 год проектов, касающихся наземных операций с учетом траектории полета (STBO).

7.2.2 С целью проверки технических возможностей и выгод системы с человеком в контуре управления авиадиспетчеры пяти авиаперевозчиков Соединенных Штатов: Континентал, Дельта, Джетблю, Саусвест и Юнайтед Эрлайнс использовали эту систему для управления рядом полетов с использованием нескольких симулятивных сценариев потока воздушного движения. Нынешний регулятор потоков движения от FAA ввел ограничения на пропускную способность воздушного пространства. Рекомендации, данные для проведения дальнейших экспериментов, включали целесообразность поиска других схем распределения кредита и оценки альтернативных методов преодоления ограничений. В НАСА была создана программа по распределению кредитов для испытаний в Соединенных Штатах, и она была интегрирована в общесистемные рамки FAA для функционального дополнения системы многофункциональной электронной навигации (SEVEN). FAA планирует, что SEVEN начнет работать осенью 2011 года в рамках программы совместного выбора траектории. FAA в настоящее время проводит испытания с участием большого ряда аэропортов и авиалиний. FAA проводит исследования в различных аэропортах с разными функциональными характеристиками.

7.2.3 В 2009 году Международный аэропорт Мемфиса в Теннеси начал использовать CDQM для полетов воздушных судов FedEx. Демонстрационные мероприятия в аэропорту Мемфиса продолжаются, и Дельта Эрлайнс начала использовать программу CDQM наряду с FedEx. В Мемфисе компания FedEx в ночное время использует его в качестве узлового аэропорта для производства большого числа полетов в период, когда она является единственным авиаперевозчиком, работающим в ночные часы. В дневное время Дельта действует как узловая авиалиния, выполняющая две высокоинтенсивных серии вылетов. На Дельту и аффилированные с ней региональные компании приходится почти 85 процентов вылетов пассажирских рейсов в Мемфисе. Мемфис представляет собой пробную систему, цель которой добиться сокращения очередей на вылет в периоды высокого спроса с участием в основном одной авиалинии. Перронные контрольные пункты Дельта и FedEx занимаются собственными рейсами. Контрольный пункт Мемфиса регулирует доступ к аэропорту остальных авиалиний.

7.2.4 В 2010 году в Нью-йоркском международном аэропорту им. Джона Ф. Кеннеди (JFK), представляющем собой одно из наиболее загруженных воздушных пространств в Соединенных Штатах, был выполнен четырехмесячный проект по замене поверхности покрытия и расширению ВПП. Самая протяженная ВПП была расширена, с тем чтобы принимать новые и более крупные воздушные суда. Проект по реконструкции также включал модернизацию ВПП и строительство стояночных участков. С тем чтобы свести к минимуму неудобства в ходе реконструкции, JFK принял решение использовать коллективные усилия с применением регулирования интервалов в очередности вылетов. С помощью CDQM вылетающим из JFK воздушным судам выделялось свое окно вылета, и, ожидая его, они находились на перроне вместо того, чтобы концентрироваться на ВПП. Схемы, использованные в ходе строительного проекта, сработали настолько эффективно, что они были использованы и после завершения работ по реконструкции ВПП.

7.2.5 FAA планирует внедрить CDQM в Оралндо, международном аэропорту Флориды. В 2010 году FAA провел полевые оценки. Ни одна из 39 авиалиний, пользующих аэропортом

Орландо, не применяет его для узловых полетов. По этой причине Орландо должен комбинировать вылеты восьми из своих наиболее крупных авиалиний, обслуживающих аэропорт, для того чтобы соответствовать тому же процентному показателю вылетов, что и Дельта Эрлайнс в Мемфисе. В Орландо в центре внимания CDQM находится неавтоматизированное выявление вопросов управления очередностью вылетов с использованием инициатив по управлению движением – включая рейсы с новым ожидаемым контрольным временем вылета, рейсы, подпадающие под ограничения на вылеты по спутному следу, и рейсы, ожидающие или уже получившие разрешения – а также продленные задержки с вылетом, связанные с погодными и иными неблагоприятными условиями, и обеспечение целостности данных о наземном движении.

7.2.6 В JFK и Мемфисе обмен данными наземного наблюдения с авиалиниями сократил в среднем время руления более чем на одну минуту на каждом вылете. Есть свидетельства того, что методы соблюдения интервалов на земле, продемонстрированные в этих аэропортах, обеспечили дополнительную минуту ожидания на перроне вместо ожидания на ВПП, тем самым, дав дополнительную экономию топлива. Эти результаты говорят о том, что суммарная годовая экономия от более активного обмена данными и соблюдения интервалов может составить порядка 7000 часов руления на JFK и 5000 часов руления в аэропорту Мемфиса.

7.2.7 В Бостонском международном аэропорту Логан было проведено демонстрационное мероприятие для изучения максимального числа воздушных судов, которым разрешена буксировка и вхождение в зону активного движения в аэропорту в течение заданного периода времени. Цель состояла в том, чтобы произвести непрерывные операции на ВПП без прерывистых движений. В августе–сентябре предварительные итоги показали следующую экономию: 18 часов времени руления, 5100 галлонов топлива и 50 тонн окиси углерода.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- ICAO Руководство по CDM (в работе)
- Европейский союз, OJEU 2010/C 168/04: Спецификация Сообщества ETSI EN 303 212 v.1.1.1: Европейский стандарт (серия Электросвязь), Совместное принятие решений в аэропорту (A-CDM)
- EUROCAE ED-141: минимальные технические спецификации для систем совместного принятия решений в аэропорту (аэропорт CDM)
- EUROCAE ED-145: Спецификация интерфейса аэропорт-CDM
- ICAO Руководство по CDM (в работе)
- Европейский союз, OJEU 2010/C 168/04: Спецификация Сообщества ETSI EN 303 212 v.1.1.1: Европейский стандарт (серия Электросвязь), Совместное принятие решений в аэропорту (A-CDM)
- EUROCAE ED-141: Минимальные технические спецификации для систем совместного принятия решений в аэропорту (аэропорт-CDM)
- EUROCAE ED-145: Спецификация интерфейса аэропорт-CDM

8.2 Справочные материалы

- EUROCONTROL, Документация по программе A-CDM, в том числе Руководство по внедрению CDM в аэропорту
- FAA, План внедрения авиатранспортной системы нового поколения

Draft

8.3 Документы для утверждения

Требуется обновление следующих документов:

- ИКАО Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО Руководство по CDM
- EUROCONTROL, Руководство по внедрению A-CDM
- FAA, План внедрения авиатранспортной системы нового поколения

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B1-80. Оптимизация операций в аэропортах на основе применения принципов CDM к общей организации деятельности аэропорта

Аннотация	Совершенствование планирования операций в аэропортах и управление ими и принятие мер для их полной интеграции в управление воздушным движением с использованием целевых эксплуатационных показателей, соответствующих показателям окружающего воздушного пространства. Это потребует внедрения совместного планирования операций в аэропортах (AOP) и, при необходимости, создания центра аэропортовых операций (APOC)	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-03 – рентабельность, KPA-04 – эффективность полетов, KPA-05 – воздействие на окружающую среду, KPA-09 – предсказуемость	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Посадка, разворот, вылет	
Аспекты применимости	AOP: применимо во всех аэропортах (степень совершенства будет зависеть от сложности операций и их влияния на сеть) APOC: для внедрения в крупных/сложных аэропортах (степень совершенства будет зависеть от сложности операций и их влияния на сеть) Модуль не применим к воздушным судам	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AO – операции на аэродроме IM – управление информацией	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-13: планирование и организация аэродромов	
Основные факторы зависимости	Параллельный прогресс с B0-80 и B0-35	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Данные отсутствуют
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2018 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Крупные аэропорты – это комплексные организации, работающие с участием многочисленных заинтересованных сторон/партнеров. У каждого из них есть собственные принципы и процедуры работы, и они в основном действуют самостоятельно, независимо от других. Оптимизация, основанная на этих индивидуальных процессах, очень часто приводит к неоптимальной и неэффективной работе аэропорта в целом.

1.1.2 Нескоординированные операции в аэропортах часто ведут к дополнительным задержкам, ожиданию на земле и в воздухе и удорожанию полетов, а также к отрицательному воздействию на окружающую среду. Это не только сказывается на эффективности аэропорта и его общих эксплуатационных показателях, но также влияет на эффективность всей сети ОрВД.

Draft

1.1.3 Отсутствие своевременного доступа к информации относительно этапов полета (например, прибытия, разворота на вылет и очередности наземного движения) увеличивает время движения от платформы к платформе и снижает эффективность использования аэропортовых ресурсов, таких как стоянки для воздушных судов, наземное оборудование и службы. К примеру, задержки в управлении спросом увеличивают задержки и время ожидания (в воздухе и на земле) и ведут к повышению расхода топлива с отрицательным воздействием на окружающую среду.

1.1.4 В настоящее время информация о аэропортовых операциях, например, план наличия ресурсов (например, ВПП, РД, платформы) и готовность воздушного судна не в полной мере принимаются во внимание при планировании потока движения в рамках всей системы ОрВД.

1.1.5 Совершенствование планирования и организации аэропортовых операций и их полная и беспроблемная интеграция во всю систему ОрВД через обмен информацией между заинтересованными сторонами имеют важнейшее значение для достижения показателей эффективности деятельности, установленных для большинства интенсивно используемых и комплексных регионов мира.

1.2 **Основа**

1.2.1 Основу этого модуля составляет CDM в аэропорту, как оно изложено в модуле B0-80, и организация потоков воздушного движения и пропускной способности, как она изложена в модуле B0-35.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Этот модуль предусматривает оптимизацию планирования и организации аэропортовых операций и позволяет добиться их полной интеграции в организацию воздушного движения посредством внедрения следующих элементов:

a) совместный план аэропортовых операций (AOP), который включает "местную" информацию об аэропорте и "коллективную" с системой ОрВД/управляющим сетью ОрВД информацию, с тем чтобы получить синхронизированную картину и полностью интегрировать аэропортовые операции во всю сеть ОрВД;

b) рамки аэропортовых операций и их увязывание с конкретными показателями эффективности и целями, полностью интегрированными в AOP и согласованными с региональными/национальными рамках эффективности;

c) системы обеспечения принятия решений, позволяющие эксплуатационным службам аэропортов сообщать и координировать, разрабатывать и динамично обновлять совместные планы и выполнять их в своей соответствующей сфере ответственности;

d) агрегирование информации о планах наличия ресурсов и планирование аэропортовых операций с получением последовательных и надлежащих справочных сведений, необходимых для различных эксплуатационных подразделений в аэропорту и в других частях ОрВД; и

e) функциональная возможность мониторинга в реальном масштабе времени в качестве пускового механизма (например, в форме аварийного оповещения и

предупреждения) для процесса принятия решений и комплекс процедур принятия совместных действий для обеспечения полностью интегрированного управления аэропортовыми процессами в контролируемой зоне с учетом влияния на процессы в неконтролируемой зоне и на основе постоянно обновляемой и надлежащей метеорологической информации.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Рентабельность	Ожидается, что благодаря внедрению принципов совместных действий, всеобъемлющего планирования и принятию проактивных мер для недопущения ожидаемых проблем будет достигнуто значительное сокращение времени ожидания на земле и в воздухе с соответствующем сокращением потребления топлива. Такое планирование и принятие проактивных мер будут также содействовать эффективному использованию ресурсов; в то же время можно ожидать незначительного увеличения ресурсов, необходимых для реализации решения (решений)
Эффективность полетов	Ожидается, что благодаря внедрению принципов совместных действий, всеобъемлющего планирования и принятию проактивных мер для недопущения ожидаемых проблем будет достигнуто значительное сокращение времени ожидания на земле и в воздухе с соответствующим сокращением потребления топлива. Такое планирование и принятие проактивных мер будут также содействовать эффективному использованию ресурсов; в то же время можно ожидать незначительного увеличения ресурсов, необходимых для реализации решения (решений)
Окружающая среда	Ожидается, что, благодаря внедрению принципов совместной действий, всеобъемлющего планирования и принятию проактивных мер для недопущения ожидаемых проблем будет достигнуто значительное сокращение времени ожидания на земле и в воздухе с соответствующем снижением показателей шума и загрязнения воздуха вблизи аэропорта
Предсказуемость	Благодаря оперативной организации работы будут повышены надежность и точность расписания и прогнозирования спроса (в увязке с инициативами, реализуемыми в рамках других модулей)
Анализ затрат и выгод	Подлежит определению

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Необходимы процедуры, конкретизирующие и обновляющие АОР, обеспечивающие совместное управление аэропортовыми операциями и поддерживающие общение между всеми заинтересованными сторонами в аэропортах и системой ОрВД.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Наземные системы

4.1.1 Необходимо разработать и внедрить следующие вспомогательные системные функции: база данных AOP, средства индикации и интерфейсы "человек – машина", с тем чтобы обеспечить доступ к AOP и предупредить надлежащие эксплуатационные службы аэропорта о необходимости принятия решения, инструменты мониторинга в аэропортах и инструменты, содействующие принятию решений.

4.1.2 Необходимо развернуть сеть связи основных эксплуатационных служб в аэропортах (например, AOC, APOC) и системы управления сетью.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Выявление аспектов человеческого фактора является важным инструментом разработки процессов и процедур, связанных с этим модулем. В частности, будет необходимо учитывать интерфейс "человек – машина" при рассмотрении аспектов автоматизации в рамках этого направления повышения эффективности, и, там, где это необходимо, сопровождать его стратегиями снижения рисков, такими как переподготовка, образование и дублирование.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Требования к подготовке по оперативным стандартам и процедурам будут определены вместе с необходимыми для внедрения этого модуля Стандартами и Рекомендуемой практикой. Аналогичным образом, будут определены и квалификационные требования, после чего они будут помещены в аспекты нормативной готовности этого модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

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

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Запланированные или осуществляемые на постоянной основе испытания

- **Европа**: в целях валидации к 2015 году
- **Соединенные Штаты Америки**: в целях валидации к 2015 году

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 1. Операции в аэропортах

Цепь поставленных задач. Дистанционный аэродромный диспетчерский пункт

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B1-81. Дистанционные диспетчерские пункты

Аннотация	Обеспечить безопасное и рентабельное обслуживание воздушного движения (ОВД) с удаленного объекта вблизи одного или нескольких аэродромов, где специальные местные системы ОВД исчерпали свои возможности или не являются рентабельными, но где авиация обеспечивает получение местных экономических и социальных выгод. Применимо также к непредвиденным ситуациям и зависит от фактора повышенной ситуативной осведомленности дистанционно контролируемого аэродрома	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность; KPA-03 – рентабельность, KPA-06 – гибкость, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	TMA, снижение, наземное движение в аэропорту, набор высоты	
Аспекты применимости	Основными пользователями услуг одиночных или серийных дистанционных диспетчерских пунктов являются небольшие аэропорты в сельской местности, которые в настоящее время вынуждены функционировать в нерентабельных условиях. Выгоды ожидаются для аэродромов как УВД, так и AFIS Основными пользователями услуг дистанционных диспетчерских пунктов на случай непредвиденных обстоятельств являются средние и крупные аэропорты, размеры которых оправдывают требование о наделении их таким объектом на случай непредвиденных обстоятельств, но которые нуждаются в альтернативной A-SMGCS системе, основанной на решениях, принимаемых экипажем с учетом реальной обстановки при посадке, или где необходимо поддержание визуального обзора Определенная экономия расходов возможна от дистанционного предоставления ОВД одиночному аэродрому, однако максимальные выгоды ожидаются от дистанционного ОВД нескольким аэродромам	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями AO – операции на аэродроме	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-13: планирование и организация аэродромов GPI-15: выравнивание эксплуатационных возможностей выполнения операций в ПМУи ВМУ GPI-9: ситуативная осведомленность	
Основные факторы зависимости	Отсутствуют	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие инфраструктуры	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2018 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018 год

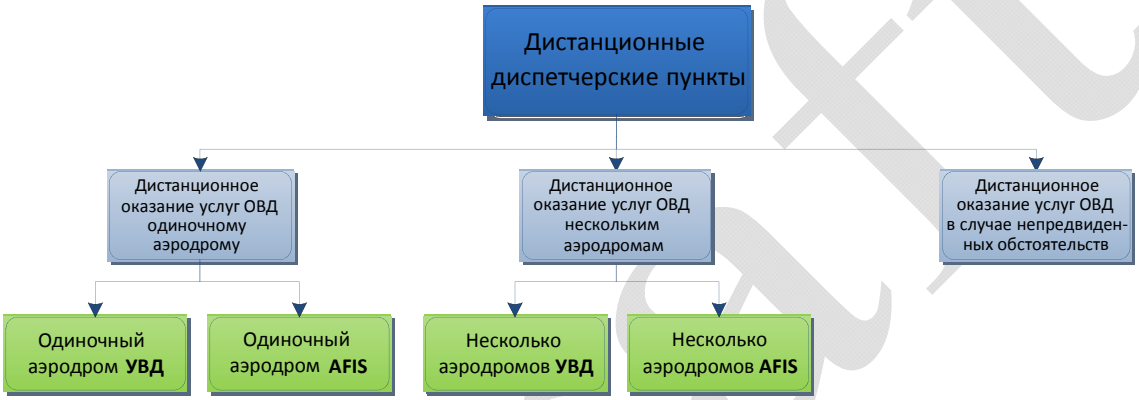
Draft

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Дистанционные диспетчерские пункты занимаются оказанием ОВД аэродрому(ам) с объекта, который не находится на территории самого аэродрома.

1.1.2 Дистанционные диспетчерские пункты могут обслуживать одиночный аэродром (УВД или AFIS), где местная диспетчерская вышка может быть заменена удаленным объектом; несколько аэродромов, где индивидуальные местные вышки могут быть заменены одним удаленным объектом; или одиночные более крупные аэродромы, которые требуют наличия запасного диспетчерского пункта на случай непредвиденных обстоятельств. Этот алгоритм продемонстрирован на приводимом ниже рисунке.



1.1.3 Концепция не имеет целью изменить характер аэронавигационных услуг, оказываемых пользователям воздушного пространства, или их уровень. Вместо этого она вносит изменения в то, как те же самые услуги будут оказываться благодаря внедрению новой технологии и методов работы.

1.1.4 Визуальное наблюдение будет производиться путем воспроизведения вида из окна (OTW) с использованием оборудования фиксации визуальной информации и/или других датчиков. Воспроизведение визуальной информации может быть наложено на информацию из дополнительных источников, если таковые имеются, к примеру, радиолокатора наземного движения, радиолокатора наблюдения, мультилатерации или иного позиционирования и систем наблюдения, которые показывают положение движущихся объектов внутри зоны маневра в аэропорту или вблизи нее. Собранные данные, полученные либо из одиночного источника или комбинированных источников, воспроизводятся для ATCO/AFISO на дисплеях данных или экранах мониторов с использованием проекторов или аналогичного оборудования.

1.1.5 Оказание услуг ОВД с местной диспетчерской вышки (как это происходит при нынешних операциях) имеет некоторые ограничения в отдельных аэропортах вследствие наличия одной точки оперативного обзора с центральной, высоко расположенной перспективой, и зависит от преобладающих условий обзора на данный момент (например, ясная погода, туманность). Это может создать некоторые незначительные ограничения для пропускной способности, которая допускается при "традиционном" контроле над воздушным движением. Благодаря применению воспроизводимого визуального обзора эти ограничения потенциально могут быть сняты. Фиксация и воспроизведение визуальной информации по-прежнему возможны для воссоздания

Draft

оперативного обзора, полученного с места нахождения традиционной диспетчерской вышки, и это может облегчить переход от нынешних операций к дистанционным операциям, а также создать общие ориентиры. В качестве альтернативы может быть установлен ряд точек оперативного обзора с использованием информации, фиксированной с ряда различных положений, причем необязательно ограниченных местоположением первоначальной диспетчерской вышки. Это может содействовать повышению ситуативной осведомленности и/или прогрессивно перемещающейся точки оперативного обзора. Во всех случаях воспроизведение визуальной информации создает возможности для визуального наблюдения за рабочей площадью аэропорта и прилегающей территорией.

1.1.6 Переход на цифровую информацию или компьютеризацию ретранслируемой информации создает возможности для совершенствования визуальной информации. Это может быть использовано для повышения ситуативной осведомленности при всех условиях видимости.

1.1.7 По мере демонтажа или вывода из эксплуатации индивидуальных местных диспетчерских вышек разрозненные системы и процедуры могут быть стандартизированы на более высоком уровне на базе совместно используемого единообразного объекта.

1.1.8 По мере того увеличения числа аэродромов, которые пользуются услугами коллективного объекта, оперирующего на базе общих систем, могут быть созданы более благоприятные возможности для обмена общесистемной информацией.

1.1.9 ATCO/AFISO будут лишены возможности выполнять какие-либо функции, имеющие внешний по отношению к диспетчерскому пункту характер, например, физическую инспекцию ВПП. Цель состоит в том, чтобы они в первую очередь выполняли функции, напрямую связанные с ОВД, а прочие функции были бы второстепенными и/или выполнялись местным персоналом аэродрома.

1.1.10 Хотя и не обязательно, но будет создана возможность демонтировать местную диспетчерскую вышку, поскольку отпадет необходимость в ее эксплуатации для оказания аэронавигационных услуг. Исчезнет необходимость иметь на территории аэродрома высотную башню. Инфраструктура (обслуживание, ремонт и т. д.), ассоциируемая с техническим содержанием такого строения, также окажется ненужной. Вместо этого будет создан местный объект, состоящий из систем/датчиков, который будет обслуживаться (возможно, с меньшей периодичностью) центральными ремонтно-техническими бригадами. Дистанционный диспетчерский пункт будет также требовать технического обслуживания, однако, как ожидается, размещение его в здании более "традиционной" характера с использованием общих систем и компонентов приведет к сокращению общих эксплуатационных расходов.

1.2 **Основа**

1.2.1 Деятельность дистанционных диспетчерских пунктов будет основываться на современных местных аэродромных операциях и услугах.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 На первом этапе будут налажено обслуживание одиночной диспетчерской вышкой (с 2012 года и далее), что послужит основой для внедрения услуг на уровне нескольких вышек. Диспетчерское обслуживание на случай непредвиденных обстоятельств уже практикуется на

уровне начальных услуг, и они будут совершенствоваться по мере консолидации функциональных возможностей дистанционных диспетчерских пунктов.

1.3.2 Более конкретно, компонент этого решения на уровне "вида из окна" повысит эффективность существующих решений на случай непредвиденных обстоятельств, примером чему служит виртуальный диспетчерский пункт на случай непредвиденных обстоятельств в лондонском аэропорту Хитроу.

1.3.3 Основные улучшения будут достигнуты в следующих областях:

a) безопасность полетов;

b) снижение эксплуатационных расходов на аэродромы;

c) снижение затрат на оказание услуг ОВД пользователям воздушного пространства;

d) более эффективное использование людских ресурсов;

e) повышение уровня стандартизации/интероперабельности всех систем и процедур по дистанционному обслуживанию аэродромов;

f) повышение уровня ситуативной осведомленности в условиях ограниченной видимости благодаря применению технических средств повышенной визуализации;

g) повышение пропускной способности в условиях ограниченной видимости; и

h) повышение пропускной способности при возникновении непредвиденных обстоятельств.

1.4 **Элемент 1. Дистанционное оказание услуг ОВД одиночным аэродромам**

1.4.1 Цель дистанционного оказания диспетчерских услуг одиночному аэродрому состоит в том, чтобы обеспечивать одиночный аэродром с удаленного объекта услугами ОВД, чье определение дано в ИКАО Docs 4444 и 9426 и Руководстве EUROCONTROL по AFIS. Оказание всего круга услуг ОВД следует организовать таким образом, чтобы это не сказывалось отрицательно на пользователях воздушного пространства (и, возможно, приносило им выгоды) по сравнению с оказанием услуг ОВД на месте. В целом услуги ОВД по-прежнему будут широко классифицироваться в рамках одного из двух основных подгрупп услуг TWR или AFIS.

1.4.2 Основное изменение будет состоять в том, что ATCO или AFISO больше не будут находиться на территории аэродрома. Они будут переведены на удаленный диспетчерский пункт вышку или удаленный диспетчерский центр (RTC).

1.4.3 Вполне вероятно, что RTC будет иметь несколько удаленных диспетчерских модулей, аналогичных секторальным позициям в рамках ACC/ATCC. Каждый диспетчерский модуль будет иметь дистанционную связь с (минимум) одним аэропортом и иметь в своем составе одно или несколько диспетчерских рабочих мест (CWP) в зависимости от размеров обслуживаемого аэропорта. С этого CWP ATCO сможет выполнять все функции по ОВД.

Draft

1.5 Элемент 2. Дистанционное оказание услуг ОВД сразу нескольким аэродромам

1.5.1 Цель дистанционного оказания услуг ОВД сразу нескольким аэродромам состоит в том, чтобы оказывать аэродромные услуги ОВД более чем одному аэродрому силами одного ATCO/AFISO из удаленного объекта, то есть не из индивидуальных диспетчерских вышек, размещенных на территории индивидуальных аэродромов. Как и в случае с одиночными аэродромами, оказание всего круга услуг ОВД следует организовать таким образом, чтобы это не сказывалось отрицательно на пользователях воздушного пространства (и, возможно, приносило им выгоды) по сравнению с оказанием услуг ОВД на месте. В целом услуги ОВД по-прежнему будут широко классифицироваться в рамках одного из двух основных подгрупп услуг TWR или AFIS.

1.5.2 Дистанционное оказание услуг ОВД нескольким аэродромам возможно с использованием ряда подходов, которые зависят от наличия нескольких факторов. Однако общим для них является принцип, что один ATCO/AFISO будет оказывать услуги ОВД сразу нескольким аэродромам. Ряд сотрудников (из персонала ОВД) и несколько CWP будут размещены вместе в рамках одного RTC, который может быть отдельным объектом, расположенным на большом удалении от любого аэропорта, или дополнительным объектом, размещенным там же, где и местный объект на территории одного из аэродромов.

1.5.3 В числе дополнительных факторов, которые следует учитывать при варианте дистанционного оказания услуг ОВД сразу нескольким аэродромам, следует назвать:

- управление ресурсами – согласование численности смены с количеством обслуживаемых аэродромов, интенсивностью движения и числом аэродромов, обслуживаемых каждым ATCO/AFISO;

- диспетчерские рабочие места – число и конфигурация CWP в RTC. Одно CWP может обслуживать один аэродром, несколько аэродромов или делить оказание услуг тому же аэродрому с другим CWP (применимо только к более крупным аэродромам);

- методы работы – ожидается, что ATCO/AFISO сможет оказывать услуги ОВД большему числу аэродромов, когда на этих аэродромах в данный момент нет движения воздушных судов, но воздушное пространство организовано и нуждается в оказании услуг ОВД. По мере роста интенсивности движения максимальное число аэродромов, обслуживаемых одним ATCO/AFISO, будет снижаться;

- организация воздушного движения – способность работать с движением в режиме как ППП, так и ПВП требует его организации – согласования спроса и пропускной способности. Координация окон вылета и синхронизация движения на нескольких аэродромах позволит получить максимальные выгоды от работы нескольких диспетчерских пунктов путем сокращения числа случаев, когда на нескольких аэродромах одновременно происходит движение воздушных судов;

- группирование аэродромов – выбор аэродромов, которые могут одновременно обслуживаться одним ATCO/AFISO;

Draft

- контроль над заходом на посадку – решение вопроса о том, должен ли контроль над заходом на посадку также входить в обязанности ATCO/AFISO, обслуживающего серию аэродромов, или его следует возложить на специально назначенного диспетчера APP, либо с применением комбинации того и другого;

- каждый фактор включает несколько вариантов, и именно комбинация этих вариантов для данного ряда аэродромов определяет состав RTC.

1.6 Элемент 3. Дистанционное оказание услуг ОВД на случай непредвиденных обстоятельствах

1.6.1 Цель этой службы состоит в том, чтобы применять принципы, используемые при дистанционном ОВД, для того, чтобы создавать дежурные диспетчерские пункты и обеспечивать выход из ситуации, когда в аэропортах со средней или высокой интенсивностью движения возникают непредвиденные обстоятельства, и оказывать им помощь в случаях, когда основная (местная) диспетчерская вышка не функционирует и требуется принятие чрезвычайных мер.

1.6.2 Дистанционный диспетчерский центр может использоваться для оказания услуг альтернативных диспетчерских пунктов, при этом удаленный диспетчерский пункт может оказывать альтернативные услуги без ущерба для безопасности полетов и при разумных затратах в случаях, когда:

- требуется производство визуальных полетов;
- отсутствует радиолокационный охват; и
- отсутствуют такие системы, как A-SMGCS.

1.6.3 Эта служба обеспечивает рентабельную альтернативу системам, применяемым во многих крупных аэропортах (например, основанной на A-SMGCS). Это может также потребовать того, чтобы малые и средние по размерам аэропорты (т.е. те, которые не имеют "традиционных" решений на случай непредвиденных обстоятельств) могли выполнять или более эффективно выполнять свои обязательства в отношении Положения о едином европейском небе CR §8.2: "Каждый ПАНО имеет планы на случай непредвиденных обстоятельств для всех услуг, которые он оказывает в случае возникновения ситуации, которая ведет к значительному снижению уровня или приостановке оказываемых ими услуг".

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успешности внедрения этого модуля.

Пропускная способность	Возможно повышение пропускной способности благодаря применению цифровых функциональных дополнений в условиях ограниченной видимости

Draft

Эффективность полетов	Выгоды в плане повышения эффективности обеспечиваются в трех основных областях. Первое – повышение рентабельности, о котором говорилось выше, в центре которой более эффективное использование активов и ресурсов, что ведет к повышению рентабельности оказываемых услуг. Второе – способность поставить технологию на службу оказанию услуг. Цифровое функциональное дополнение может использоваться для поддержания пропускной способности в условиях ограниченной видимости, что позволяет добиться более эффективного использования существующей пропускной способности
Рентабельность	Получение выгод ожидается от оказания аэронавигационных услуг с удаленного объекта. Применительно к одиночным аэродромам техническое обслуживание этих объектов будет менее дорогостоящим, даст им возможность функционировать в течение более продолжительных периодов времени и с меньшими расходами на персонал (благодаря централизованной подготовке кадров и объединению ресурсов). Применительно к нескольким аэродромам дополнительные выгоды в виде повышения рентабельности могут быть достигнуты благодаря способности осуществлять контроль над более значительным числом аэродромов при меньшем числе отдельных диспетчерских пунктов и диспетчеров
Гибкость	Гибкость может быть повышена благодаря расширению возможностей продлевать часы работы благодаря дистанционным операциям
Безопасность полетов	Оказание аэронавигационных услуг (средства или персонал) из удаленного пункта призвано обеспечивать такие же или, по возможности, более высокие уровни безопасности, как если бы услуги оказывались на местах. Применение цифровых технологий визуализации, используемой в RVT, может обеспечить некоторое повышение уровня безопасности полетов в условиях ограниченной видимости
Анализ затрат и выгод	Анализ затрат и выгод для предыдущих программ исследования возможности внедрения дистанционных диспетчерских пунктов показал, что в целевой среде существуют возможности для экономии средств. В силу того, что в настоящее время нет функционирующих дистанционных диспетчерских пунктов, этот СВА, в силу необходимости, основан на ряде допущений. Однако следует указать, что эти допущения были разработаны рабочей группой тематических экспертов, которая рассмотрела приемлемые рабочие допущения Внедрение варианта дистанционного диспетчерского пункта влечет за собой определенные расходы, включая расходы на закупку и монтаж оборудования. Необходимы также дополнительные капиталовложения в закупку нового машинного обеспечения и реконструкцию зданий. Новые эксплуатационные расходы имеют форму аренды помещений, их ремонта и содержания, а также обеспечения линий связи. Затем потребуются краткосрочные расходы переходного периода, такие как расходы на переподготовку персонала, его перераспределение и переезд На этом фоне определяется экономия от внедрения дистанционного диспетчерского пункта. Значительная ее часть – это экономия средств на персонале за счет сокращения численности смен. Ранее проводившиеся СВА показывали возможность сокращения расходов на персонал от 10 до 35 процентов в зависимости от сценария. Другие источники экономии – это сокращение капитальных затрат, в частности, экономия за счет отсутствия необходимости менять или ремонтировать здание диспетчерской вышки и ее оборудование, а также экономия от снижения эксплуатационных расходов на диспетчерскую вышку

Проект

	CBA показывает, что дистанционный диспетчерский пункт не приносит положительных финансовых выгод ПАНО. Дальнейшая оценка затрат и выгод (АСВ) будет проведена в 2012 и 2013 годах с использованием ряда сценариев внедрения (одиночный аэродром, серия аэродромов, непредвиденные обстоятельства)

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Концепция имеет целью сохранение как можно большего числа бортовых и наземных процедур в их нынешнем виде. Аэронавигационные услуги остаются теми же, и никаких последствий для пользователей воздушного пространства не предвидится.

3.2 Могут потребоваться новые методы функционирования для выполнения задач, которые носят внешний по отношению к ныне существующим аэродромным диспетчерским вышкам характер. ATCO/AFISO не будет иметь возможности выполнять ни одну из функций, которые являются внешними по отношению к диспетчерскому пункту, например, осуществлять физическую инспекцию ВПП. Цель состоит в том, чтобы они в первую очередь концентрировались на выполнении задач, относящихся только к ОВД, а прочие задачи были бы второстепенными и/или выполнялись местным для аэродрома персоналом.

3.3 Новые резервные процедуры необходимы на случай полного или частичного отказа RTC. В случае полного отказа отсутствует возможность производства полетов в ограниченных масштабах. Все услуги ОВД будут временно приостановлены до тех пор, пока система не будет хотя бы частично восстановлена, и тем временем движение может быть перенаправлено на другие аэродромы.

3.4 В случае частичного отказа ожидается, что сценарий отказа может быть встроен в существующие процедуры. К примеру, при осуществлении дистанционного контроля утрата визуального изображения может быть связана с плохой видимостью, возникающей при работе с местной диспетчерской вышки. Поэтому "местная" LVP может быть адаптирована к использованию при отказе системы визуального воспроизведения. Однако это возможно только в тех случаях, когда процедуры действий на случай непредвиденных обстоятельств не требуют нахождения решений на местном уровне.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Наземные системы

4.1.1 Для дистанционных диспетчерских пунктов основная технология заключается в применении решений, основанных на работе камер. Технология камер и дисплеев концентрируется на создании единообразной визуальной картины, которая воспринимается как плавное изображение, и дает уровень качества и информативности, необходимые для оказания безопасных и эффективных услуг ОВД. Другие технологии на уровне CWP и интерфейса "человек – машина" (HMI) сконцентрированы на создании приемлемого метода взаимодействия с системами удаленных диспетчерских пунктов и диспетчерских рабочих мест в целом.

4.1.2 Вопрос ситуативной осведомленности решается путем выбора места размещения датчиков визуального наблюдения, улучшения визуального обзора путем применения приборов

Draft

ночного видения и технического совершенствования визуализации и ее дальнейшего улучшения путем графического наложения таких элементов, как информация от системы слежения, метеорологические данные, видимость и состояние освещенность наземных участков и т. д.

4.1.3 Надлежащие функциональные возможности связи между аэропортами и RTC необходимы для всех этапов, кроме размещения датчиков и средств в аэропорту.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Выявление аспектов человеческого фактора является важным инструментом разработки процессов и процедур, связанных с этим модулем. В частности, будет необходимо учитывать интерфейс "человек – машина" при рассмотрении аспектов автоматизации в рамках этого направления повышения эффективности, и, там, где это необходимо, сопровождать его стратегиями снижения рисков, такими, как переподготовка, образование и дублирование.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Требования к подготовке по оперативным стандартам и процедурам будут определены вместе с необходимыми для внедрения этого модуля Стандартами и Рекомендуемой практикой. Аналогичным образом, будут определены и квалификационные требования, после чего они будут включены в аспекты нормативной готовности этого модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

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

6.1 Дискуссия

6.1.1 Материал для оказания услуг ОВД в случае возникновения непредвиденных обстоятельств уже существует, но не для решений, даваемых этой концепции. В то же время не существует какого-либо материала по регулированию/стандартизации в отношении дистанционного оказания услуг ОВД. Поэтому до начала операций будет необходимо провести оценку, разработку и утверждение этих требований.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1. Текущее использование

7.1.1 В настоящее время отсутствует практика текущего применения в оперативном режиме дистанционно управляемых диспетчерских пунктов при нормальных операциях. У

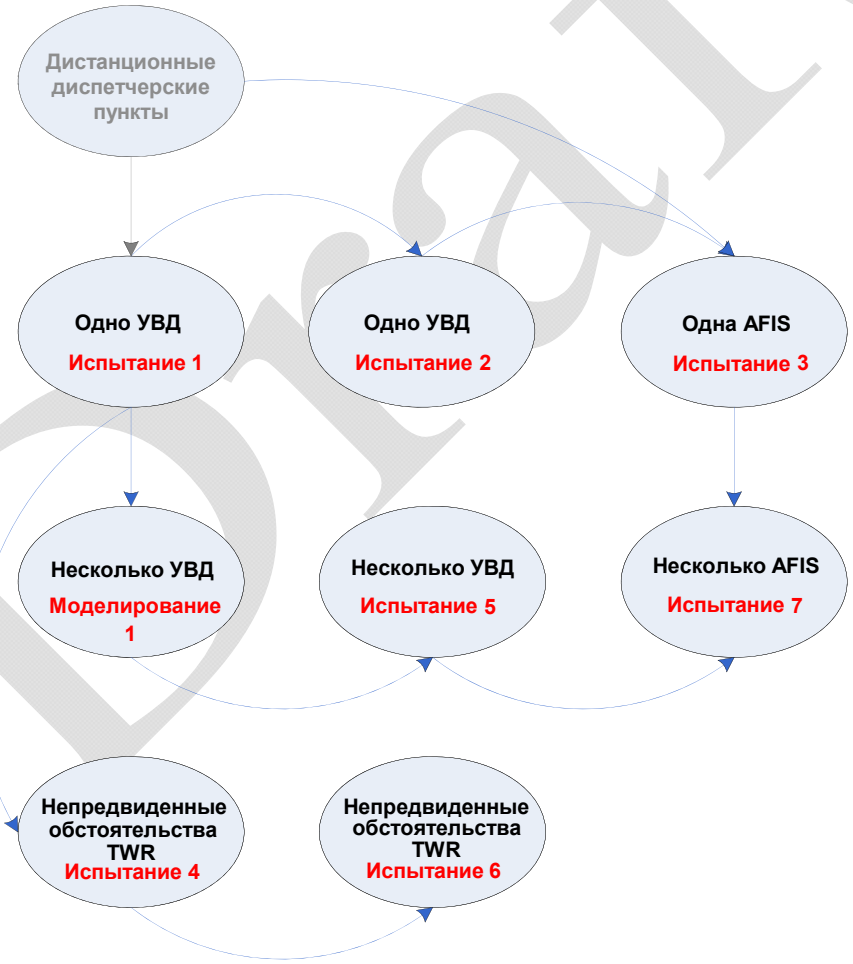
Draft

некоторых аэродромов есть средства на случай непредвиденных обстоятельств, но не одно из них не включает элемент обзора ОТВ.

7.1.2 **Европа**: выполнение проекта в Швеции началось в 2011 году для аэродромов в Сундсвалле и Орнсколдсвике. Эта система, созданная совместными усилиями Saab и LFV, как ожидается, будет установлена и пройдет испытания в 2012 году, а в 2012/2013 году она начнет функционировать. Воздушное движение в Сундсвалле и Орнсколдсвике к этому времени будет контролироваться из совместного аэронавигационного центра в Сундсвалле.

7.2 Запланированные или осуществляемые на постоянной основе испытания

7.2.1 В рамках поддержки осуществляемых на постоянной основе внедрений и дальнейших разработок в период 2011–2014 годов планируется ряд испытаний. Будет произведен отбор ряда мест-кандидатов для оперативной среды в Швеции (ATC), Норвегии (AFIS) и Австралии. Будут разработаны методики испытаний и методы и процедуры, конкретно увязанные с условиями среды. На приводимом ниже рисунке показан ряд таких испытаний.



7.2.2 Испытания в "теневом режиме" для одиночного диспетчерского пункта пройдут в 2011 и 2012 годах.

Draft

7.2.3 Моделирование в масштабе реального времени для нескольких диспетчерских пунктов будет проведено в 2012 году, за которым в 2013 и 2014 годах последует испытание в "теневом режиме". Испытания в "теневом режиме" для обслуживания на случай непредвиденных обстоятельств пройдут в 2013 и 2014 годах.

7.2.4 **Соединенные Штаты Америки**: завершили испытания для укомплектованных персоналом диспетчерских пунктов, которые провели испытания в "теневом режиме" для одиночного диспетчерского пункта в 2011 году.

7.2.5 **Европа**: в 2011 году испытание в реальном масштабе времени было проведено с целью оказания услуг ОВД в аэропорту Ангельхольма из расположенного в Мальмё НИИ АТСС – дистанционный диспетчерский пункт, который занимается определением технической возможности совершения дистанционным методом номинальных и неноминальных операций, а также выяснением технической возможности фиксации по принципу "вида из окна", состояния движения и эксплуатационной среды из одиночного аэропорта и показа этого изображения в удаленном месте.

7.2.6 Испытания возможностей дистанционного оказания услуг ОВД с аэродрома в ситуации непредвиденных обстоятельств ожидаются во временных рамках 2012–2014 годов.

7.2.7 Испытания возможностей дистанционного оказания услуг ОВД нескольким аэродромам в параллельном режиме с одиночного дистанционного диспетчерского пункта ожидаются во временных рамках 2012–2014 годов.

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Область совершенствования характеристик 2. *Интероперабельные на глобальном уровне системы и данные посредством совместимого на глобальном уровне общесистемного управления информацией*

Цепь поставленных задач. Полеты и потоки движения. Информация для совместного использования воздушного пространства (FF/ICE)

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-25. Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет интеграции систем связи "земля – земля"

Аннотация	Улучшение координации между органами обслуживания воздушного движения (ATSU) за счет использования системы обмена данными между органами ОВД (AIDC), определенной в документе ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения"* (Doc 9694). Передача связи в условиях использования линий передачи данных повышает эффективность этого процесса, особенно для океанических ATSU	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-07 – глобальная функциональная совместимость, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета и все типы органов ОВД	
Аспекты применимости	Применимо по крайней мере к двум районным диспетчерским центрам (РДЦ), обеспечивающим обслуживание в воздушном пространстве на маршруте и/или районе аэродрома (TMA). Увеличение в последующем количества участвующих РДЦ повысит масштабы получаемых выгод	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	Увязка с модулем B0-40	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	√
	Наличие бортового электронного оборудования	Не требуется
	Наличие наземных систем	√
	Наличие процедур	√
	Эксплуатационные утверждения	√

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Воздушные суда, которым предоставляется обслуживание воздушного движения, передаются одним органом обслуживания воздушного движения (ОВД) другому таким образом, чтобы при этом обеспечивалась безопасность полетов. Для выполнения этой задачи имеется стандартная процедура, согласно которой пересечение каждым воздушным судном границы районов ответственности двух органов заранее ими согласуется, а передача управления этим воздушным судном осуществляется в момент, когда оно находится на упомянутой границе или поблизости от нее.

1.1.2 В тех случаях, когда для этого используется телефонная связь, передача данных об отдельных воздушных судах в рамках процесса координации является для органов ОВД основной

Draft

дополнительной задачей, особенно в районных диспетчерских центрах (РДЦ). В Европе соединение систем обработки полетных данных (FDPS) различных РДЦ, заменяющее процесс координации по телефону (обмен данными в режиме онлайн (OLDI)), уже используется на практике.

1.1.3 В настоящее время этот процесс полностью осуществляется на основе сообщений, передаваемых в рамках обмена данными между органами ОВД (AIDC) и предусмотренных документом *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (PANS-ATM, Doc 4444), в котором приводится описание подлежащих использованию при ведении оперативной связи между автоматизированными системами органами ОВД типов сообщений и характеризуется их содержание. Такой тип передачи данных (AIDC) будет служить основой для перехода от передачи данных к использованию сети авиационной электросвязи (ATN).

1.1.4 Цель модуля AIDC заключается в улучшении характеристик потока воздушного движения за счет предоставления соседним органам обслуживания воздушного движения возможности автоматического обмена полетными данными в виде сообщений, касающихся координации и передачи управления.

1.1.5 Более точные сообщения, основанные на содержащейся в системе актуальной информации о траектории полета, которая, по возможности, уточняется данными наблюдения, позволяют диспетчерам получать более надежную информацию об условиях, на которых воздушное судно будет входить в обслуживаемое ими воздушное пространство, что приведет к снижению рабочей нагрузки, связанной с координацией и передачей управления воздушным судном. Повышение точности и целостности данных позволяет безопасно применять сокращенные минимумы эшелонирования.

1.1.6 Совместно с видами применения линий передачи данных "воздух – земля" AIDC также позволяет передавать информацию о входе воздушного судна в систему и своевременно инициировать установление следующим органом управления воздушным движением (УВД) связи с воздушным судном "диспетчер – пилот" по линии передачи данных (CPDLC).

1.1.7 Вышеупомянутое расширение возможностей приводит к непосредственному улучшению различных эксплуатационных показателей.

1.1.8 Системы обработки полетных данных органов обслуживания воздушного движения осуществляют обмен информацией в целях уведомления, координации и передачи управления воздушными судами и согласования деятельности гражданских/военных органов. Такой обмен информацией основан на наличии соответствующих и согласованных протоколов связи, обеспечивающих их надежную интероперабельность.

1.1.9 Обмен информацией относится к:

a) системам связи, обеспечивающим реализацию процедур координации деятельности органов обслуживания воздушного движения с использованием механизма пиринговой связи, и предоставление обслуживания общему воздушному движению;

b) системам связи, обеспечивающим реализацию процедур координации деятельности органов обслуживания воздушного движения и военных органов управления с использованием механизма пиринговой связи.

Draft

1.2 **Основа**

1.2.1 Основой данного модуля является традиционный процесс координации с использованием средств телефонной связи и процедурное и/или радиолокационное эшелонирование по расстоянию/времени.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Для описания согласованных условий передачи управления между органами ОВД с помощью электронных средств этим модулем обеспечивается внедрение набора соответствующих сообщений. Модуль предусматривает использование в рамках систем обработки полетных данных различных соответствующих органов ОВД набора сообщений AIDC и заключение этими органами соглашения, определяющего набор соответствующих параметров.

1.3.2 Характерной предпосылкой для внедрения этого модуля является наличие взаимосвязанных функциональных возможностей обработки полетных данных системы УВД и обработки данных наблюдения.

1.4 **Прочие примечания**

1.4.1 Согласно *Глобальной эксплуатационной концепции организации воздушного движения* ИКАО (Doc 9854) этот модуль является первым шагом к созданию более сложной системы обмена сообщениями "земля – земля" и "воздух – земля" о четырехмерных траекториях.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Уменьшение рабочей нагрузки диспетчера и повышение степени целостности данных, обеспечивающих возможность использования сокращенных минимумов эшелонирования, приводит к непосредственному увеличению пропускной способности воздушного пространства при пересечении секторов или границ
Эффективность	Сокращенные минимумы эшелонирования можно также использовать для более частого предоставления воздушным судам эшелонов полета, находящихся ближе к оптимальным; в ряде случаев это также приводит к сокращению времени ожидания при полете по маршруту
Глобальная функциональная совместимость	Связность: использование стандартных интерфейсов приводит к снижению издержек на разработку, позволяет диспетчерам воздушного движения применять на границах всех участвующих центров аналогичные процедуры и предоставлять воздушным судам более транспарентную информацию о пересечении границ
Безопасность полетов	Предоставление более точной информации, содержащейся в плане полета
Анализ затрат и выгод	Преимущества, обеспечиваемые увеличением пропускной способности на границах органов ОВД и уменьшением рабочей нагрузки ATCO, превысят затраты на внесение изменений в программное обеспечение FDPS. Экономическое обоснование зависит от соответствующих условий

Draft

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Необходимые процедуры имеются. Для их использования необходимо провести местный анализ конкретных потоков, а сами процедуры должны быть оговорены в соглашении между органами ОВД; целесообразно использовать опыт других регионов.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Какие-либо конкретные требования к бортовому электронному оборудованию не предъявляются.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Технология имеется. В рамках системы обработки полетных данных она предусматривает использование соответствующего набора сообщений AIDC и возможность применения стандарта наземной сети AFTN-AMHS или ATN. В настоящее время в Европе в сетях с широкой зоной действия, использующих IP, осуществляется ее внедрение на основе формата ADEXP.

4.2.2 Для океанических органов обслуживания воздушного движения (ATSU) эта технология также предусматривает реализацию функции передачи связи по линии передачи данных.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Функциональная совместимость наземных средств обеспечивает уменьшение объема обмена речевыми сообщениями между ATCO и их рабочую нагрузку. ATCO необходим соответствующий интерфейс "человек – машина" (HMI), поддерживающий работу системы.

5.1.2 В ходе разработки процессов и процедур, связанных с этим модулем, учитывались аспекты человеческого фактора. В тех случаях, когда предусматривалось использование средств автоматизации, учитывались функциональные и эргономические аспекты HMI (см. примеры в разделе 6). Однако по-прежнему сохраняется возможность скрытых отказов, поэтому на всех этапах внедрения необходимо проявлять бдительность. Кроме того, представление информации о безопасности полетов должно предусматривать доведение до сведения международного сообщества, через ИКАО, информации о проблемах в области человеческого фактора, выявленных в ходе внедрения.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Для наиболее эффективного использования средств автоматизации необходимо провести подготовку персонала по вопросам эксплуатационных стандартов и процедур, информация о которых содержится в ссылках на документы, указанные в разделе 8 настоящего модуля. Аналогичным образом требования к квалификации содержатся в нормативных

Draft

положениях раздела 6, выполнение которых является неотъемлемой частью процесса внедрения данного модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: использовать действующие опубликованные критерии, которые включают в себя:

  a) документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444);
  b) правило ЕС (ЕС № 552/2004).

- Планы утверждения: подлежат определению с учетом применения связи между органами ОВД (AIDC) в региональном масштабе.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 В ряде районов внедрение уже осуществлено, однако для повышения степени гармонизации и интероперабельности существующие SARPS необходимо дополнить. Для применения линий передачи данных регионы Северной Атлантики (NAT) и Азии и Тихого океана (APAC) (см. ISPACG PT/8- WP.02 – GOLD) определили ряд общих процедур координации и сообщений, используемых океаническими центрами для ведения связи по линиям передачи данных (ADS-C CPDLC).

7.2 Текущее использование

- **Европа**: для обмена между органами ОВД использование носит обязательный характер. http://europa.eu/legislation_summaries/transport/air_transport/l24070_en.htm

  В отношении обеспечения интероперабельности европейской сети организации воздушного движения Европейская комиссия выпустила документы, касающиеся координации и передачи (COTR) между органами ОВД (REG EC 1032/2006) и обмена полетными данными между органами ОВД, в поддержку использования линий передачи данных "воздух – земля" (REG EC 30/2009). Они основаны на стандартах OLDI-Ed 4.2 и ADEXP-Ed 3.1.

- **ЕВРОКОНТРОЛЬ**: для протокола передачи полетной информации (FMTP) разработаны технические требования к функциональной совместимости и характеристикам. В рамках инициативы ЕВРОКОНТРОЛЯ FASTI в 2010 году в Европе проведены испытания с использованием имеющегося набора сообщений, обеспечивающего возможность описания и согласования условий передачи на границах центров с помощью электронных средств.

- **Индия**: в настоящее время для улучшения координации между центрами ОВД в индийском воздушном пространстве осуществляется внедрение AIDC. В крупных индийских аэропортах и центрах УВД внедрены автоматизированные системы ОВД, располагающие возможностями AIDC. Система AIDC функционирует между РДЦ Мумбай и Ченнай. AIDC будет внедрена в Индии к 20102 году. Испытания AIDC

Draft

проводятся между центрами Мумбай и Карачи (Пакистан); аналогичные испытания между Индией и Мускатом планируется провести совместно с Оманом.

- **AIDC:** используется в регионе Азии/Тихого океана, в Австралии, Новой Зеландии, Индонезии и в других районах.

7.3 Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия

7.3.1 Подлежат определению.

7.4 Текущее использование

7.4.1 Подлежит определению.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- Документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"*, добавление 6 *"Сообщения, используемые для обмена данными между органами ОВД (AIDC)"* (Doc 4444).

- Документ ИКАО *"Руководство по подробным техническим требованиям к сети авиационной электросвязи (ATN), использующей стандарты и протоколы ИСО/OSI*, часть II *"Виды применения "земля – земля" – службы обработки сообщений ОВД (ATSMHS)"* (Doc 9880).

8.2 Процедуры

8.2.1 Подлежат определению.

8.3 Инструктивный материал

- Документ ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения",* часть 6 (Doc 9694).
- Документ по глобальному применению линий передачи данных (GOLD) (APANPIRG, NAT SPG), июнь 2010 года.
- Панрегиональный документ по управлению интерфейсом для обмена данными между океаническими органами ОВД (PAN ICD), согласованный проект версии 0.3, 31 августа 2010 года.
- Документ по управлению интерфейсом в регионе Азии/Тихого океана (ICD) для обмена данными между органами ОВД (AIDC), имеется на сайте http://www.bangkok.icao.int/edocs/icd_aidc_ver3.pdf, бюро региона Азии/Тихого океана ИКАО.
- Стандарт ЕВРОКОНТРОЛЯ, регламентирующий интерактивный обмен данными (OLDI), и стандарт на представление и обмен данными ОВД (ADEXP).

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B1-25. Повышение степени интероперабельности, эффективности и пропускной способности за счет применения FF-ICE (этап 1) перед вылетом

Аннотация	Реализация этапа 1 FF-ICE, обеспечивающего возможность обмена перед вылетом данными "земля – земля" с использованием общей модели обмена полетной информацией (FIXM) и стандартных форматов расширяемого языка разметки документов (XML)	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-06 – гибкость, KPA-07 – глобальная функциональная совместимость, KPA-08 – участие сообщества ОрВД, KPA-10 – безопасность полетов.	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Этап планирования для FF-ICE (этап 1)	
Аспекты применимости	Применимо к органам ОВД для упрощения обмена информацией между поставщиками обслуживания ОрВД (ASP), выполнения операций пользователей воздушного пространства и операций в аэропортах	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	DCB – согласование спроса и пропускной способности CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-6. ATFM GPI-7. Динамичная и гибкая организация маршрутов ОВД GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	Последующий вариант модулей B0-25 и B0-30 (AIXM). Увязка с модулем B1-30 (AIRM) и B1-31 (SWIM)	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2016 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Не требуется
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2018 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Использование FF-ICE (этап 1) улучшает процесс обмена полетной информацией перед вылетом, позволяет более эффективного представлять и изменять планы полета и осуществлять предполетную организацию потоков воздушного движения (ATFM) за счет упрощения обмена полетной информацией между всеми заинтересованными сторонами (пользователи воздушного пространства, аэропорты и ASP).

1.2 Основа

1.2.1 Основой этого модуля является используемый в настоящее время процесс представления планов полета (FPL) на основе стандартизированных сообщений FPL/2012 ИКАО (поправка 1 к PANS-ATM) и стандарта автоматизированного обмена информацией с помощью набора сообщений, а также ограниченная потребность в использовании прямой речевой связи для осуществления координации (B0-25).

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Этот модуль обеспечивает возможность использования FF-ICE (этап 1) перед вылетом.

1.3.2 В период 2012–2015 годов группы ИКАО разработают SARPS ИКАО для FF-ICE (этап 1). Эта система будет способствовать обмену информацией, связанной с планами полета, что обеспечит повышение степени гибкости процесса представления, внесения изменений и публикации полетных данных.

1.3.3 Цель FF-ICE (этап 1) заключается в создании основы для перехода к полномасштабному развертыванию FF-ICE. Эта основа предусматривает внедрение:

a) глобально уникальных идентификаторов рейса (GUFI);

b) общего формата данных, т. е. модель обмена полетной информацией (FIXM) в контексте общей интерпретации расширяемого языка разметки документов/ расширяемого языка географической разметки (XML/GML) для подготовки аэронавигационной и метеорологической информации;

c) основных функций, правил и процедур представления и сопровождения информации FF-ICE, включая положения, касающиеся своевременного обмена информацией о траектории.

1.3.4 Использование нового формата будет способствовать эволюции содержания FPL, предусматривающей внесение новых данных и удовлетворение конкретных региональных потребностей.

1.3.5 В рамках FF-ICE (этап 1) предусматривается внести следующие изменения:

a) оказать поддержку своевременному предоставлению информации о намерении полета;

b) оказать поддержку обмену информацией о четырехмерных траекториях между AOC и ASP;

c) внедрить новый формат для представления информации о рейсах и потоках воздушного движения с использованием интернет-протокола и XML;

d) внедрить глобально уникальные идентификаторы рейсов (GUFI);

e) реализовать предусмотренные FF-ICE (этап 1) информационные элементы.

1.3.6 К числу предусматриваемых рамками FF-ICE (этап 1) видов услуг, связанных с представлением и сопровождением полетной информации, относятся:

a) первоначальное представление;

b) валидация;

Draft

c) присвоение GUFI (после первоначального представления информации о рейсе);

d) формирование номинальной траектории полета (при отсутствии траектории, определенной пользователями воздушного пространства);

e) согласование полетной информации (для устранения конфликтов между полетами, которые планируют выполнить пользователи воздушного пространства, и имеющимися ограничениями);

f) обновление полетной информации (для внесения изменений или расширения имеющейся полетной информации);

g) подтверждение/отказ;

h) публикация полетной информации;

i) подписка на получение полетной информации;

j) аннулирование полетной информации;

k) временное прекращение полетов;

l) полетная информация.

1.4 **Прочие замечания**

1.4.1 Согласно документу ИКАО *"Глобальная эксплуатационная концепция организации воздушного движения"* (Doc 9854) этот модуль является первым шагом к созданию более сложной системы обмена сообщениями "земля – земля" и "воздух – земля" о четырехмерных траекториях.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Уменьшение рабочей нагрузки диспетчера воздушного движения и повышение степени целостности данных, обеспечивающих возможность использования сокращенных минимумов эшелонирования, приводит к непосредственному увеличению пропускной способности воздушного пространства при пересечении секторов или границ
Эффективность	Более полная информация о возможностях воздушного судна позволяет выполнять полет по траекториям, близким к траекториям, предпочитаемым пользователями воздушного пространства, и осуществлять более эффективное планирование
Гибкость	Использование FF-ICE (этап 1) позволяет более оперативно учитывать изменения при полете по маршруту

Draft

Глобальная функциональная совместимость	Использование нового механизма представления FPL и обмена информацией приведет к упрощению обмена полетными данными между всеми участниками
Участие сообщества ОрВД	Предусматриваемый FF-ICE (этап 1) вид применения "земля – земля" упростит процесс совместного принятия решений (CDM), а внедрение или обеспечение взаимодействия систем обмена информацией, согласования траекторий или слотов перед вылетом позволяет лучше использовать пропускную способность и повысить эффективность полетов
Безопасность полетов	Более точная полетная информация
Анализ затрат и выгод	Новые услуги необходимо сопоставить с затратами на внесение изменений в программное обеспечение поставщика обслуживания ОрВД (ASP), центров управления полетами авиакомпаний (AOC) и наземных аэропортовых систем

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Использование FF-ICE (этап 1) потребует внесения значительных изменений в процедуры представления полетной информации с момента определения первоначальных намерений до формирования полномасштабного набора данных перед вылетом, и обмена и использования этих данных всеми участниками (эксплуатанты аэропортов, службы воздушного движения, службы организации потоков воздушного движения (ATFM)).

3.2 Стандарты и Рекомендуемая практика (SARPS) и концепция использования FF-ICE (этап 1) подлежат разработке.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Конкретные требования к бортовому электронному оборудованию не предъявляются, однако использование электронного полетного планшета на борту воздушного судна с высокой скоростью подключения, в частности в тех случаях, когда воздушное судно находится на земле, может оказать содействие обмену информацией FF-ICE между AOC и ASP.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Для внедрения FF-ICE (этап 1) потребуется модернизировать наземные функциональные возможности органов УВД, связанные с полетной информацией.

4.2.2 Для оказания поддержки в предоставлении FF-ICE поставщикам аэронавигационного обслуживания (ПАНО) потребуется модифицировать системы пользователей воздушного пространства.

Draft

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Идентификация аспектов человеческого фактора является важным средством определения процессов и процедур, необходимых для данного модуля. В частности, потребуется рассмотреть аспекты обеспечения интерфейса "человек – машина" в контексте средств автоматизации, предусмотренной улучшением эксплуатационных показателей, и, при необходимости, выработать соответствующие стратегии уменьшения степени риска, основанные на подготовке персонала, обучении и дублировании.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Эксплуатанты, несущие ответственность за предоставление полетных данных, и пользователи этой информации должны пройти подготовку по вопросам новых процедур и изменения полетной информации.

5.2.2 Помимо стандартов и рекомендуемой практики, необходимых для реализации этого модуля, будет определена программа подготовки персонала по вопросам эксплуатационных стандартов и процедур. Аналогичным образом в раздел, касающийся аспектов готовности нормативной базы, после ее разработки, будут включены соответствующие требования к квалификации.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: использовать текущие опубликованные требования, приведенные в разделе 8.4. На данный момент для FF-ICE необходима новая документация SARPS.

- Планы утверждения: подлежат определению с учетом регионального применения усовершенствованных AIDC и FF-ICE.

- Обсуждение: для усовершенствованных AIDC материал ИКАО имеется (PANS-ATM, ATN). Регионам следует рассмотреть вопрос о возможности введения обязательного требования об использовании AIDC. Описание средств обеспечения соответствия также приводится в стандарте ЕВРОКОНТРОЛЯ на OLDI и правилах ЕС: т. е., внедряющая норма, регламентирующая процесс координации и передачи управления (CE 1032/2006).

- Для FF-ICE (этап 1) следует разработать и провести валидацию SARPS (см. задачи ATMRPP, ATM001).

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 На данный момент не используется.

Draft

7.2 **Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания**

- SESAR: в рамках проектов 10.2.5 и 4.3 SESAR в настоящее время проводится валидация концепции объекта полета, завершить которую планируется в период 2011–2013 годов.

- В рамках разработки AIRM FF-ICE/1 можно рассматривать в качестве составной части SESAR (WP/8 и WP/14).

- Соединенные Штаты Америки: FIXM со стандартизированными полномасштабными функциональными возможностями FF-ICE будут готовы к 2018 году.

8. Справочные документы

8.1 Справочные документы по модулю B0-25:

- Документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"*, добавление 6 *"Сообщения, используемые для обмена данными между органами ОВД (AIDC)"* (Doc 4444).

- Документ ИКАО *"Руководство по подробным техническим требованиям к сети авиационной электросвязи (ATN), использующей стандарты и протоколы ИСО/OSI*, часть II *"Виды применения "земля – земля" – службы обработки сообщений ОВД (ATSMHS)"* (Doc 9880).

- Документ ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения",* часть 6 (Doc 9694).

- Документ по глобальному применению линий передачи данных (GOLD) (APANPIRG, NAT SPG), июнь 2010 года.

8.2 Стандарты

- Eurocae ED-133, 9 июня, технические требования к обеспечению функциональной совместимости в рамках концепции объекта полета.

- FF-ICE (этап 1) на основе FIXM подлежат разработке.

8.3 Инструктивный материал

- ICAO Doc 9965, *Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative* Environment, FF-ICE concept document.

- Технические требования ЕВРОКОНТРОЛЯ, касающиеся обмена данными в режиме онлайн (OLDI), V4.2.

Draft

8.4 **Документы, необходимые для утверждения**

- Документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444).

- Правило ЕС, ЕС № 552/2004.

———————

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B2-25. Совершенствование координации на основе интеграции многопунктовой системы связи "земля – земля" (FF-ICE (этап 1) и концепция объекта полета, SWIM)

Аннотация	FF-ICE, обеспечивающая возможность выполнения операций, основанных на параметрах траектории полета, за счет обмена и рассылки информации в рамках системы многопунктовой связи и использования концепции объекта полета и стандартов на обеспечение функциональной совместимости (IOP). Использование FF-ICE после вылета обеспечивает возможность выполнения операций, основанных на параметрах траектории полета. Новые SARPS, касающиеся функциональной совместимости систем, обеспечивают возможность совместного использования обслуживания OpВД, участие в котором принимают несколько ATSU	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-06 – гибкость, KPA-07 – глобальная функциональная совместимость, KPA-08 – участие сообщества OpВД, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета и все типы заинтересованных наземных служб	
Аспекты применимости	Применимо ко всем заинтересованным наземным службам (ОВД, аэропорты, пользователи воздушного пространства) в однородных районах, потенциально в глобальном масштабе	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AUO – операции пользователей воздушного пространства AO – операции на аэродроме DCB – согласование спроса и пропускной способности CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-7. Динамичная и гибкая организация маршрутов ОВД GPI-12. Функциональная интеграция наземных и бортовых систем GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	B1-25, B1-31	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Не требуется
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2020 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2020 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2020 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Обмен и рассылка информации с помощью системы многопунктовой связи обеспечат поддержку внедрению операций, основанных на параметрах траектории полета.

1.2 Основа

1.2.1 Основой этого модуля являются предусмотренная модулями B0-25 и B1-25 координация передачи и процесс согласования, а также реализация первого этапа FF-ICE (этап 1) для применения на земле на этапе планирования перед вылетом.

Draft

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Обмен всеми видами полетной информации и информации о потоках на этапах планирования и выполнения полета.

1.3.2 Продление сроков реализации этапа 1 FF-ICE будет предусматривать полномасштабное использование FF-ICE после вылета, что обеспечит возможность выполнения операций, основанных на параметрах траектории полета. Технические требования к FF-ICE будут реализованы в наземных системах (ASP, AOC, аэропорт) с использованием концепции объекта полета и стандартов IOP.

1.3.3 Этот модуль предусматривает внедрение протокола, обеспечивающего возможность обмена информацией и ее рассылки для осуществления операций в рамках многопунктовой системы связи.

1.3.4 Концепция объекта полета (FO) разработана с целью конкретизации информации относительно условий операций, воздушных судов и потоков, управление и обмен которой осуществляется между системами FDPS. FF-ICE является подсистемой FO, но на концептуальном уровне она включает в себя интерфейс с пользователем воздушного пространства (AOC и воздушное судно). FO будет реализована в сроки, предусмотренные для FF-ICE (этап 1). В этой связи стандарты, предусмотренные для FF-ICE (этап 1), должны соответствовать стандартам, разрабатываемым для FO; в частности, они должны дополнять их стандартами на взаимодействие систем связи "земля – земля" с пользователями воздушного пространства.

1.3.5 Первые имплементации SWIM (модули B1-31, B2-31) будут способствовать совместному использованию информации.

1.4 **Прочие замечания**

1.4.1 Согласно глобальной эксплуатационной концепции ОрВД ИКАО этот модуль является вторым шагом к созданию более сложной системы обмена сообщениями "земля – земля" и "воздух – земля" о четырехмерных траекториях (4D).

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Уменьшение рабочей нагрузки диспетчера воздушного движения, повышение степени целостности данных и связности на границах органов обслуживания воздушного движения (ATSU)
Эффективность	Обеспечивается за счет использования спрямленных маршрутов и информации о требуемом времени прибытия (RTA) в следующие по маршруту центры
Гибкость	Улучшение процесса адаптации к запрашиваемым пользователями изменениям за счет упрощения обмена информацией
Глобальная функциональная совместимость	Упрощение подключения систем и широкий обмен информацией между всеми сторонами

Draft

Участие сообщества ОрВД	FF-ICE будет способствовать участию всех заинтересованных сторон
Безопасность полетов	Более точная и актуальная информация
Возможности человека	Положительный эффект использования более точной информации
Анализ затрат и выгод	Будет проведено сопоставление затрат на внесение изменений в наземную систему с повышением пропускной способности/эффективности полетов

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Для нового комплекта видов применения, связанных с выполнением операций на основе параметров траектории полета, необходимы новые процедуры.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Реализация модуля № B2-31 предусматривает обеспечение доступа воздушным судам к SWIM.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Наземные системы ОрВД должны обеспечивать поддержку реализации концепций IOP и SWIM. Для высокоскоростной связи "земля – земля" между наземными системами необходима инфраструктура связи для передачи данных, которая должна быть подключена к линиям связи "воздух – земля".

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Идентификация аспектов человеческого фактора является важным средством определения процессов и процедур, необходимых для данного модуля. В частности, потребуется рассмотреть аспекты обеспечения интерфейса "человек – машина" в контексте средств автоматизации, предусмотренной улучшением эксплуатационных показателей, и, при необходимости, выработать соответствующие стратегии уменьшения степени риска, основанные на подготовке персонала, обучении и дублировании**.**

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 По всей очевидности этот модуль будет включать в себя ряд требований к подготовке персонала. По мере их разработки они будут учитываться во вспомогательной документации по данному модулю, в которой будет подчеркиваться их важность. Аналогичным образом, до начала деятельности по улучшению эксплуатационных показателей любые рекомендуемые требования к квалификации будут включены в раздел, касающийся потребностей в области регулирования.

Draft

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: текущие опубликованные требования, приведенные в разделе 8.4, необходимо обновить. В рамках этого материала стандартом ED133 охватываются потребности в обеспечении функциональной совместимости только гражданских систем обработки полетных данных (FDP) ATSU. Будут также учтены другие потребности пользователей полетной информации.

- Необходимы новые стандарты для видов применения CDM и совместного использования полетной информации/доступа к ней.

- Планы утверждения: подлежат определению.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия.

7.1.1.1 В 2012–2014 годах проектом 10.2.5 SESAR предусматривается валидация требования об обеспечении функциональной совместимости (IOP) систем в рамках концепции объекта полета с использованием результатов первых демонстрационных и проверочных испытаний EUROCAE ED133; первые разработки промышленных систем появятся в 2015 году.

7.1.1.2 Предполагается, что в период 2018–2020 годов два поставщика систем и два ПАНО осуществят первоначальное внедрение в Европе между двумя ATSU.

7.1.1.3 Информация о реализуемых в рамках SESAR проектах научных исследований и разработок в области SWIM приводится в документе WP/14 "Техническая архитектура SWIM" и WP/8 "Управление информацией".

7.1.1.4 Соединенные Штаты Америки: стандартизация модели обмена полетной информацией будет осуществлена к 2018 году.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- EUROCAE ED-133 "Стандарты на обеспечение функциональной совместимости в рамках концепции объекта полета".

- SARPS, касающиеся FF-ICE FIXM (подлежат разработке).

Draft

8.2 **Документы, необходимые для утверждения**

- ICAO Doc 9965, *Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative* Environment, FF-ICE concept document.

8.3 **Документы, необходимые для утверждения**

- Документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444).

- EUROCAE ED-133 "Стандарты на обеспечение функциональной совместимости в рамках концепции объекта полета".

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B3-25. Улучшение эксплуатационных характеристик за счет внедрения полномасштабной FF-ICE

Аннотация	Бортовые и наземные системы, использующие SWIM, осуществляют систематический обмен данными о всех соответствующих воздушных судах, что способствует совместному осуществлению OpВД и выполнению операций, основанных на параметрах траектории полета	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-04 – эффективность, KPA-06 – гибкость, KPA-07 – глобальная функциональная совместимость, KPA-08 – участие сообщества OpВД, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета с момента начала планирования до операций после выполнения полета	
Аспекты применимости	Бортовые и наземные средства	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	OpВД/SDM – управление предоставлением обслуживания OpВД	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-7. Динамичная и гибкая организация маршрутов ОВД GPI-12. Функциональная интеграция наземных и бортовых систем GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	B2-25, B2-31	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2025 год
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2025 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2025 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2025 год

1. Описание

1.1 Роль FF-ICE: являясь продуктом глобальной эксплуатационной концепции OpВД ИКАО, FF-ICE определяет требования к информации в целях планирования полетов, организации потоков и управления траекториями, и призвана стать краеугольным камнем аэронавигационной системы, основанной на характеристиках. Полетная информация и информация о соответствующих траекториях являются основными механизмами, посредством которых предоставляемое в рамках OpВД обслуживание будет отвечать эксплуатационным требованиям.

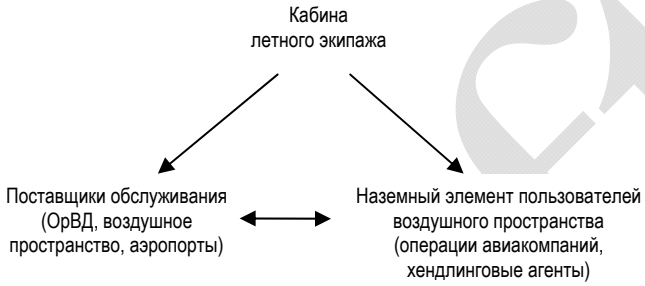
1.2 FF-ICE будет применяться в глобальном масштабе и оказывать поддержку всем членам сообщества OpВД в обеспечении стратегического, претактического и тактического управления характеристиками. В рамках FF-ICE для получения существенных выгод особое внимание уделяется необходимости обмена информацией.

1.3 Обмен полетной информацией/информацией о потоках будет способствовать формированию картины, в максимально возможной степени отражающей предыдущую, текущую и будущую обстановку в рамках OpВД. Такой обмен информацией позволяет улучшить процесс принятия решений органами OpВД, задействованными в течение всего полета, т. е. "от перрона до перрона", что упрощает управление всей четырехмерной траекторией. FF-ICE обеспечивает глобальную стандартизацию определений элементов данных и предоставляет механизмы для обмена ими. Таким образом, наличие соответствующих средств управления информацией способствует созданию среды для совместного принятия решений, позволяющей осуществлять

Draft

обмен соответствующими данными между широким кругом участников, что приводит к улучшению координации деятельности сообщества ОрВД, повышению степени ситуационной осведомленности и достижению заданных глобальных характеристик.

1.4 Согласно глобальной эксплуатационной концепции ОрВД в будущем совместном и динамичном процессе обмена полетной информацией будет принимать участие весь спектр субъектов сообщества ОрВД. Краеугольным камнем будущей системы организации воздушного движения является их взаимодействие, а FF-ICE обеспечивает возможность динамичного обмена информацией.



1.5 Реализуемая в рамках региональных программ глобальная концепция ОрВД предусматривает преобразование управления воздушным движением в организацию воздушного движения на основе параметров траектории полета. Роли сторон, указанных выше, получат дальнейшее развитие, что позволит реализовать требования, предусмотренные этой концепцией, которые:

a) обеспечат систематический обмен между участниками процесса ОрВД данными о траектории полетов воздушных судов;

b) обеспечат выработку у всех участников единого мнения относительно какого-либо воздушного судна и доступ к наиболее точным имеющимся данным;

c) обеспечат возможность выполнения операций с учетом результатов экономических обоснований, проведенных отдельными пользователями воздушного пространства;

d) улучшат показатели работы авиационных поисково-спасательных служб.

2. Необходимость изменения

2.1 Глобальная эксплуатационная концепция ОрВД предусматривает создание для всех пользователей на всех этапах полета комплексной, гармонизированной и функционально совместимой в глобальном масштабе системы. Цель заключается в расширении возможностей пользователей и максимальном повышении эксплуатационной эффективности при одновременном увеличении пропускной способности системы и повышении уровней безопасности полетов в рамках будущей системы ОрВД. Существующей системе, включая процесс планирования полетов, присущи многие ограничения. FF ICE помогает устранить эти ограничения и создает условия, позволяющие реализовать такие усовершенствования, как:

Draft

a) уменьшение зависимости от речевой радиосвязи применительно к линиям связи "воздух – земля";

b) расширение участия различных органов ОрВД в процессе совместного планирования;

c) предоставление средств для обмена информацией в реальном масштабе времени;

d) получение максимальных выгод, обеспечиваемых современным оборудованием, и стимулирование разработки усовершенствованных бортовых и/или наземных систем.

3. Общие положения

3.1 Основа

3.1.1 Этап 1 FF-ICE реализован, а наземная инфраструктура обеспечивает первоначальные виды применения SWIM в результате внедрения модулей B2-25 и B1-31. Концепция объекта полета принята в качестве основы новой системы обработки полетных данных (FDP).

3.2 Изменение, обусловленное модулем

3.2.1 Этот модуль предоставляет новую возможность обмена данными о траектории полета, что позволяет улучшить обслуживание ОрВД, предоставляемое пользователям воздушного пространства.

3.2.2 Концепция объекта полета будет реализована в рамках наземных систем, что обеспечит возможность обмена полетной информацией между бортовыми и наземными средствами и информацией о траектории полета с использованием SWIM на всех этапах полета. Для упрощения разработки и эволюции все сообщения между бортовыми и наземными системами будут передаваться с использованием формата XML.

3.2.3 Основная проблема заключается в интеграции FF-ICE в бортовые системы и использовании SWIM для обеспечения доступа с борта воздушного судна к информации ОрВД.

4. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

4.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Эффективность	Более точная информация о траектории позволит использовать более оптимальный профиль полета
Глобальная функциональная совместимость	Обеспечению глобальной функциональной совместимости способствует облегчение подключения всех заинтересованных сторон
Участие сообщества ОрВД	Участию всех заинтересованных сторон способствует обмен данными в реальном масштабе времени

Draft

Предсказуемость	Обмен информацией между бортовыми и наземными системами повысит степень предсказуемости
Безопасность полетов	Общесистемный обмен данными позволит своевременно выявлять несоответствия и обновлять информацию, что повысит степень ситуационной осведомленности
Анализ затрат и выгод	Будет проведен на основе сопоставления затрат на внесение изменений в системы с результатами улучшения других эксплуатационных показателей

5. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

5.1 Механизмы публикации и подписки позволят соответствующим санкционированным участникам осуществлять обмен полетной информацией в реальном масштабе времени.

5.2 В основном эти данные будут использоваться для разработки средств принятия решений и дальнейшей автоматизации.

6. Необходимые функциональные возможности системы

6.1 Бортовое электронное оборудование

- Подключение бортовых систем к наземному сегменту посредством высокоскоростной системы связи для передачи данных.
- Для управления новыми видами обслуживания необходимы распределенные виды применения.

6.2 Наземные системы

- Имеется необходимость в создании надежных сетей связи "земля – земля" и "воздух – земля" с высокой пропускной способностью, обеспечивающих доступ к SWIM для обмена полетной информацией и информацией о потоках с момента начала планирования до операций после выполнения полета.
- Для управления новыми видами обслуживания необходимы распределенные виды применения.

7. Возможности человека

7.1 Аспекты человеческого фактора

7.1.1 Эволюция технических средств не оказывает непосредственного влияния на пилотов или диспетчеров, и она может носить транспарентный характер (обмен данными между системами, более точные и актуальные данные). Однако данный модуль пока находится на стадии научных исследований и разработок, поэтому аспекты человеческого фактора будут определяться в рамках моделирования и бета-тестирования. В будущих версиях этого документа будет содержаться более конкретная информация относительно процессов и процедур, необходимых для

Draft

учета аспектов человеческого фактора. Особое внимание будет уделяться выявлению проблем интерфейса "человек – машина", если таковые имеются, и выработке для их учета стратегий смягчения высокой степени риска.

7.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

7.2.1 Пилотам и диспетчерам потребуется пройти подготовку по вопросам использования новых видов обслуживания, связанных с применением средств оказания поддержки принятию решений на основе новых процедур. По всей очевидности этот модуль будет включать в себя ряд требований к подготовке персонала. По мере их разработки они будут учитываться во вспомогательной документации по данному модулю, в которой будет подчеркиваться их важность. Аналогичным образом, до начала деятельности по улучшению эксплуатационных показателей любые рекомендуемые требования к квалификации будут включены в раздел, касающийся потребностей в области регулирования.

8. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: текущие опубликованные требования, приведенные в разделе 8.4, необходимо обновить.

- Планы утверждения: подлежат определению.

9. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

9.1 Текущее использование

9.1.1 В настоящее время не используется.

9.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия

- Полномасштабную FF-ICE можно рассматривать в качестве конечной цели обеспечения операций, основанных на использовании параметров траекторий; кроме того, в рамках программ NextGen и SESAR она является составной частью планов научных исследований и разработок.

- Перечень проектов SESAR приводится в документах WP/14 и WP/8.

10. Справочные документы

10.1 Инструктивный материал

- ICAO Doc 9965, *Manual on Flight and Flow – Information for a Collaborative* Environment, FF-ICE concept document.

Draft

- Документы, касающиеся выполнения операций на основе использования параметров траектории полета.

10.2 **Документы, необходимые для утверждения**

Документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444).

Draft

Область совершенствования характеристик 2. *Интероперабельные на глобальном уровне системы и данные посредством совместимого на глобальном уровне общесистемного управления информацией*

Цепь поставленных задач. Управление цифровой аэронавигационной информацией

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-30. Повышение уровня обслуживания за счет управления цифровой аэронавигационной информацией

Аннотация	Начальный этап введения цифровой системы обработки и управления информацией посредством внедрения аэронавигационного информационного обслуживания (САИ)/управления аэронавигационной информацией (УАИ), применения модели обмена аэронавигационной информацией (AIXM), перехода к использованию электронных сборников аэронавигационной информации (AIP) и повышения качества и доступности данных	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	КРА-03 – рентабельность, КРА-05 – окружающая среда, КРА-07 – глобальная функциональная совместимость, КРА-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/ этапы полета	Все этапы полета	
Аспекты применимости	Применимо на уровне государства с увеличением выгод по мере роста числа участвующих государств	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	УИ – управление информацией	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-18: электронное информационное обслуживание	
Основные факторы зависимости	ОТСУТСТВУЮТ	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	✓
	Наличие бортового электронного оборудования	✓
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	✓
	Эксплуатационные утверждения	✓

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Данный вопрос рассматривался на Одиннадцатой Аэронавигационной конференции (Doc 9828, AN-Conf/11), которая сформулировала следующую рекомендацию:

Рекомендация 1/8. Глобальное управление аэронавигационной информацией и модель обмена данными

ИКАО рекомендуется:

а) при разработке требований к ОрВД определить соответствующие требования, касающиеся безопасного и эффективного глобального управления аэронавигационной информацией, которое обеспечит условия использования в реальном времени цифровой, подтвержденной и надежной аэронавигационной информации;

b) безотлагательно принять общую модель обмена аэронавигационной информацией, учитывая оперативные системы или концепции обмена данными, включая в первую очередь концептуальную модель аэронавигационной информации/модель обмена аэронавигационной информацией (AICM/AIXM), и их взаимную функциональную совместимость; и

c) в срочном порядке разработать для Приложения 4 *"Аэронавигационные карты"* и Приложения 15 *"Службы аэронавигационной информации"* новые технические требования, которые будут регулировать предоставление, хранение в электронном виде и обновление аэронавигационных данных и карт, а также доступ к ним в интерактивном режиме.

1.1.2 Долгосрочной целью является создание сетецентрической информационной среды, известной также как общесистемное управление информацией (SWIM).

1.1.3 В кратко- и среднесрочной перспективе основное внимание будет уделяться дальнейшему переходу в рамках обслуживания, предоставляемого службой аэронавигационной информации (САИ), от ориентированной на продукт печатной и передаваемой вручную информации к цифровой сетецентрической и ориентированной на обслуживание системе управления аэронавигационной информацией (УАИ). УАИ предусматривает переход к нацеленной на обработку данных системе, в которой аэронавигационные данные будут предоставляться в цифровой форме и управляемым способом. Это может рассматриваться как первый шаг на пути внедрения SWIM, которая основана на единых моделях данных и форматах обмена данными. Следующий (в долгосрочной перспективе) этап реализации SWIM предполагает переосмысление системы обслуживания данными с точки зрения "сетевой" перспективы.

1.1.4 САИ должна перейти к более широкой концепции с использованием другого метода предоставления информации и управления с учетом ее характера, ориентированного на обработку данных, в отличие от ее традиционной системы предоставления данных, ориентированной на продукт.

1.1.5 Ожидается, что переход к УАИ не повлечет за собой многочисленных изменений в плане объема подлежащей рассылки информации. Основное изменение будет состоять в усилении акцента на рассылку данных, что должно дать возможность будущей системе УАИ более эффективно обслуживать пользователей воздушного пространства и систему организации воздушного движения (ОрВД) с точки зрения их требований к управлению информацией.

1.1.6 Осуществление указанного первого шага в направлении SWIM является легкой задачей, поскольку он касается информации, которая является статической или изменяется нечасто, и в то же время он обеспечивает существенные выгоды даже для малых государств. Он позволяет приобрести начальный опыт, прежде чем делать дальнейшие шаги в направлении реализации полномасштабной системы SWIM.

1.2 **Основа**

1.2.1 Основой является традиционное предоставление аэронавигационной информации на базе печатной продукции и NOTAM.

1.2.2 Информация САИ, предоставляемая государствами – членами ИКАО, традиционно основывалась на печатных документах и текстовых сообщениях (NOTAM) и в таком виде составлялась и рассылалась. Несмотря на осуществляемые вручную проверки это не всегда

предотвращало ошибки или несоответствия. Кроме того, информацию необходимо было перенести из печатного документа в автоматизированные и бортовые системы, что привносило новые риски. Наконец, не всегда можно было гарантировать своевременность и качество требуемого обновления информации.

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Данный модуль продолжает процесс перехода в рамках УАИ от предоставления традиционного продукта к ориентированной на обслуживание цифровой системе, в которой для обмена информацией используются стандартизированные форматы, основанные на широко применяемых стандартах информационной технологии (UML, XML/GML). Эта система будет поддержана выпуском промышленных продуктов, а информация будет храниться на электронных устройствах. Качество информации повысится, равно как и качество управления аэронавигационной информацией в целом. Сборники AIP перейдут от печатной формы к электронной.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Рентабельность	Сокращение расходов, связанных с вводом данных и проверками, бумагой и услугами почты, особенно с учетом всей цепочки данных – от составителя информации через САИ к конечным пользователям
Окружающая среда	Сокращение времени, необходимого для распространения информации, касающейся статуса воздушного пространства, обеспечит более эффективное использование воздушного пространства и позволит улучшить управление траекториями
Глобальная функциональная совместимость	Важный вклад в достижение интероперабельности
Безопасность полетов	Сокращение количества возможных несоответствий. Модуль позволяет уменьшить количество вводимых вручную данных и обеспечивает соответствие между данными с помощью автоматической проверки данных на основе взаимосогласованных производственных правил
Анализ затрат и выгод	В Европе и Соединенных Штатах Америки был проведен анализ экономических аспектов концептуальной модели аэронавигационной информации (AIXM). Первоначальные инвестиции, необходимые для предоставления цифровых данных САИ, можно сократить посредством регионального сотрудничества, и они остаются ниже по сравнению со стоимостью других систем ОрВД. Переход от печатной продукции к цифровым данным является критически важным обязательным условием для реализации любой существующей или будущей концепции ОрВД или воздушной навигации, зависящей от точности, целостности и своевременности данных

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Для управления воздушным движением никаких новых процедур не требуется. Чтобы получить выгоды в полном объеме, потребуются новые процедуры для пользователей данных, предназначенные для получения информации в цифровой форме, например для предоставления авиакомпаниям возможности передавать цифровые данные САИ на бортовое устройство, в частности на электронный полетный планшет (ЭПП).

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Никаких требований к бортовому электронному оборудованию не предъявляется.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Аэронавигационная информация передается в САИ с помощью цифровых процессов и внешним пользователям посредством либо подписки на электронный доступ, либо физической доставки; электронный доступ может быть основан на услугах интернетовского протокола. Использование физических процессов не требует стандартизации. Единственными автоматизированными функциями, которые необходимо внедрить для поддержки предоставления информации САИ в электронном виде, являются передача национальных аэронавигационных данных, NOTAM (как национальных, так и международных) и управление метеорологической информацией, включая сбор данных, проверку и рассылку.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Использование автоматизированных средств широко распространено и доказало, что оно снижает количество ошибок по сравнению с переносом данных вручную.

5.1.2 В ходе разработки процессов и процедур, связанных с данным модулем, учитывался человеческий фактор. В тех случаях, когда предполагалось использование автоматики, учитывались функциональные и эргономические аспекты интерфейса "человек – машина". Однако возможность скрытого отказа по-прежнему сохраняется, и в процессе всей деятельности по реализации необходимо проявлять бдительность. Кроме того, представляется необходимым, чтобы проблемы человеческого фактора, выявленные в ходе внедрения, доводились до сведения международного сообщества через ИКАО в рамках любой инициативы по представлению данных, связанных с безопасностью полетов.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Персоналу САИ/УАИ необходимо пройти подготовку.

Draft

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: использовать текущие опубликованные данные о потребностях с учетом материала, приведенного в разделе 8.

- Планы утверждения: подлежат определению с учетом региональных применений.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

- **Европа**: европейская база данных САИ (EAD) начала функционировать в июне 2003 года. В ряде государств, включая Армению, Бельгию и Люксембург, Венгрию, Иорданию, Латвию, Молдову, Нидерланды, Португалию, Словацкую Республику и Словению (полный и обновленный перечень государств, использующих электронные eAIP, приводится на сайте http://www.eurocontrol.int/articles/electronic-aeronautical-information-publication-phase-2-p-11), были внедрены (в онлайновом режиме или на CD) электронные сборники AIP (eAIP), содержащие полностью цифровые варианты печатного документа и подготовленные на основе технических требований ЕВРОКОНТРОЛя к eAIP. EAD и eAIP являются важными вехами в деле реализации цифровой системы. EAD была разработана с использованием концептуальной модели аэронавигационной информации (AICM) и модели обмена аэронавигационной информацией (AIXM). В то время как некоторые европейские государства предпочли использовать клиентскую систему и программное обеспечение EAD, другие вместо этого внедрили свои собственные варианты и подсоединили их к EAD по принципу соединения "система с системой" (например, Франция).

- **Соединенные Штаты Америки:** в настоящее время в Соединенных Штатах Америки внедрена и применяется система цифровых NOTAM с использованием AIXM 5.1.

- **Другие регионы:** Азербайджан, Иордания и Япония внедрили eAIP.

- Основанные на AIXM системы находятся в различных стадиях реализации в ряде стран во всем мире, включая Австралию, Бразилию, Индию, Канаду, Панаму, Сингапур, Фиджи, Южную Африку, АСЕКНА и т. д.

7.2 Запланированные или осуществляемые на постоянной основе мероприятия

7.2.1 В проводимых в настоящее время в Европе и Соединенных Штатах Америки испытаниях акцент делается на внедрение цифровых NOTAM, которые могут автоматически генерироваться и использоваться компьютерными системами и не требуют ручной обработки по сравнению с нынешними текстовыми NOTAM. Более подробную информацию можно получить на веб-сайтах ЕВРОКОНТРОЛя и ФАУ:

http://www.EUROCONTROL.int/aim/public/standard_page/xnotam.html

http://notams.aim.faa.gov/fnsstart/

Draft

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

8.1.1 В настоящее время готовятся новые поправки к Приложению 15 ИКАО *"Службы аэронавигационной информации"*.

8.2 Процедуры

8.2.1 В стадии подготовки.

8.3 Справочные материалы

- Документ ИКАО *"Руководство по службам аэронавигационной информации"* (Doc 8126), включая AIXM и eAIP согласно третьему изданию
- Документ ИКАО *"Руководство по аэронавигационным картам"* (Doc 8697)
- *Поэтапный план перехода от САИ к УАИ*
- Руководства по системе качества УАИ и подготовки персонала для УАИ.

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B1-30. Повышение уровня обслуживания за счет интеграции всей цифровой информации OpВД

Аннотация	Внедрить информационную базовую модель OpВД, интегрирующую всю информацию OpВД с использованием общих форматов (UML/XML и WXXM) для метеорологической информации и FIXM для информации о полете и потоках движения, а также интернетовских протоколов	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-01 – доступ и равенство, KPA-03 – рентабельность, KPA-07 – глобальная функциональная совместимость, KPA-10 – безопасность полетов, KPA-11 – авиационная безопасность	
Эксплуатационные условия/ этапы полета	Все этапы полета	
Аспекты применимости	Применимо на уровне государства с увеличением выгод по мере роста числа участвующих государств	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	УИ – управление информацией	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-18: электронное информационное обслуживание	
Основные факторы зависимости	B0-30 Параллельный прогресс с: B1-25, B1-31	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Данные отсутствуют
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие процедур	✓
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Данный модуль предусматривает осуществление двух главных действий, в которых используются результаты, достигнутые на этапе предыдущего блока по той же проблеме. В рамках этого модуля будет реализована базовая информационная модель системы организации воздушного движения (AIRM), применяющая все типы информации, используемые службой OpВД в форме последовательного набора данных и моделей обслуживания (с использованием UML, GML/XML) с возможностью получения к ней доступа с помощью средств интернетовского протокола. Указанный модуль также охватывает реализацию второго этапа управления цифровой информацией с помощью моделей обмена информацией: WXXM для метеорологической информации; FIXM для информации о полете и потоках движения и модели обмена информации, связанной с летно-техническими характеристиками воздушных судов. Будет также рассмотрен вопрос о дальнейшей стандартизации данных о летно-технических характеристиках воздушных судов.

1.2 Основа

1.2.1 На уровне реализации основой является использование данных САИ, обеспечиваемых в результате осуществления модуля B0-30. Модели AIXM, WXXM и FIXM совместимы с информационной базовой моделью OpВД (AIRM).

Draft

1.3 **Обусловленное модулем изменение**

1.3.1 Данный модуль распространяет подход, первоначально использованный в AIXM, на другие формы информации путем введения общих рамок базовой модели, которые позволяют интегрировать каждый тип данных в гармонизированную структуру в условиях внедрения AIXM, создающей основу для включения данных из других областей, связанных с данными УАИ. Он также обеспечивает дополнительные функциональные возможности для получения, рассылки и обработки метеорологических данных и, возможно, данных о полете и потоках движения и данных о летно-технических характеристиках воздушных судов. Помимо интероперабельных данных указанный модуль начинает предоставлять интероперабельное информационное обслуживание в рамках перехода к архитектуре, ориентированной на обслуживание.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) предлагаются метрики, предназначенные для оценки успеха в реализации данного модуля.

Доступ и равенство	Более широкий и более своевременный доступ к последней информации для расширенного круга пользователей
Рентабельность	Сокращение времени обработки новой информации, повышенная способность системы создавать новые виды применения благодаря наличию стандартизированных данных
Глобальная функциональная совместимость	Важное значение для достижения глобальной интероперабельности
Безопасность полетов	Снижение вероятности ошибок или несоответствий в данных; снижение вероятности включения дополнительных ошибок при вводе данных вручную
Авиационная безопасность	В разработках учитываются аспекты обеспечения защиты информации
Анализ затрат и выгод	В процессе осуществления проектов по определению моделей и их возможного внедрения предусматривается проведение анализа экономических аспектов

3. **Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)**

3.1 Никаких новых процедур для ОрВД не требуется, за исключением пересмотра процесса управления информацией.

4. **Необходимые функциональные возможности системы**

4.1 **Бортовое электронное оборудование**

4.1.1 Никаких требований к бортовому электронному оборудованию не предъявляется.

Draft

4.2 Наземные системы

4.2.1 Всем пользователям информации необходимо внедрить информационную базовую модель OpВД (AIRM), чтобы иметь возможность обмениваться информацией с другими членами сообщества OpВД.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Использование единой модели при поддержке промышленного ИТ-инструментария будет способствовать уменьшению количества ошибок в процессе перенесения данных вручную и управления информацией.

5.1.2 Выявление подлежащих учету аспектов человеческого фактора является важным элементом, способствующим определению процессов и процедур для этого модуля. В частности, необходимо будет рассмотреть вопрос об интерфейсе "человек – машина" для аспектов автоматизации указанного процесса улучшения показателей эффективности и, по мере необходимости, параллельно осуществлять стратегии снижения уровня риска, такие как подготовка персонала, обучение и резервирование.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 При изменении интерфейсов и условий доступа необходимо обеспечить подготовку персонала, связанного с управлением информации OpВД, и ее пользователей.

5.2.2 Будет определена потребность в подготовке в области эксплуатационных стандартов и процедур и в разработке стандартов и рекомендуемой практики, необходимых для реализации данного модуля. Аналогичным образом, будут определены квалификационные требования и включены в нормативные аспекты готовности данного модуля по мере их разработки.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные системы)

- Регулирование/стандартизация: новые стандарты и инструктивные указания, необходимые для решения вопроса о подготовке форматов и шаблонов информации с учетом документов, указанных в разделе 8.4.

- Планы утверждения: подлежат разработке.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (известные на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Не выявлено.

Draft

7.2 **Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия**

- **SESAR:** в настоящее время в рамках SESAR ведется работа по определению и апробированию информационной базовой модели ОрВД (AIRM) и базовой модели информационного обслуживания (ISRM), включая конкретные модели данных: модель обмена аэронавигационной информацией (AIXM); модель обмена метеорологической информацией (WXXM) и модель обмена полетной информацией (FIXM).

- **Соединенные Штаты Америки:** осуществляется сотрудничество с Европой в области совместной разработки и технического обслуживания моделей обмена данными AIXM, WXXM и FIXM.

- **AIXM:** управление гражданской авиации Японии (JCAB) планирует продемонстрировать функциональные возможности УАИ в 2013 году.

- **FIXM:** в настоящее время Соединенные Штаты Америки также осуществляют валидацию стандартов в рамках внутренних автоматизированных систем.

- **FIXM:** в настоящее время апробируется система обмена информацией о приоритизации воздушных флотов авиаперевозчиков США.

- **WXXM:** ФАУ продемонстрировало функциональную возможность системы "публикуй и подписывайся" для обмена метеорологической информацией между ФАУ и Национальным управлением океанических и атмосферных исследований.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

8.1.1 В новом документе PANS-AIM, выпуск которого запланирован на 2016 год, будут рассматриваться все форматы и образцы информации, упоминаемые в Приложении 15 *"Службы аэронавигационной информации"*.

8.2 Справочный материал

- Документ ИКАО *"Руководство по службам аэронавигационной информации"* (Doc 8126)

8.3 Документы, подлежащие утверждению

- Приложение 15 *"Службы аэронавигационной информации"*
- Doc 8126 *"Руководство по службам аэронавигационной информации"*
- Документ PANS-AIM, запланированный к выпуску в 2016 году

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 2. ***Интероперабельные на глобальном уровне системы и данные посредством совместимого на глобальном уровне общесистемного управления информацией***

Цепь поставленных задач. Общесистемное управление информацией

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B1-31. Совершенствование характеристик на основе общесистемного управления информацией (SWIM)

Аннотация	Внедрение услуг по общесистемному управлению информацией (SWIM) (виды применения и инфраструктура), обеспечивающих возможность создания авиационного интранета, основанного на использовании стандартных моделей данных и интернет-протоколов, в целях обеспечения максимальной степени интероперабельности	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-03 – рентабельность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-10 – безопасность полетов, KPA-11 – авиационная безопасность.	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета	
Аспекты применимости	Применимо на уровне государства с увеличением выгод по мере роста числа участвующих государств	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	OpВД/SDM – управление предоставлением услуг OpВД	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-18. Аэронавигационная информация	
Основные факторы зависимости	Последующий вариант модуля B0-30 Параллельная разработка с модулем B1-30	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2016 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Н/П
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2016 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2016 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Цель глобальной эксплуатационной концепции OpВД заключается в обеспечении сетецентрических операций, в рамках которых сеть OpВД рассматривается в качестве совокупности отдельных элементов, включая воздушные суда, предоставляющие или использующие информацию. Эксплуатанты воздушных судов будут осуществлять обмен информацией, используя для этого средства оперативных центров управления полетами, а отдельные пользователи смогут делать это с помощью других видов применения. Во всех случаях поддержка, обеспечиваемая сетью OpВД, будет учитывать потребности соответствующих пользователей.

1.1.2 Безопасный обмен информацией необходимого качества и своевременности является важным средством, обеспечивающим реализацию заданной концепции OpВД. Это относится ко всей информации, представляющей потенциальный интерес для OpВД, включая информацию о траекториях полета, данные наблюдений, аэронавигационную информацию всех типов, метеорологическую информацию и т. д. В частности, все участники сети OpВД будут обмениваться необходимой информацией о траекториях полета в реальном масштабе времени, включая этап разработки траектории, производство полетов и операции после завершения полета. Планирование в рамках OpВД, процессы совместного принятия решений и выполнение

Draft

тактических операций будут всегда основываться на использовании самых последних и самых точных данных о траекториях полета. Управление отдельными траекториями полета будет осуществляться за счет предоставления комплекса услуг ОрВД, учитывающих конкретные потребности, поскольку не все воздушные суда смогут (или должны будут) одновременно обеспечивать аналогичный уровень совместимости.

1.1.3 Общесистемное управление информацией (SWIM) является важным механизмом реализации видов применения в целях ОрВД, обеспечивающим создание инфраструктуры и предоставление информации, необходимой пользователям для выполнения прикладных задач. Соответствующий бесперебойный, открытый и интероперабельный обмен географическими и временны́ми данными основан на использовании общей методики, приемлемых технологий и интерфейсов систем, отвечающих соответствующим требованиям. Наличие SWIM позволит реализовать прогрессивные виды применения конечных пользователей, поскольку оно будет обеспечивать широкомасштабный обмен информацией и создание возможностей для получения необходимой информации независимо от места базирования ее поставщика.

1.1.4 Для того, чтобы как можно скорее начать получать преимущества был разработан поэтапный подход к развертыванию SWIM, который, в первую очередь, предусматривает интеграцию простых видов применения конечных пользователей. Развертывание SWIM не зависит от внесения изменений в систему ОрВД, поэтому выгоды могут быть получены уже в существующих условиях, хотя для этого может потребоваться разработка нормативной базы, в частности касающейся ответственности, прав на использование и аспектов прав интеллектуальной собственности, связанных с предоставлением данных.

1.1.5 На раннем этапе поэтапного внедрения SWIM будут рассмотрены три взаимосвязанных элемента (виды применения, информация и инфраструктура):

a) В рамках SWIM виды применения отражают сторону пользователей. Они будут рассматриваться посредством идентификации "общности интересов" сообщества участников проекта, которым, для реализации своих интересов, необходимо обмениваться информацией. Партнерам по этому сообществу известно о том, какой информацией им необходимо обмениваться и каковым должно быть качество обслуживания, а для эффективного сотрудничества необходимо выработать единый подход к интерпретации этой информации и обеспечить ее предоставление в общепринятом согласованном формате. На начальном этапе сообщество будет охватывать основную группу поставщиков аэронавигационного обслуживания (ПАНО), аэропортов и эксплуатантов воздушных судов, а впоследствии предусматривается более широкое сотрудничество всех субъектов сети органов ОрВД.

b) Информация охватывает семантические и синтаксические аспекты формирования фактических данных и функции управления информацией. Первый элемент предусматривает проведение моделирования, цель которого заключается в использовании и/или определении общих стандартов, а второй элемент в основном касается рассылки, качества, сопровождения, идентификации пользователей и определения профиля, позволяющих осуществлять обмен данными и их совместное использование в рамках сообщества, имеющего общие интересы, и между различными сообществами независимо от исходной инфраструктуры связи.

Draft

c) Инфраструктура в основном будет касаться аспектов соединяемости. Насколько это практически возможно она будет создаваться на основе существующей традиционной инфраструктуры до тех пор, пока не появится возможность использования сети, основанной на интернет-протоколе (IP). Примером соединяемости в рамках SWIM является сегмент "воздух/земля", который планируется добавить на более позднем этапе по мере интеграции воздушных судов в сообщество, имеющее общие интересы (см. B1-40).

1.1.6 Сочетание указанных выше элементов на конкретных этапах их общей эволюции характеризует уровни возможностей ОрВД в области управления информацией.

1.2 **Основа**

1.2.1 Модуль B0-30 станет ядром современной системы управления информацией и позволит накопить опыт для продвижения в других областях, не являющихся областью управления аэронавигационной информацией (AIM). В свою очередь модуль B1-30 позволит последовательным образом осуществить полномасштабную структуризацию и управление информацией ОрВД с использованием цифровых средств на основе стандартов, аналогичных применявшимся для описания этих модулей. Модуль B0-30 характеризуют традиционные условия, в которых информацию необходимо запрашивать или рассылать в рамках классического абонентского обслуживания. Он не адаптирован к полностью динамичным условиям, характерным для ОрВД, поэтому начало его реализации не связано с информацией, рассматриваемой в качестве критической с точки зрения безопасности полетов и/или интегрированной с другими данными.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Благодаря SWIM этот модуль позволяет своевременно предоставлять надлежащим пользователям соответствующие актуальные и точные данные с необходимыми характеристиками и качеством. Он отражает существенный сдвиг в подходе к ОрВД и, наряду с соответствующей инфраструктурой электросвязи, служит механизмом реализации наиболее перспективных элементов глобальной концепции, особенно при выполнении полетов, основанных на хорошо интегрированных траекториях.

1.3.2 В рамках этого модуля рассматриваются виды применения SWIM на земле. В основном обмен данными "воздух – земля" будет по-прежнему основываться на ведении прямой связи.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Рентабельность	Дальнейшее сокращение расходов; в рамках сети можно осуществлять согласованное управление всей информацией, что уменьшает потребность в проведении специализированных разработок и обеспечивает возможность гибкой адаптации к передовым отраслевым продуктам и использования эффекта масштаба, учитывающего изменение объемов
Эффективность	Использование более совершенной информации позволяет эксплуатантам и поставщикам обслуживания планировать и использовать лучшие траектории

Окружающая среда	Дальнейшее уменьшение объема использования бумаги и повышение экономичности производства полетов, поскольку всем заинтересованным сторонам в рамках системы ОрВД предоставляются наиболее актуальные данные
Безопасность полетов	Для уменьшения имеющихся в этих областях ограничений будут разработаны протоколы доступа и обеспечено качество данных
Авиационная безопасность	Для уменьшения имеющихся в этих областях ограничений будут разработаны протоколы доступа и обеспечено качество данных
Анализ затрат и выгод	Вопрос об экономическом обосновании следует рассматривать в свете полномасштабного учета других модулей этого и следующего блоков. Аспекты, чисто касающиеся SWIM, обеспечивают возможность решения проблем управления информацией ОрВД; эксплуатационные выгоды носят более косвенный характер

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 SWIM предусматривает использование новых процедур, касающихся доступа и передачи информации. С точки зрения функций тактического управления воздушным движением (УВД) бóльшая часть этих процедур должна носить транспарентный характер, однако при этом, по крайней мере в течение переходного периода, необходимо проводить различие между эксплуатантами, которые смогут иметь доступ к информации и обеспечивать ее передачу с помощью SWIM, и эксплуатантами, которым по-прежнему необходимы менее прогрессивные режимы.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 К бортовому электронному оборудованию никаких требований не предъявляется.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Наземная инфраструктура SWIM (т. е. обеспечение межсетевого обмена между участниками проекта и протоколы) и ее функции осуществления надзора, призванные обеспечить постепенное подключение систем заинтересованных сторон с соблюдением необходимых требований к безопасности полетов, авиационной безопасности и надежности. Степень адаптации систем ОрВД участников проекта будет находиться в диапазоне от низкой до высокой, что зависит от их архитектуры и возможности ее преобразования в архитектуру, ориентированную на предоставление конкретного обслуживания.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 SWIM является новой концепцией обращения с информацией. По сути она близка к концепции интранета. В этой связи, как таковая, она должна пониматься всеми сотрудниками, которых необходимо ознакомить с принципами и условиями использования. Кроме того, архитектура (логическая и физическая) и управление информационными данными будут отличаться от используемых в настоящее время и скажутся на тех, кто несет ответственность за

Draft

выполнение этих функций. Конечные пользователи будут затронуты лишь в случае потери стабильности их доступа к данным через интерфейсы.

5.1.2 Идентификация аспектов человеческого фактора является важным средством определения процессов и процедур, необходимых для данного модуля. В частности, потребуется рассмотреть аспекты обеспечения интерфейса "человек – машина" в контексте средств автоматизации, предусмотренной улучшением эксплуатационных показателей, и, при необходимости, соответствующие стратегии уменьшения степени риска, такие как подготовка персонала, обучение и дублирование.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Имеется острая необходимость в разработке требований к подготовке персонала. Будет определена программа подготовки по вопросам эксплуатационных стандартов и процедур, а также стандартов и рекомендуемой практики, необходимых для реализации этого модуля. Аналогичным образом будут определены требования к квалификации, подлежащие учету в рамках рассмотрения аспектов нормативной готовности этого модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

6.1 Регулирование/стандартизация: для рассмотрения всех аспектов форматирования/информации о шаблонах, позволяющих выполнить все требования, предусмотренные разделом 8, необходимы новые стандарты и инструктивный материал.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

- **Европа**: в качестве основы для ведения связи "земля – земля" на основе интернет-протокола (IP) используется паневропейская сетевая служба (PENS), однако в настоящее время она применяется без функции SWIM. Кроме того, в рамках плана проведения сетевых операций используется портал сетевых служб центрального органа организации потоков движения (CFMU) и уровень обслуживания AIM европейской базы данных AIS.

- **Европа**: в конце 2011 года был проведен первый этап демонстрационных испытаний SESAR SWIM.

- **Соединенные Штаты Америки**: в 2013 году в рамках совместного использования SWIM и интерфейса электросвязи ФАУ (TCP/IP) будет внедрен обмен такими данными, как данные о погоде в районе аэродрома, и информацией об особых видах деятельности в воздушном пространстве.

Draft

7.2 **Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия**

- **SESAR**:
  - Запланировано проведение двух мероприятий по валидации и верификации средств обеспечения SWIM.
  - "Валидация IOP": координация между органами УВД посредством нового механизма, основанного на реализации концепции объекта полета.
  - Валидация первого вида обслуживания AIM, основанного на SWIM, с использованием имитатора данных AIXM5.
  - "Обмен слотами": реализованное в рамках DMEAN усовершенствование (обмен слотами). Прототип усовершенствованной функции обмена слотами, охватывающий все рейсы, вылетающие из заданного аэропорта/прибывающие в него.
  - "Проект Quickwin AIM (этап 1)": валидация новых подходов к публикации сложной актуальной аэронавигационной информации, основанных на реализации концепции цифровых NOTAM, характерной особенностью которой является временно́й характер представления данных.
  - Испытания в рамках SESAR в 2013–2016 годах с использованием протоколов и прототипа SWIM.

- **Соединенные Штаты Америки:** в настоящее время выпуск полетных данных и дополнительной метеорологической информации планируется наращивать за счет использования возможностей публикации, подписки и регистрации.

8. **Справочные документы**

8.1 **Стандарты**

- В 2016 году планируется опубликовать документ PANS-AIM, в котором будут рассмотрены все форматы и шаблоны информации, предусмотренные Приложением 15 *"Службы аэронавигационной информации"*.

8.2 **Процедуры**

Подлежат разработке.

8.3 **Инструктивный материал**

- WXXM.
- Документ ИКАО *"Руководство по службам аэронавигационной информации"* (Doc 8126).

8.4 **Документы, необходимые для утверждения**

- Приложение 15 *"Службы аэронавигационной информации"*;
- *Руководство по службам аэронавигационной информации* (Doc 8126);
- Документ PANS-AIM, запланированный к публикации в 2016 году.

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B2-31. Обеспечение возможности задействования бортового оборудования в процессе совместного обеспечения OpВД на базе SWIM

Аннотация	Обеспечивается полномасштабная интеграция в SWIM воздушного судна в качестве информационного модуля, предусматривающая всестороннее участие в совместных процессах OpВД на основе обмена данными, включая метеорологическую информацию. На начальном этапе будет обеспечиваться обмен некритическими с точки зрения безопасности полетов данными по каналам коммерческих линий передачи данных	
Сроки	С 2023 года	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-01 – доступ и равенство, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-08 – участие сообщества OpВД, KPA-09 – предсказуемость, KPA-10 – безопасность полетов.	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета	
Аспекты применимости	В перспективе долгосрочная эволюция применительно ко всем условиям	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	OpВД/SDM – управление предоставлением услуг OpВД	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-17. Виды применения линий передачи данных GPI-18. Аэронавигационная информация	
Основные факторы зависимости	B1-30, B1-31, B1-80, B1-105	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	2023 год
	Наличие бортового электронного оборудования	2023 год
	Наличие инфраструктуры	2023 год
	Наличие наземных автоматизированных систем	2023 год
	Наличие процедур	2023 год
	Эксплуатационные утверждения	2023 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 В рамках глобальной концепции воздушное судно рассматривается в качестве неотъемлемой части совместной информационно-насыщенной среды организации воздушного движения (OpВД). В конечном счете, воздушное судно становится постоянным элементом процессов и инфраструктуры общесистемного управления информацией (SWIM), способным принимать участие в управлении четырехмерными траекториями и совместных процессах. Возможность участия воздушного судна в SWIM обеспечивается наличием недорогостоящих линий передачи данных для обмена стратегической информацией.

Draft

1.2 **Основа**

1.2.1 Модули B1-30 и B1-31 предусматривают создание наземной инфраструктуры SWIM и базовой информационной модели, а также практическую реализацию процессов и видов применения для наземных пользователей. Воздушные суда на перроне (конец предполетного этапа) могут использовать обладающие высокой пропускной способностью линии передачи данных, такие как WiMax. Авиация, для которой потребности ОрВД не являются основным побудительным стимулом, имеет доступ к коммерческим каналам спутниковой связи.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Этот модуль позволяет осуществить полномасштабную интеграцию воздушного судна в SWIM в качестве информационного модуля, что обеспечивает возможность всестороннего участия в совместных процессах ОрВД. В этой связи воздушное судно, помимо получения, сможет передавать данные, включая метеорологическую информацию. На начальном этапе будет осуществляться обмен некритичными с точки зрения безопасности полетов данными по каналам коммерческих линий передачи данных. Предусмотренные этим модулем виды применения интегрируются в процессы и информационную инфраструктуру, создание которых предусматривается реализацией предыдущих блоков.

1.3.2 Затем, по мере готовности, в рамках этого модуля может быть осуществлен плавный переход к использованию воздушным судном, находящимся в полете, других технологий, предназначенных для линий связи "воздух – земля". Для осуществления совместной ОрВД и обмена метеорологической информацией воздушное судно, находящееся на земле и в воздухе, должно иметь доступ к сети. Однако, поскольку эти возможности не носят критического с точки зрения безопасности полетов характера, требования к обеспечению безопасности и надежности являются менее жесткими по сравнению с требованиями к критическим системам, таким как сеть ОВЧ-цифровых линий связи (VDL), поэтому в данном случае можно использовать коммерческую систему, основанную на применении сотовых или спутниковых интернет-служб.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/метрики для оценки успеха

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Доступ и равенство	Доступ воздушных судов к информационной среде ОрВД
Эффективность	Более эффективное использование метеорологической и другой оперативной (например, обстановка в аэропорту) информации для оптимизации траектории полета
Окружающая среда	Более эффективное использование метеорологической информации для оптимизации траектории полета
Участие сообщества ОрВД	Воздушное судно становится неотъемлемой частью непрерывного процесса сотрудничества и общего информационного пула
Предсказуемость	Прогнозирование условий, оказывающих неблагоприятное влияние на полет, за счет обеспечения доступа к соответствующей информации

Draft

Безопасность полетов	Прогнозирование потенциально опасных или влияющих на безопасность полетов условий, затрагивающих воздушное судно, за счет обеспечения доступа к соответствующей информации
Анализ затрат и выгод	Экономическое обоснование будет подготовлено в рамках соответствующих программ валидации
Возможности человека	Критическим элементом является интеграция новых информационных процессов в задачи, выполняемые пилотом; они могут оказать влияние на соответствующие обязанности членов экипажа воздушного судна и диспетчеров авиакомпаний. Для использования этих видов применения в сложных условиях полета потребуется провести тщательный анализ. Потребуется провести подготовку персонала

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Процедуры предстоит сформулировать. Они будут определять условия доступа к информации и использование обеспечиваемых видов применения с учетом их характеристик и имеющихся каналов связи, в частности с учетом параметров, характеризующих безопасность полетов, безопасность системы и время ожидания.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Технологии, обеспечивающие возможность реализации данного модуля, находятся в стадии разработки. Наиболее важным элементом является наличие приемлемого сочетания линий передачи данных "воздух – земля", обеспечивающих критичные и некритичные с точки зрения безопасности полетов виды применения.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Технологии, обеспечивающие возможность реализации данного модуля, находятся в стадии разработки.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Критическим элементом является интеграция новых информационных процессов в задачи, выполняемые пилотом; они могут также оказать влияние на соответствующие обязанности членов экипажа воздушного судна и диспетчеров авиакомпаний.

5.1.2 Использование видов применения в сложных условиях полета потребует проведения тщательного анализа. Этот модуль пока находится на стадии научных исследований и разработок, поэтому аспекты человеческого фактора подлежат определению в рамках процесса моделирования

Draft

и бета-тестирования. Следующие версии этого документа будут носить более конкретный характер в части, касающейся процессов и процедур, необходимых для учета аспектов человеческого фактора. Особое внимание будет уделено определению аспектов интерфейса "человек – машина", если таковые имеются, и разработке стратегий уменьшения обуславливаемой ими высокой степени риска.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 По всей очевидности этот модуль будет предусматривать ряд требований к подготовке персонала. По мере разработки они будут включаться во вспомогательную документацию по данному модулю с соответствующим указанием их важности. Аналогичным образом любые рекомендуемые требования к квалификации станут составной частью реализации процесса регулирования до начала деятельности по улучшению эксплуатационных показателей.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: новые стандарты и инструктивные указания, необходимые для обеспечения возможности полномасштабного участия воздушных судов в качестве полноправного информационного элемента в процессе совместного ОрВД.

- Планы утверждения: подлежат разработке.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

Соединенные Штаты Америки: В 2012 году планируется начать моделирование процесса доступа к SWIM воздушных судов, находящихся в полете, а широкомасштабные эксплуатационные испытания будут проведены в 2013-2014 годах. Предполагается, что в рамках этих испытаний будут определены технические требования и требования к характеристикам.

8. Справочные документы

8.1 Инструктивный материал

Doc 9965, *Manual on flight and flow – information for collaborative environment (FF-ICE)*

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 2. *Интероперабельные на глобальном уровне системы и данные посредством совместимого на глобальном уровне общесистемного управления информацией*

Цепь поставленных задач. Повышение качества метеорологической информации

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-105. Метеорологическая информация, способствующая повышению уровня эксплуатационной эффективности и безопасности полетов

Аннотация	Глобальная, региональная и локальная метеорологическая информация: a) прогнозы, предоставляемые Всемирными центрами зональных прогнозов (ВЦЗП), консультативными центрами по вулканическому пеплу (VAAC) и консультативными центрами по тропическим циклонам (TCAC); b) предупреждения по аэродрому, обеспечивающие предоставление точной информации о метеорологических условиях, которые могут оказать неблагоприятное влияние на все воздушные суда на аэродроме, включая сдвиг ветра; c) информация SIGMET, представляющая собой описание фактических или ожидаемых явлений погоды по маршруту, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов. Эта информация способствует обеспечению гибкого управления воздушным пространством, повышению степени ситуационной осведомленности и совместному принятию решений, а также динамичному и оптимизированному планированию траектории полета. Этот модуль включает в себя элементы, рассматриваемые в качестве подкласса всей имеющейся метеорологической информации, которую можно использовать для повышения эксплуатационной эффективности и безопасности полетов	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-03 – рентабельность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-06 – гибкость, KPA-07 – глобальная функциональная совместимость, KPA-08 – участие сообщества ОрВД, KPA-09 – предсказуемость, KPA-10 – безопасность полетов.	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета	
Аспекты применимости	Применимо к планированию потоков воздушного движения и всем операциям воздушных судов во всех районах и на всех этапах полета независимо от уровня оснащенности воздушных судов оборудованием	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства DCB – согласование спроса и пропускной способности AO – операции на аэродроме	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-19. Метеорологические системы GPI-6. Организация потоков воздушного движения GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	Отсутствуют. Метеорологическая информация и вспомогательные системы ее рассылки имеются в настоящее время	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	√
	Наличие бортового электронного оборудования	√
	Наличие наземных систем	√
	Наличие процедур	√
	Эксплуатационные утверждения	√

Draft

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Элементы 1–3 данного модуля поясняют метеорологическую информацию, предоставляемую Всемирными центрами зональных прогнозов (ВЦЗП), консультативными центрами по вулканическому пеплу (VAAC) и консультативными центрами по тропическим циклонам (TCAC), которая может использоваться сообществом организации воздушного движения (ОрВД) для обеспечения динамичного и гибкого управления воздушным пространством, повышения степени ситуационной осведомленности, совместного принятия решений, а также (в случае прогнозов ВСЗП) для динамичного и оптимизированного планирования траекторий полета.

1.1.2 Элементы 4 и 5 данного модуля поясняют метеорологическую информацию, выпускаемую аэродромными метеорологическими органами в виде предупреждений по аэродрому, предупреждений о сдвиге ветра и оповещений (включая оповещения, формируемые автоматическими метеорологическими системами), которые способствуют повышению безопасности полетов и пропускной способности ВПП. В ряде случаев системы, используемые для обнаружения сдвига ветра (такие, как LIDARы наземного базирования), на практике доказали свою пригодность для обнаружения турбулентности в спутном следе и слежения/мониторинга, что также способствует повышению уровня безопасности полетов и пропускной способности ВПП с точки зрения предотвращения попадания в турбулентность в спутном следе. Кроме того, в рамках элемента 6 данного модуля приводится описание сообщений SIGMET, содержащих метеорологическую информацию, предоставляемую органами метеорологического слежения (ОМС), относительно наблюдаемых или ожидаемых явлений сильной турбулентности, гроз с обледенением, вулканического пепла и т. д., которые представляют непосредственную угрозу полетам воздушных судов по маршруту.

1.1.3 Следует признать, что элементы 1–6 представляют собой подкласс всей имеющейся метеорологической информации, которая может быть использована для повышения эксплуатационной эффективности и безопасности полетов. Другая метеорологическая информация, описание которой в настоящем документе не приводится, охватывает, например: результаты метеорологических наблюдений, донесения и прогнозы, результаты наблюдений и донесения с борта воздушных судов и авиационную климатологическую информацию.

1.2 Основа

1.2.1 В рамках Всемирной системы зональных прогнозов (ВСЗП) ВЦЗП занимаются подготовкой глобальных прогнозов ветра, температуры и влажности воздуха на высотах в узлах регулярной сетки, данных о геопотенциальной высоте эшелонов полета, высоте тропопаузы в единицах эшелона полета и температуры тропопаузы, направлении, скорости максимального ветра и его высоты в единицах эшелона полета, районах кучево-дождевых облаков, зонах обледенения и турбулентности в ясном небе и в облаках. Эти глобальные прогнозы в узлах регулярной сетки, подготавливаемые 4 раза в сутки, действительны на фиксированные сроки, составляющие T+0 – T+36, с интервалами в 3 часа. Кроме того, ВЦЗП подготавливают глобальные прогнозы особых явлений погоды (SIGWX) в двоичной кодовой форме. Эти глобальные прогнозы явлений SIGWX выпускаются 4 раза в сутки со сроком действия T+24. Соединенное Королевство и Соединенные Штаты Америки являются назначенными государствами – провайдерами ВЦЗП. Соответственно, ВЦЗП Лондон и Вашингтон обеспечивают рассылку вышеупомянутых прогнозов по каналам авиационной фиксированной службы (AFS) ИКАО.

Draft

1.2.2 В рамках службы слежения за вулканической деятельностью на международных авиатрассах (IAVW) VAAC реагируют на получение уведомления об извержении или ожидаемом извержении вулкана или вулканическом пепле в районе их ответственности. VAAC следят за соответствующими данными спутников в целях определения наличия и мощности облака вулканического пепла в атмосфере в соответствующем районе и задействуют свою численную модель определения траектории перемещения/рассеяния вулканического пепла с тем, чтобы спрогнозировать перемещение любого облака пепла, которое было обнаружено или в отношении которого получена информация. Кроме того, для оказания содействия в обнаружении вулканического пепла VAAC также используют результаты наземных наблюдений и донесения пилотов. VAAC выпускают консультативную информацию (открытым текстом и в графическом формате), касающуюся мощности и прогнозируемой траектории перемещения облака вулканического пепла с фиксированным сроком действия, составляющим T+0 – T+18 с интервалами в 6 часов. VAAC выпускают эти прогнозы по крайней мере через каждые 6 часов до тех пор, пока спутниковые данные не будут свидетельствовать об отсутствии облака вулканического пепла и более не будут поступать донесения из данного района о наличии вулканического пепла и дальнейшем извержении вулкана. VAAC ведут наблюдения круглосуточно. Назначенными государствами – провайдерами VAAC являются: Австралия, Аргентина, Канада, Новая Зеландия, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты Америки, Франция и Япония. Соответственно, VAAC Дарвин, Буэнос-Айрес, Монреаль, Веллингтон, Лондон, Анкоридж, Вашингтон, Тулуза и Токио обеспечивают рассылку вышеупомянутой консультативной информации по каналам AFS ИКАО.

1.2.3 TCAC следят за развитием тропических циклонов в районе своей ответственности, используя данные соответствующих спутников, радиолокационные метеорологические данные и другую метеорологическую информацию. TCAC являются метеорологическими центрами, которые назначаются в соответствии с региональным аэронавигационным соглашением по рекомендации Всемирной метеорологической организации (ВМО). TCAC выпускают консультативную информацию (открытым текстом и в графическом формате) относительно местоположения центра тропического циклона, его направления и скорости перемещения, давления в центре и максимального приземного ветра вблизи центра с фиксированным периодом действия, составляющим T+0 – T+24, с интервалом в 6 часов. Для каждого тропического циклона TCAC выпускают, при необходимости, обновленную консультативную информацию по крайней мере каждые 6 часов. Назначенными государствами – провайдерами TCAC являются: Австралия, Индия, Соединенные Штаты Америки, Фиджи, Франция, и Япония (согласно региональному аэронавигационному соглашению). Вышеупомянутая консультативная информация рассылается TCAC, расположенными в Дарвине, Нью-Дели, Гонолулу, Майами, Нади, Реюньоне и Токио по каналам AFS ИКАО.

1.2.4 Предупреждения по аэродрому содержат краткую информацию о наблюдаемых или ожидаемых метеорологических условиях, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на воздушные суда на земле, в том числе на воздушные суда на местах стоянки, и на аэродромное оборудование, средства и службы.

1.2.5 Предупреждения о сдвиге ветра подготавливаются для аэродромов, на которых сдвиг ветра считается проблемой. Предупреждения о сдвиге ветра содержат краткую информацию о наблюдаемом или ожидаемом сдвиге ветра, который может оказать неблагоприятное воздействие на воздушное судно на траектории захода на посадку или взлета или при заходе на посадку по кругу в пределах между уровнем ВПП и 500 м (1600 фут) над этим уровнем или на воздушное судно на ВПП во время пробега после посадки или разбега при взлете. В тех случаях, когда известно, что местные топографические условия вызывают значительный сдвиг ветра на

высотах более 500 м (1600 фут) над уровнем ВПП, высота 500 м (1600 фут) не считается предельной.

1.2.6 Сообщения SIGMET содержат информацию о местоположении определенных явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов. Информация SIGMET выпускается ОМС в отношении таких явлений, как грозы, турбулентность, обледенение, горные волны, радиация, вулканический пепел и тропические циклоны. Последние две категории SIGMET основаны на информации, содержащейся в соответствующих консультативных указаниях, передаваемых VAAC и TCAC.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Глобальное наличие метеорологической информации, предоставляемой в рамках ВСЗП и IAVW, улучшает процесс принятия претактических и/или тактических решений, используемых для ведения наблюдения за воздушными судами, организации потоков воздушного движения и прокладки гибких/динамичных маршрутов полета воздушных судов. Для оказания содействия в принятии решений в целях ОрВД аналогичная информация также предоставляется TCAC и ОМС. Организуемое на местах предоставление предупреждений по аэродрому, предупреждений о сдвиге ветра и оповещений (в тех местах, где сдвиг ветра является проблемой), способствует повышению безопасности полетов и обеспечению максимальной пропускной способности ВПП в неблагоприятных метеорологических условиях. В некоторых случаях системы обнаружения сдвига ветра могут использоваться для обнаружения турбулентности в спутном следе и слежения/мониторинга.

1.4 **Элемент 1. ВСЗП**

1.4.1 ВСЗП является всемирной системой, в рамках которой два назначенных ВЦЗП обеспечивают предоставление авиационных прогнозов метеорологических условий по маршруту в единообразной стандартизированной форме. Прогнозы в узлах регулярной сетки составляются ВЦЗП с использованием регулярной сетки с горизонтальной разрешающей способностью в 1,25 ^{o} широты и долготы, и выпускаются в двоичном кодовом формате с использованием кодовой формы GRIB, предписанной ВМО. Прогнозы особых явлений погоды (SIGWX) выпускаются ВЦЗП в соответствии с положениями Приложения 3 *"Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации"* (глава 3 и добавление 2) в двоичном кодовом формате с использованием кодовой формы BUFR, предписанной ВМО, и в виде карты, составляемой на основе формата переносимой сетевой графики (PNG), являющейся официальным средством резервирования. ИКАО осуществляет административное управление ВСЗП в сотрудничестве с государствами – провайдерами ВЦЗП и соответствующими международными организациями через посредство Группы по эксплуатации Всемирной системы зональных прогнозов (WAFSOPSG).

1.5 **Элемент 2. IAVW**

1.5.1 IAVW обеспечивает реализацию международных договоренностей, касающихся мониторинга и предоставления консультативной информации ОМС и эксплуатантам воздушных судов о наличии вулканического пепла в атмосфере. Консультативная информация позволяет соответствующим ОМС выпускать информацию SIGMET об этих событиях. Деятельность IAVW основана на сотрудничестве авиационных и неавиационных эксплуатационных подразделений, использующих информацию источников и сетей наблюдения, которые предоставляются государствами в целях обнаружения вулканического пепла в атмосфере. Девять назначенных

VAAC выпускают прогнозы открытым текстом и в виде карт, составляемых на основе PNG. Консультативная информация относительно вулканического пепла подготавливается VAAC в соответствии с Приложением 3 (глава 3 и добавление 2). ИКАО осуществляет административное управление IAVW в сотрудничестве с государствами – провайдерами VAAC и соответствующими международными организациями через посредство Группы по эксплуатации службы слежения за вулканической деятельностью на международных авиатрассах (IAVWOPSG). Кроме того, ИКАО признает важность государственных вулканических обсерваторий, входящих в состав мировой сети вулканических обсерваторий, которые предоставляют информацию о вулканической деятельности, предшествующей извержению, и извержениях вулканов.

1.6 **Элемент 3. Слежение за тропическими циклонами**

1.6.1 Согласно региональному аэронавигационному соглашению TCAC осуществляют слежение за образованием, перемещением и ослаблением интенсивности тропических циклонов. TCAC выпускают прогнозы открытым текстом и в графическом формате. Консультативная информация о тропических циклонах подготавливается TCAC в соответствии с Приложением 3 (глава 3 и добавление 2). Консультативная информация используется соответствующими OMC для выпуска информации SIGMET об этих событиях.

1.7 **Элемент 4. Предупреждения по аэродрому**

1.7.1 Предупреждения по аэродрому содержат краткую информацию о метеорологических условиях, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на воздушные суда на земле, в том числе на воздушные суда на местах стоянки, и на аэродромное оборудование, средства и службы. Предупреждения по аэродрому выпускаются в соответствии с Приложением 3 (глава 7 и добавление 6) в тех случаях, когда это предусмотрено требованиями эксплуатантов или аэродромных служб. Предупреждения по аэродрому следует выпускать в связи с фактическим или ожидаемым возникновением одного или нескольких следующих явлений: тропического циклона, грозы, града, снега, замерзающих осадков, инея или изморози, песчаной бури, пыльной бури, поднимающегося песка или пыли, сильного приземного ветра и порывов, шквала, мороза, вулканического пепла, цунами, отложения вулканического пепла, выброса токсических химических веществ и других явлений, согласованных на локальном уровне. Обычно период действия предупреждений по аэродрому не превышает 24 часов. В пределах аэродрома предупреждения по аэродрому рассылаются в соответствии с местными соглашениями всем заинтересованных органам, и их следует аннулировать тогда, когда условия более не наблюдаются и/или когда не ожидается, что они возникнут на аэродроме.

1.8 **Элемент 5. Предупреждения и оповещения о сдвиге ветра**

1.8.1 В соответствии с Приложением 3 (глава 7 и добавление 6) предупреждения о сдвиге ветра подготавливаются для аэродромов, на которых сдвиг ветра считается проблемой, и рассылаются по аэродрому на основе местных соглашений всем заинтересованным сторонам. Как правило, условия сдвига ветра связаны со следующими явлениями: грозы, микропорывы, воронкообразные облака (торнадо или водяные смерчи) и фронтальные порывы, фронтальные поверхности, сильные приземный ветер, усугубляемый местными топографическими условиями, фронты морского бриза, горные волны (включая шквалы, вороты на малых высотах в районе аэродрома) и температурные инверсии на малых высотах.

1.8.2 На аэродромах, где для обнаружения сдвига ветра используется автоматизированное наземное оборудование для дистанционного зондирования или обнаружения, выпускаются

генерируемые такими системами оповещения о сдвиге ветра (обновляемые не реже одного раза в минуту). Оповещения о сдвиге ветра содержат краткую обновляемую информацию о наблюдаемом сдвиге ветра, характеризуемом изменением встречного/попутного ветра на 7,5 м/с (15 узлов) или более, который может оказать неблагоприятное воздействие на воздушное судно на конечном этапе траектории захода на посадку или начальном этапе траектории взлета или на воздушное судно на ВПП во время послепосадочного пробега или разбега при взлете.

1.8.3 В ряде случаев системы, используемые для обнаружения сдвига ветра, на практике доказали свою пригодность для обнаружения турбулентности в следе и слежения/мониторинга. С особой эффективностью их можно использовать на загруженных и/или сложных аэродромах (например, на аэродромах с близко расположенными параллельными ВПП), поскольку наземные LIDARы на аэродроме могут выполнять двойную функцию, т. е., в тех случаях, когда проблемой являются вихревые следы, а не сдвиг ветра.

1.9 **Элемент 6. SIGMET**

1.9.1 Информация SIGMET выпускается органом метеорологического слежения (OMC) каждого государства для соответствующего РПИ и/или диспетчерского района (CTA). В сообщениях SIGMET содержится информация о местоположении определенных явлений погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов. Как правило, сообщения SIGMET выпускаются в отношении гроз, турбулентности, обледенения, горных волн, вулканического пепла, тропических циклонов и радиации.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/метрики для оценки успеха**

KPA	Обеспечивается конкретное улучшение
KPA-02: Пропускная способность	Оптимизация использования пропускной способности воздушного пространства, обеспечивающая соответствующее увеличение интенсивности прибытий и вылетов. Метрика: пропускная способность РДЦ и аэродрома
KPA-03: Рентабельность	Снижение издержек за счет уменьшения количества задержек при прибытии и вылете воздушных судов (уменьшение расхода топлива). Метрика: расход топлива и соответствующие издержки
KPA-04: Эффективность	Гармонизация прибытия воздушных судов (с маршрута в район аэродрома) и гармонизация вылета воздушных судов (с аэродрома в район аэродрома и выход на маршрут) приведет к уменьшению времени ожидания при прибытии и вылете и, как следствие этого, к уменьшению расхода топлива. Метрика: расход топлива и регулярность полетов
KPA-05: Окружающая среда	Уменьшение расхода топлива за счет оптимизации профилей/графиков вылета и прибытия. Метрика: расход топлива и масса эмиссии
KPA-06: Гибкость	Обеспечение претактического и тактического установления очередности прибытия и вылета и, как следствие этого, составление динамичных графиков воздушного движения.

Draft

	Метрика: пропускная способность РДЦ и аэродрома
KPA-07: Глобальная функциональная совместимость	Непрерывное выполнение операций на основе концепции "от перрона до перрона" за счет общего доступа к предоставляемой ВСЗП, IAVW и центрами слежения за тропическими циклонами прогностической информации и ее использования. Метрика: пропускная способность РДЦ
KPA-08: Участие сообщества ОрВД	Общее понимание эксплуатационных ограничений, возможностей и потребностей на основе ожидаемых (прогнозируемых) метеорологических условий. Метрика: совместное принятие решений на аэродроме и на всех этапах полета
KPA-09: Предсказуемость	Уменьшение различий между прогнозируемыми и фактическими графиками воздушного движения. Метрика: вариантность полного времени полета, ошибка в определении времени полета/резервное время, закладываемое в расписание
KPA-10: Безопасность полетов	Повышение степени ситуационной осведомленности и улучшение процесса последовательного и совместного принятия решений. Метрика: события, связанные с инцидентами
Анализ затрат и выгод	Подлежит проведению

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Новые процедуры не требуются.

3.2 В Приложении 3 ИКАО *"Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации"* содержатся согласованные на международном уровне требования, касающиеся ВСЗП, IAVW, служб слежения за тропическими циклонами, предупреждений по аэродрому, предупреждений и оповещений о сдвиге ветра и информации SIGMET.

3.3 Дополнительный инструктивный материал содержится в ряде руководств ИКАО, включая, но не ограничиваясь такими документами, как: *"Руководство по авиационной метеорологии"* (Doc 8896), *"Руководство по координации между органами обслуживания воздушного движения, службами аэронавигационной информации и авиационными метеорологическими службами"* (Doc 9377), *"Справочник по службе слежения за вулканической деятельностью на международных авиатрассах" (IAVW). Эксплуатационные процедуры и список организаций для связи"* (Doc 9766) и *"Руководство по сдвигу ветра на малых высотах"* (Doc 9817). Кроме того, в *"Руководстве по облакам вулканического пепла, радиоактивных материалов и токсических химических веществ"* (Doc 9691) содержится обширный инструктивный материал по наблюдению/обнаружению и прогнозированию вулканического пепла в атмосфере и влиянию вулканического пепла на воздушные суда.

3.4 В региональных аэронавигационных планах ИКАО содержатся специфичные для конкретных регионов требования, касающиеся ВСЗП, IAVW, информации служб слежения за тропическими циклонами и обмена этой информацией.

Draft

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Никаких новых или дополнительных требований к бортовому электронному оборудованию этим модулем не предъявляется.

4.2 Наземные системы

4.2.1 ПАНО, эксплуатанты аэропортов и пользователи воздушного пространства могут проявить заинтересованность во внедрении функциональных возможностей, позволяющих им отображать имеющуюся метеорологическую информацию открытым текстом или в графическом формате. Для блока 0 пользователи воздушного пространства могут использовать свои возможности подключения линий передачи данных АОС к воздушным судам для передачи им, при необходимости, метеорологической информации.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Общие положения, касающиеся влияния на эксплуатационные функциональные возможности.

5.1.1.1 Этот модуль не будет предусматривать внесения значительных изменений в порядок доступа и использования поставщиками аэронавигационного обслуживания и пользователями имеющейся в настоящее время метеорологической информации.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.3 Этот модуль не предъявляет каких-либо новых или дополнительных требований к подготовке и квалификации персонала.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

6.1 Реализация этого модуля не связана с какими-либо новыми или дополнительными потребностями в области регулирования/стандартизации и планом(ами) утверждения. В Приложении 3 ИКАО, региональных аэронавигационных планах и дополнительном инструктивном материале уже имеются положения, касающиеся ВСЗП, IAVW и служб слежения за тропическими циклонами, а также предупреждений по аэродромам, предупреждений и оповещений о сдвиге ветра и информации SIGMET.

Draft

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Элементы данного модуля используются в настоящее время.

7.2 Элементы 1–3

7.2.1 Для рассылки поступающей от ВЦЗП, VAAC и TCAC по каналам AFS и публичного интернета информации используются:

a) радиовещательная спутниковая система рассылки аэронавигационной информации (SADIS) второго поколения (G2);

b) международные радиовещательные спутниковые системы связи (ISCS) второго поколения (G2);

Примечание. С 1 июля 2012 года Соединенные Штаты Америки, являющиеся государством – поставщиком ISCS, прекращают предоставление обслуживания ISCS G2.

c) служба SADIS, использующая защищенный протокол передачи файлов (FTP);

d) файловая служба интернета Всемирной системы зональных прогнозов (WIFS).

7.2.2 Соединенное Королевство, являющееся государством – провайдером SADIS, обеспечивает a) и c) для санкционированных пользователей в регионах EUR, MID, AFI ИКАО и западной части региона Азии; Соединенные Штаты Америки, являющиеся государством – провайдером ISCS/WIFS, обеспечивают b) и d) для санкционированных пользователей в остальных регионах мира.

7.2.3 Санкционированный доступ к услугам, предоставляемым SADIS/SADIS FTP и ISCS/WIFS, определяется метеорологическим полномочным органом соответствующего государства в консультации с пользователями.

7.2.4 Помимо вышеизложенного, консультативная информация о вулканическом пепле и тропических циклонах в буквенно-цифровой форме предоставляется по каналам сети авиационной фиксированной электросвязи (AFTN) ИКАО.

7.3 Элементы 4 и 5

7.3.1 В настоящее время предупреждения по аэродрому передаются на всех аэродромах мира (за исключением тех случаев, когда государство уведомляет о различиях).

7.3.2 Специализированные системы обнаружения сдвига ветра и оповещения используются в настоящее время на аэродромах мира, где сдвиг ветра является проблемой, например, аэропорт Фуншал Мадейра (Португалия), международный аэропорт Гонконга (Гонконг, Китай) и на различных аэродромах в Соединенных Штатах Америки.

Draft

7.4 **Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия**

7.4.1 Для каждого известного региона имеется описание запланированных мероприятий по внедрению и демонстрации. Периодически рассматривается вопрос о совершенствовании международных положений, регламентирующих метеорологическую информацию, предоставляемую назначенными центрами в рамках ВСЗП, IAVW, и информацию о тропических циклонах, предупреждения по аэродрому, предупреждения и оповещения о сдвиге ветра и, при необходимости, в них вносятся изменения в соответствии со стандартной процедурой ИКАО.

8. Справочные документы

8.1 **Стандарты**

- Стандарты ИКАО и отраслевые стандарты (т. е. MOPS, MASPS, SPR).
- Международные стандарты ИКАО и Всемирной метеорологической организации (ВМО), касающиеся метеорологической информации (включая содержание, формат, количество, качество, своевременность и наличие).

8.2 **Процедуры**

8.2.1 Документально оформленные процедуры государств и ПАНО (подлежат разработке).

8.3 **Инструктивный материал**

- Руководства, инструктивный материал и циркуляры ИКАО. Также любые аналогичные отраслевые документы.
- Документ ИКАО *"Руководство по обучению"*, часть F1 *"Метеорологическое обеспечение диспетчеров воздушного движения и пилотов"* (Doc 7192).
- Документ ИКАО *"Руководство по авиационной метеорологии"*(Doc 8896).
- Документ ИКАО *"Руководство по экономическим аспектам аэронавигационного обслуживания"* (Doc 9161).
- Документ ИКАО *"Руководство по координации между органами обслуживания воздушного движения, службами аэронавигационной информации и авиационными метеорологическими службами"* (Doc 9377).
- Документ ИКАО *"Руководство по облакам вулканического пепла, радиоактивных материалов и токсических химических веществ"* (Doc 9691).
- Документ ИКАО *"Справочник по службе слежения за вулканической деятельностью на международных авиатрассах (IAVW). Эксплуатационные процедуры и список организаций для связи"* (Doc 9766).
- Документ ИКАО *"Руководство по сдвигу ветра на малых высотах"* (Doc 9817).
- Документ ИКАО *"Рекомендации по использованию публичного Интернета в авиационных целях"* (Doc 9855).
- *Справочник пользователя SADIS.*
- Соглашение о распределении расходов на спутниковую систему рассылки аэронавигационной информации.

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B1-105. Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование и обслуживание в краткосрочной перспективе)

Аннотация	Данный модуль обеспечивает возможность принятия надежных решений в тех случаях, когда прогнозируемые или наблюдаемые метеорологические условия оказывают неблагоприятное воздействие на аэродромы или воздушное пространство. Полномасштабная интеграция информации ОрВД и метеорологической информации необходима для обеспечения того, чтобы: метеорологическая информация учитывалась в логической схеме процесса принятия решений, а неблагоприятное воздействие метеорологических условий (ограничения) определялись и учитывались с помощью автоматизированных средств. Временной горизонт принятия решений находится в диапазоне от нескольких минут до нескольких часов или дней после начала выполнения операций в рамках ОрВД (это включает планирование оптимальных профилей полета и тактический обход опасных метеорологических условий в полете), что, как правило, делает возможным принятие решений и планирование на краткосрочную перспективу (>20 минут). Этот модуль также способствует разработке стандартов, касающихся глобального обмена информацией. В частности, этот модуль основан на модуле B0-105, в рамках которого подробно рассматривается подкласс всей имеющейся метеорологической информации, которая может использоваться для оказания содействия повышению эксплуатационной эффективности и безопасности полетов
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-06 – гибкость, KPA-09 – предсказуемость, KPA-10 – безопасность полетов.
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета
Аспекты применимости	Применимо к планированию потоков воздушного движения и ко всем видам полетов воздушных судов во всех районах и на всех этапах полета независимо от уровня оснащенности воздушных судов оборудованием
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства DCB – согласование спроса и пропускной способности AO – операции на аэродроме
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-19. Метеорологические системы GPI-6. Организация потоков воздушного движения GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения
Основные факторы зависимости	Модуль B0-10. Совершенствование профилей полета на маршруте Модуль B0-15. Установление очередности прибытия воздушных судов на ВПП Модуль B0-35. Организация потоков воздушного движения/процедуры управления сетью (ATFM/NOP) и совместное принятие решений (CDM) Последующий вариант модуля B0-105. Метеорологическая информация, способствующая повышению эксплуатационной эффективности и безопасности полетов Параллельная разработка с модулем B1-15. Организация прибытия/организация вылета воздушных судов (AMAN/DMAN) в крупных аэропортах и взаимосвязанные DMAN/организация наземного движения (SMAN) Модуль B1-35. Усовершенствованные NOP, комплексная организация воздушного пространства/потоков воздушного движения

Draft

Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие инфраструктуры	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие наземных автоматизированных систем	Расчетный срок – 2018 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2018 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Этот модуль улучшает существующий в настоящее время базовый вариант, в рамках которого специалисты служб ОрВД, принимающие решения, вручную определяют величину изменения пропускной способности, связанного с наблюдаемыми или прогнозируемыми метеорологическими условиями (например, грозовая деятельность), вручную проводят сравнение результирующей пропускной способности с фактическим или прогнозируемым спросом на использование воздушного пространства или аэродрома, и затем вручную вырабатывают решения ОрВД в тех случаях, когда спрос превышает ограничиваемую метеорологическими условиями пропускную способность. Этот модуль также обеспечивает улучшение процедуры обхода опасных метеорологических условий в полете, предоставляя более точную информацию о местоположении, масштабах, продолжительности и критичности видов опасности, оказывающих неблагоприятное влияние на конкретные воздушные суда.

1.1.2 Этот модуль является основным элементом эволюции процедур и возможностей средств автоматизации (бортовых и наземных), призванных уменьшить степень воздействия опасных метеорологических условий на планирование полетов, производство полетов и организацию потоков воздушного движения, одновременно позволяя пользователям оптимально использовать метеорологические условия, не представляющие опасности для выполнения полетов. В этой связи B1-105 следует рассматривать в качестве модуля, охватывающего сроки, предусмотренные для блока 1 *и* блока 2, что создает основу для реализации модуля B3-105.

1.2 Основа

1.2.1 Опасные для полетов метеорологические условия являются основной причиной задержек рейсов в рамках многих систем воздушного пространства. Анализы, проведенные в ходе научных исследований, свидетельствуют о том, что значительную часть этих задержек можно устранить, если минимизировать метеорологические прогнозы и повысить степень доверия к ним ("идеальный" прогноз), и последовательно вырабатывать и применять соответствующие решения в области организации воздушного движения (ОрВД) на основе интеграции метеорологической информации. Жесткие структуры воздушного пространства часто препятствуют последовательному использованию наилучших решений ОрВД. Поэтому имеется постоянная потребность в максимально возможном уменьшении степени неопределенности прогнозов конкретных метеорологических условий, используемых в рамках выработки решений ОрВД.

1.2.2 Интеграция информации ОрВД и метеорологической информации (в дальнейшем используется термин "интеграция АТМ-МЕТ") означает, что метеорологическая информация

учитывается в логической схеме процесса или средства принятия решений таким образом, что при принятии решений или выработке соответствующих рекомендаций автоматически учитывается и принимается во внимание неблагоприятное воздействие ограничения, обусловленного метеорологическими условиями. Интеграция ATM-MET обеспечивает возможность последовательной выработки и реализации наилучших решений OpВД. Сведение до минимума неавтоматизированной оценки персоналом ограничений, обусловленных метеорологическими условиями, и определение наиболее приемлемых средств уменьшения степени этих ограничений позволит, за счет интеграции ATM-MET, последовательно вырабатывать и реализовывать на практике наилучшие решения в области OpВД.

1.2.3 Концепции, возможности и процессы, обеспечиваемые реализацией этого модуля, применимы к различным временны́м рамкам принятия решений, включая предполетное планирование, ежедневное и тактическое планирование потоков воздушного движения. В рамках этого модуля также рассматриваются аспекты исходного улучшения тактических процедур обхода опасных метеорологических условий, однако использование, в этой связи, усовершенствованных бортовых возможностей подробно рассматривается в рамках модуля B3-105.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Переход к системам и процессам, предусмотренным интеграцией ATM-MET, приводит к последовательной выработке и использованию эффективных с точки зрения эксплуатации решений OpВД, направленных на устранение дисбаланса между спросом/пропускной способностью, обусловленного метеорологическими условиями, и обеспечивает возможность тактического избежания попадания в опасные метеорологические условия.

1.3.2 Этот модуль позволяет реализовать четыре элемента интеграции ATM-MET. В отношении воздушного пространства получение результатов в рамках первого элемента *"Метеорологическая информация"* обеспечивается средствами автоматизации, связанными со вторым элементом *"Преобразование метеорологической информации"*. Такие критерии отбора, как требования к безопасности полетов и стандартные эксплуатационные процедуры, позволяют перевести ("преобразовать") метеорологическую информацию (результаты наблюдений и прогнозы) в неметеорологический параметр, называемый параметром ограничения использования воздушного пространства, который служит средством определения ожидаемой пропускной способности затрагиваемого воздушного пространства. В свою очередь, этот параметр вводится в третий элемент, называемый *"Конверсией воздействия на OpВД"*. Сравнивая прогнозируемый спрос и пропускную способность, ограничиваемую метеорологическими условиями, этот элемент трансформирует ("конвертирует") параметр ограничения воздушного пространства в параметр воздействия на воздушное пространство. В рамках четвертого элемента *"Поддержка принятия решений в целях OpВД"* количественно определенные показатели воздействия, полученные на основе элемента *"Конверсия воздействия на OpВД"*, используются для выработки одного или нескольких стратегических и тактических решений OpВД, связанных с наблюдаемым или прогнозируемым метеорологическим явлением, обуславливающим ограничение.

1.4 **Элемент 1. Метеорологическая информация**

1.4.1 Метеорологическая информация представляет собой расширенный набор результатов всех необходимых авиационных метеорологических наблюдений и прогнозов, предоставляемых эксплуатанту, поставщику аэронавигационного обслуживания (ПАНО) и специалистам, ответственным за принятие решений в аэропортах. В этот расширенный набор входят

данные, называемые достоверной метеорологической информацией, на основе которой специалисты, ответственные за принятие решений в области ОрВД, будут вырабатывать свои решения.

1.5 **Элемент 2. Преобразование метеорологической информации**

1.5.1 Под преобразованием метеорологической информации понимается автоматизированный процесс, в рамках которого необработанная авиационная метеорологическая информация преобразуется в параметры, характеризующие метеорологические ограничения, и пороговые события, связанные с использованием воздушного пространства или аэродромов. Результатом процесса преобразования метеорологической информации является получение неметеорологического параметра, характеризующего потенциальное изменение степени открытости воздушного пространства или пропускной способности аэродрома.

1.5.2 Маловероятно, что будущие автоматизированные системы смогут использовать методику преобразования метеорологической информации без включения компонентов конверсии воздействия на ОрВД. Вполне вероятно, что этот элемент будет рассматриваться в качестве средства реализации следующего элемента и процесса в целом, а не промежуточного этапа достижения конечного состояния.

1.6 **Элемент 3. Конверсия воздействия на ОрВД**

1.6.1 Элемент "Конверсия воздействия на ОрВД" позволяет определить предполагаемое ограничение пропускной способности воздушного пространства и аэродрома, обусловленное метеорологическими условиями, и провести сравнение с прогнозируемым спросом. При наличии дисбаланса между этими двумя показателями данная информация направляется пользователю системы и/или элементу поддержки принятия решений ОрВД для выработки стратегий смягчения последствий, обусловленных этим дисбалансом.

1.7 **Элемент 4. Поддержка принятия решений на основе комплексной метеорологической информации**

1.7.1 Конечным элементом является поддержка принятия решений на основе комплексной метеорологической информации, в рамках которого используются автоматизированные системы и процессы, позволяющие выработать ранжированные стратегии смягчения последствий для их рассмотрения и реализации специалистами, ответственными за принятие решений ОрВД. Эти решения основаны на требованиях и правилах, определенных сообществом ОрВД. Кроме того, данные усовершенствования улучшают процесс передачи и отображения метеорологической информации поставщикам обслуживания и эксплуатантам в целях обеспечения возможности выполнения тактических маневров уклонения.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/метрики для оценки успеха**

Пропускная способность	Улучшение содержания, формата, количества, качества, степени актуальности и готовности метеорологической информации (результаты наблюдений и прогнозы) приведут к повышению ситуационной осведомленности о метеорологических условиях и, в частности, предоставлению более надежной информации о местоположении, масштабах, продолжительности и критичности опасных метеорологических условий и их

	воздействии на воздушное пространство. В свою очередь это позволит проводить более точную оценку ожидаемой пропускной способности конкретного воздушного пространства. Соответствующая метрика: степень влияния более совершенной метеорологической информации на количество располагаемых профилей полета, предпочитаемых пользователями. Максимальное использование имеющейся пропускной способности воздушного пространства. Соответствующая метрика: с точки зрения пропускной способности для элемента "поддержка принятия решений на основе использования комплексной метеорологической информации" соответствующей метрикой может быть количество располагаемых профилей, предпочитаемых пользователями
Эффективность	Улучшение содержания, формата, количества, качества, степени актуальности и готовности метеорологической информации (результаты наблюдений и прогнозы) приведут к повышению ситуационной осведомленности о метеорологических условиях и, в частности, предоставлению более надежной информации о местоположении, масштабах, продолжительности и критичности опасных метеорологических условий и их воздействии на воздушное пространство. Соответствующая метрика: повышение эффективности, связанное с улучшением метеорологической информации, будет определяться по количеству отклонений от предпочитаемых пользователями профилей полета. Полностью интегрированные с метеорологической информацией усовершенствованные средства оказания поддержки принятию решений оказывают всем заинтересованным органам помощь в планировании использования наиболее эффективных маршрутов с учетом конкретных прогнозируемых метеорологических условий. Соответствующая метрика: с точки зрения эффективности к числу показателей, позволяющих оценить успех в реализации элемента "поддержка принятия решений на основе использования комплексной метеорологической информации", относится количество отклонений от предпочитаемых пользователями профилей полета
Окружающая среда	Более точное планирование мероприятий по смягчению последствий воздействия опасных метеорологических условий обеспечивает повышение уровня безопасности полетов, использование более эффективных маршрутов, уменьшение расхода топлива и массы эмиссии в связи с уменьшением времени ожидания/количества задержек на земле. Соответствующая метрика: можно ожидать уменьшения количества случаев изменения маршрутов и степени вариантности соответствующих инициатив в области организации воздушного движения (TMI)
Гибкость	Пользователям обеспечивается повышение степени гибкости при выборе траекторий, которые наилучшим образом отвечают их потребностям, с учетом наблюдаемых и прогнозируемых метеорологических условий. Соответствующая метрика: можно ожидать уменьшения количества случаев изменения маршрутов и степени вариантности соответствующих инициатив в области организации воздушного движения (TMI)

Draft

Предсказуемость	Совместное использование элементов "преобразование метеорологической информации" и "конверсия воздействия на ОрВД" приводит к более точной оценке ограничений, обусловленных метеорологическими условиями, что, в свою очередь, позволит пользователям планировать более приемлемые с точки зрения ПАНО траектории. Соответствующая метрика: можно ожидать уменьшения количества случаев изменения маршрутов и степени вариантности соответствующих инициатив в области организации воздушного движения (TMI). Соответственно, пользователи воздушного пространства смогут уменьшить запас аварийного топлива по сравнению с запасом, необходимым в настоящее время, что приведет к уменьшению расхода топлива. Можно ожидать уменьшения количества случаев изменения маршрутов и степени вариантности соответствующих инициатив в области организации воздушного движения (TMI). Соответственно, пользователи воздушного пространства смогут уменьшить запас аварийного топлива по сравнению с запасом, необходимым в настоящее время, что приведет к уменьшению расхода топлива. Соответствующая метрика: к числу показателей, позволяющих оценить успех совместной реализации элементов "преобразование метеорологической информации" и "конверсия воздействия на ОрВД" относится уменьшение степени вариантности и количества случаев реагирования на конкретные метеорологические условия, а также уменьшение запаса аварийного топлива для полетов в аналогичных метеорологических условиях. Полностью интегрированные с метеорологической информацией усовершенствованные средства оказания поддержки принятию решений обеспечивают возможность выработки комплексов последовательных и оптимальных решений и позволяют пользователям планировать более приемлемые с точки зрения ПАНО траектории. Можно ожидать уменьшения количества случаев изменения маршрутов и степени вариантности других, связанных с организацией воздушного движения, инициатив (TMI). В свою очередь, это позволит пользователям воздушного пространства уменьшить запас аварийного топлива по сравнению с запасом, необходимым в настоящее время, что приведет к уменьшению расхода топлива. Соответствующая метрика: уменьшение степени вариантности и количества случаев реагирования органов ОрВД на конкретные метеорологические условия, а также уменьшение запаса аварийного топлива для полетов в аналогичных метеорологических условиях
Безопасность полетов	Улучшение метеорологической информации приводит к повышению степени ситуационной осведомленности пилотов, АОС и ПАНО, включая повышение уровня безопасности полетов за счет обхода опасных метеорологических условий. Соответствующая метрика: мерой определения степени повышения уровня безопасности полетов в связи с улучшением метеорологической информации (количество, качество и наличие) станет уменьшение количества авиационных инцидентов и происшествий по причинам, связанным с метеорологическими условиями. Полностью интегрированные с метеорологической информацией усовершенствованные средства оказания поддержки принятию решений обеспечивают возможность выработки комплексов решений, уменьшающих степень воздействия опасных метеорологических условий на пилотов.

Draft

	Совместно с повышением степени ситуационной осведомленности пилотов и ПАНО относительно наблюдаемых и прогнозируемых метеорологических условий это позволяет избежать попадания в опасные условия. Соответствующая метрика: уменьшение степени вариантности и количества случаев реагирования на конкретные метеорологические условия, а также уменьшение запаса аварийного топлива для полетов в аналогичных метеорологических условиях
Анализ затрат и выгод	Экономическое обоснование этого элемента будет подготовлено в рамках разработки общего модуля, который находится на стадии научных исследований. Имеющийся в настоящее время опыт совместного использования средств оказания поддержки принятию решений ОрВД и исходных базовых метеорологических параметров в целях совершенствования процесса принятия решений ОрВД заинтересованными сторонами свидетельствует о положительных результатах с точки зрения принятия ПАНО и сообществом пользователей последовательных решений

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 В настоящее время имеются процедуры, позволяющие ПАНО и пользователям вырабатывать совместные решения, учитывающие метеорологические условия. Для учета повышения степени использования обеими сторонами автоматизированных возможностей оказания поддержки принятию решений эти процедуры необходимо расширить. Для оказания поддержки выполнению операций в глобальном масштабе необходимо разработать международные стандарты на обмен информацией между системами, включая совершенствование существующих международных стандартов, касающихся передачи конечным пользователям и приема ими метеорологической информации. Более конкретно эта деятельность будет заключаться во внедрении единообразных технических требований к обмену метеорологической информацией (т. е. WXXM).

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Этот модуль не требует установки большого количества дополнительного бортового электронного оборудования или модернизации существующего оборудования с целью обеспечения специфических возможностей. Усовершенствованная метеорологическая информация может передаваться пилотам центрами управления полетами, диспетчерами и, там, где имеются, по линиям связи "воздух – земля" (например, FIS) или отображаться на борту воздушных судов, располагающих достаточными для этого возможностями. Основная цель модуля B3-105 заключается в более интенсивном использовании бортовых возможностей для тактического обхода опасных метеорологических условий с получением непосредственных результатов, однако для соответствующим образом оборудованных воздушных судов его реализацию можно будет начать в переходный период между реализацией блоков B1-105 и B3-105.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Технологические разработки в поддержку этого элемента будут предусматривать создание и внедрение упорядоченной, комплексной четырехмерной (4-D) базы данных глобальной

метеорологической информации (результаты наблюдений и прогнозы), включая увязку (за счет стандартов обмена и передачи информации) глобальных, региональных или субрегиональных систем метеорологической информации.

4.2.2 Технологические разработки в поддержку этого элемента будет предусматривать внедрение:

a) автоматизированных методик преобразования метеорологической информации на основе эксплуатационных потребностей в такой информации;

b) автоматизированных методик использования данных преобразования метеорологической информации для оценки влияния на операции ОрВД в интересах потоков воздушного движения и отдельных воздушных судов;

c) средств оказания поддержки принятию решений для ПАНО, аэропортов и пользователей аэропортов, которые автоматически используют информацию элемента "Конверсия воздействия на ОрВД" и оказывают поддержку принятию решений за счет выработки возможных стратегий смягчения последствий.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Этот модуль обусловит необходимость внесения существенных изменений в порядок использования поставщиками обслуживания и пользователями предоставляемой им метеорологической информации о наблюдаемых и/или прогнозируемых метеорологических условиях. Наличие средств оказания поддержки принятию решений совместно с совершенствованием результатов метеорологических наблюдений и прогнозов позволят более эффективно и действенно вырабатывать стратегии смягчения последствий. Однако это потребует разработки процедур и обусловит необходимость рассмотрения вопроса о внесении изменений в культурные аспекты используемого в настоящее время порядка принятия решений. Кроме того, реализация концепции выработки поставщиками обслуживания, органами управления полетами и пилотами концепции "единого мнения" относительно метеорологической информации потребует доверительного отношения к единому, общепринятому комплексу (единый достоверный источник) метеорологической информации.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Центрам обеспечения полетов, пилотам и поставщикам обслуживания потребуются вспомогательные средства автоматизации, которые предусматривается использовать в комплексе с метеорологической информацией. Возникнет необходимость в подготовке персонала по вопросам концепций, основанных на использовании возможностей автоматизации, что позволит осуществить эффективную интеграцию средств обеспечения поддержки принятия решений в процесс выполнения операций. Кроме того, потребуется разработать процедуры для совместного принятия решений в области ОрВД и провести подготовку персонала в целях обеспечения эффективного эксплуатационного использования.

Draft

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

6.1 Этот модуль требует разработки глобальных стандартов на обмен метеорологической информацией с акцентом на обмен четырехмерной (4-D) (широтной, долготной, вертикальной и временнóй) оцифрованной метеорологической информацией и заключения регулятивного соглашения относительно того, что из себя представляет необходимая метеорологическая информация в рамках обмена цифровой информацией по сравнению с традиционными форматами ее представления в узлах координатной сетки, бинарном, буквенно-цифровом и графическом форматах. Кроме того, потребуется разработка стандартизированных параметров преобразования метеорологической информации и параметров конверсии воздействия на ОрВД.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 В настоящее время проводится большое количество научных исследований и анализов. В Соединенных Штатах Америки осуществляется разработка четырехмерного (4-D) массива метеорологических данных. Завершается процесс принятия решений относительно внутренней инфраструктуры, стандартов обмена данными и связи, и проведены начальные демонстрационные испытания системы.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия

7.2.1 В настоящее время не планируется проводить какие-либо глобальные демонстрационные испытания этого элемента. В рамках сотрудничества, связанного с реализацией этого модуля, такие мероприятия необходимо предусмотреть.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

8.1.1 Международные стандарты ИКАО, касающиеся функциональных и нефункциональных аспектов определения (воздействия), преобразования, конверсии и интеграции метеорологической информации в стандарты и процедуры ОрВД.

8.1.2 Международные стандарты ИКАО и Всемирной метеорологической организации (ВМО), касающиеся обмена метеорологической информацией (WXXM).

8.1.3 Подлежат разработке, поскольку реализация этого элемента научных исследований должна осуществляться на основе перспективного использования соответствующих действующих стандартов ИКАО или стандартов, разрабатываемых другими международными организациями по стандартизации/технических требований (например, ISO, OGC) для обмена и интеграции метеорологической информации.

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B3-105. Принятие оптимальных эксплуатационных решений на основе использования комплексной метеорологической информации (планирование на краткосрочный и ближайший период)

Аннотация	Цель этого модуля заключается в совершенствовании глобального процесса принятия решений ОрВД, учитывающих опасные метеорологические условия и позволяющих получить результат в ближайшее время. Этот модуль основан на исходной концепции интеграции информации и возможностях, разработанных в рамках модуля B1-105. Основными элементами являются: a) тактический обход опасных метеорологических условий главным образом в течение 0–20 минут; b) интенсивное использование бортовых возможностей для определения метеорологических параметров (например, турбулентности, ветров и влажности); c) отображение метеорологической информации в целях повышения степени ситуационной осведомленности. Этот модуль также способствует дальнейшей разработке стандартов глобального обмена информацией	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-09 – предсказуемость, KPA-10 – безопасность полетов.	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все	
Аспекты применимости	Применимо к планированию потоков воздушного движения, производству полетов по маршруту, производству полетов в районе аэродрома (прибытие/вылет) и операциям на поверхности. Предполагается установка бортового оборудования, располагающего возможностями ADS-B IN/CDTI, проведения метеорологических наблюдений на борту воздушного судна и отображения метеорологической информации, такого как EFB	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства DCB – согласование спроса и пропускной способности AO – операции на аэродроме TM – синхронизация воздушного движения CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-9. Ситуационная осведомленность GPI-15. Выравнивание эксплуатационных возможностей выполнения операций в ПМУ и ВМУ GPI-19. Метеорологические системы	
Основные факторы зависимости	Последующий элемент модуля B1-105	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие инфраструктуры	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие наземных автоматизированных систем	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2023 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2023 год

Draft

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Основное внимание в рамках этого модуля уделяется разработке передовых концепций и необходимых технологий для улучшения процесса принятия глобальных решений ОрВД, обусловленных опасными метеорологическими условиями. К числу основных компонентов относятся: согласованный, комплексный пакет метеорологической информации, предоставляемой всем пользователям и ПАНО, усовершенствованные средства оказания поддержки принятию решений, использующие информацию для оценки потенциального воздействия метеорологических условий на производство полетов, и средства оказания поддержки принятию решений, связанных с выработкой возможных стратегий смягчения последствий этого воздействия.

1.1.2 В основном возможности, рассматриваемые в рамках этого модуля, обеспечат получение выгод с точки зрения производства полетов и обхода опасных метеорологических условий при полете по маршруту, выполнения операций в районе аэродрома и на аэродромах. Однако этот модуль также позволит расширить исходные возможности предполетного планирования и планирования потоков воздушного движения, реализуемые в рамках модуля B1-105. Эти возможности согласования будут носить интероперабельный в глобальном масштабе характер, позволяющий осуществлять непрерывное планирование траекторий воздушных судов, выполняющих международные рейсы.

1.2 Основа

1.2.1 Основой этого модуля являются исходные возможности принятия более оптимальных эксплуатационных решений, обеспечиваемых модулем B1-105. Имеющиеся возможности оказания поддержки принятию решений используются совместно с метеорологической информацией для оказания ПАНО и пользователям помощи в принятии более оптимальных решений на краткосрочный период и определении горизонтов планирования (20 минут или более). Все ПАНО и пользователи имеют доступ к базе согласованной, комплексной метеорологической информации, позволяющей принимать решения в области ОрВД. Поддержка обеспечивается стандартами, облегчающими осуществление глобального обмена соответствующей метеорологической информацией с учетом требуемых характеристик.

1.3 Изменение, обусловленное модулем

1.3.1 В рамках этого модуля, расширяющего упомянутую основу, главное внимание уделяется тактическим срокам (0–420 минут) и интенсивному использованию бортовых возможностей для обеспечения осведомленности о метеорологических условиях и их обхода. Основная задача заключается в расширении возможностей средств автоматизации (основанных на реализации модуля B1-105) для определения характеристик потенциального воздушного пространства с неблагоприятными метеорологическими условиями, и использовании этих характеристик для определения воздействия на выполнение операций ОрВД и отдельные воздушные суда.

1.4 Элемент 1. Усовершенствованная метеорологическая информация

1.4.1 Основное внимание в рамках этого элемента уделяется разработке усовершенствованной метеорологической информации с целью ее интеграции в процесс принятия решений ОрВД. Подлежащая рассмотрению метеорологическая информация охватывает

Draft

наблюдения и прогнозы всего диапазона связанных с авиацией явлений. Это также предусматривает повышение степени готовности информации о характеристиках воздушного пространства с потенциально опасными метеорологическими условиями, которую можно непосредственно интегрировать в процесс принятия решений ПАНО и пользователями. В рамках этого элемента также уделяется особое внимание разработке или пересмотру глобальных стандартов, касающихся содержания и формата метеорологической информации, с учетом перехода к представлению метеорологической информации в четырехмерном (4-D) формате вместо традиционного представления данных в узлах координатной сетки, в бинарном, буквенно-цифровом и графическом форматах.

1.5 Элемент 2. Средства оказания поддержки принятию решений на основе интеграции метеорологической информации

1.5.1 Этот элемент предусматривает переход к использованию средств оказания поддержки принятию решений ОрВД, используемых ПАНО и пользователями, которые обеспечивают непосредственную интеграцию метеорологической информации в процесс принятия этих решений. На основе опыта, накопленного в ходе разработки и реализации исходных возможностей, предусмотренных модулем B1-105, разработаны дополнительные возможности, позволяющие вырабатывать более эффективные и более приемлемые с эксплуатационной точки зрения решения по смягчению последствий воздействия неблагоприятных метеорологических условий. Кроме того, в рамках этого элемента создаются возможности непосредственного согласования функций средств автоматизации (наземных и бортовых) в целях упорядочения разработки взаимно приемлемых решений ОрВД.

1.6 Элемент 3. Возможности получения метеорологической информации в кабине экипажа

1.6.1 В рамках этого элемента основное внимание будет уделяться бортовым возможностям, которые будут оказывать помощь пилотам в обходе опасных метеорологических условий, что приведет к повышению уровня безопасности полетов. Рассматриваются такие возможности, как ADS-B IN, обмен информацией "воздух – воздух" и интеграция метеорологической информации в бортовые средства автоматизации. Кроме того, расширение возможностей использования результатов осуществляемых с борта воздушного судна метеорологических наблюдений еще больше повысит степень ситуационной осведомленности и будет способствовать расширению возможностей составления метеорологических прогнозов. Для обеспечения этих возможностей в рамках этого элемента основное внимание должно уделяться разработке согласованных на глобальном уровне стандартов обмена метеорологической информацией.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/метрики для оценки успеха

2.1 Для оценки улучшения эксплуатационных показателей на основе реализации возможностей получения метеорологической информации в кабине экипажа государства могут использовать, при необходимости, сочетание следующих метрик.

Draft

Пропускная способность	Более точная информация о местоположении, масштабах, продолжительности и критичности опасных метеорологических условий в воздушном пространстве позволяет проводить более точные оценки ожидаемой пропускной способности этого воздушного пространства. Усовершенствованные средства оказания поддержки принятию решений, используемые совместно с метеорологической информацией, способствуют проведению всеми заинтересованными сторонами оценки метеорологической обстановки и выработке стратегий смягчения последствий, что обеспечит возможность максимального использования имеющегося воздушного пространства
Эффективность	Более точная информация о местоположении, масштабах, продолжительности и критичности опасных метеорологических условий в воздушном пространстве позволяет более эффективно использовать имеющуюся пропускную способность и применять предпочитаемые пользователями профили полета
Безопасность полетов	Повышение степени ситуационной осведомленности пилотов и ПАНО позволяет обходить опасные метеорологические условия
Анализ затрат и выгод	Экономическое обоснование будет подготовлено в ходе разработки этого модуля, который в настоящее время находится на этапе научных исследований

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Для ПАНО и пользователей имеются необходимые процедуры, позволяющие осуществлять сотрудничество в области принятия решений, связанных с метеорологическими условиями. Для учета использования более совершенных результатов метеорологических наблюдений и прогностической информации, а также характеристик потенциально затрагиваемого метеорологическими условиями воздушного пространства, эти процедуры будут расширены. Необходимо разработать международные стандарты для обмена информацией между системами, обеспечивающими возможность выполнения таких, более совершенных операций ОрВД. Это включает разработку глобальных стандартов передачи метеорологической информации на борт воздушного судна.

3.2 Использование ADS-B/CDTI и других бортовых возможностей для оказания пилотам помощи в обходе опасных метеорологических условий обусловит необходимость разработки процедур, включая определение роли ПАНО. Необходимо разработать международные стандарты обмена метеорологической информацией между наземными и бортовыми системами в целях оказания поддержки выполнению этих операций. Это предусматривает разработку глобальных стандартов передачи метеорологической информации на борт воздушного судна.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Этот модуль в значительной степени зависит от возможности широкого использования усовершенствованных бортовых возможностей. Несмотря на то, что такие бортовые возможности, как ADS-B/CDTI и EFB имеются, уровень оснащенности ими воздушных судов пока формируется; кроме того, для оказания содействия реализации целей этого модуля в настоящее время разрабатываются соответствующие виды применения. Помимо этого, потребуется интеграция усовершенствованной (например, повторно обработанной) метеорологической информации в бортовые средства оказания поддержки принятию решений. Для обеспечения тактической ситуационной осведомленности о метеорологических условиях на борту всех

воздушных судов в заданном районе потребуется повысить уровень оснащенности воздушных судов метеорологическими датчиками (например, для определения параметров турбулентности, влажности, ветра).

4.2 Наземные системы

4.2.1 Для этого модуля, реализация которого рассчитана на более длительный период, необходимые технические средства наземной системы пока находятся в стадии разработки. В настоящее время проводятся научные исследования в области средств оказания содействия принятию решений, которые будут непосредственно использовать метеорологическую информацию и способствовать автоматической выработке возможных стратегий смягчения последствий. Например, средства предупреждения конфликтных ситуаций будут совместно использоваться с метеорологической информацией, что исключит возможность непреднамеренного направления воздушного судна по маршруту с опасными метеорологическими условиями. Необходимо также обеспечить наличие согласованного на глобальном уровне общего комплекта (единый достоверный источник) метеорологической информации, которая может использоваться всеми ПАНО и пользователями в процессе принятия решений. Для обеспечения тактического обхода опасных метеорологических условий также необходима интеграция наземных и бортовых средств автоматизации, включая обмен цифровой метеорологической информацией.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Этот модуль может потребовать внесения изменений в порядок тактического использования поставщиками обслуживания и пользователями результатов наблюдаемых и/или прогнозируемых метеорологических условий, которые предоставляются в качестве метеорологической информации. Несмотря на то, что пилоты по-прежнему будут нести ответственность за безопасную эксплуатацию своих воздушных судов в опасных метеорологических условиях, для выработки безопасных и эффективных решений, связанных обходом опасных метеорологических условий, необходимо также рассмотреть вопрос о роли и ответственности диспетчеров (информация которым предоставляется средствами предупреждения конфликтных ситуаций). Кроме того, реализация концепции выработки у поставщиков обслуживания, центров обеспечения полетов и пилотов "общего представления" о метеорологической обстановке потребует доверительного отношения к единому общему комплекту (единый достоверный источник) метеорологической информации.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Для центров обеспечения полетов, пилотов и поставщиков обслуживания необходимы дополнительные средства автоматизации, интегрированные с метеорологической информацией. Для эффективной интеграции этих средств в производство полетов потребуется провести подготовку персонала по вопросам концепций, на которых основаны возможности средств автоматизации. Кроме того, для обеспечения эффективного эксплуатационного использования потребуется разработать усовершенствованные процедуры организации совместных действий по тактическому обходу опасных метеорологических условий и провести соответствующую подготовку персонала.

Draft

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

6.1 Для этого модуля необходимо следующее:

a) разработка глобальных стандартов обмена метеорологической информацией с акцентом на обмен четырехмерной (4-D) (широтной, долготной, вертикальной и временно́й) цифровой метеорологической информацией;

b) достижение регулятивной договоренности относительно того, что понимается под необходимой метеорологической информацией в рамках обмена цифровой информацией по сравнению с традиционными данными в узлах координатной сетки, а также в бинарном, буквенно-цифровом и графическом форматах;

c) принятие решений относительно сертификации бортового индикатора метеорологической информации и средств ее рассылки. Рассылка предусматривает передачу с борта воздушного судна на землю результатов выполненных на борту наблюдений (например, параметров турбулентности и влажности), а также возможный обмен результатами этих наблюдений между воздушными судами (например, передача информации о турбулентности близкорасположенным воздушным судам) по каналам ADS-B.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Многие государства и пользователи используют процесс совместного принятия решений (CDM) для выработки согласованных стратегий учета неблагоприятных метеорологических условий. Эта деятельность предусматривает применение, по мере разработки, результатов усовершенствованных метеорологических наблюдений и прогностической информации. Например, Федеральное авиационное управление (ФАУ) и Национальная служба погоды (NWS) Соединенных Штатов Америки продолжают проводить исследования в области авиационных метеорологических прогнозов применительно ко всем временны́м горизонтам принятия решений. С точки зрения повышения качества и количества метеорологической информации, на основе которой ПАНО и пользователи могут принимать решения в области ОрВД, первоначальные демонстрации этих возможных продуктов дают обнадеживающие результаты.

7.1.2 Поскольку этот модуль относится к категории задач, рассчитанных на долгосрочную перспективу, в настоящее время имеется лишь ограниченное количество примеров эксплуатационного использования. Опыт, накопленный Соединенными Штатами Америки в рамках использования FIS-B и реализации проекта Capstone на Аляске, свидетельствует о том, что с точки зрения безопасности полетов расширение возможностей отображения метеорологической информации в кабине экипажа обеспечивает получение значительных преимуществ. Кроме того, на факультативной основе частные поставщики обслуживания обеспечивают предоставление метеорологической информации воздушным судам авиации общего назначения. В настоящее время ФАУ проводит научное исследование в области использования основанных на ADS-B IN бортовых функциональных возможностей для обхода опасных метеорологических условий. Сейчас в Европе (Швеция и Россия) осуществляется внедрение аналогичных FIS-B возможностей,

Draft

обеспечивающих предоставление пилотам более совершенной метеорологической информации. Научные исследования, проводимые в Соединенных Штатах Америки и Европе, будут способствовать выполнению работ, предусмотренных этим модулем.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия

7.2.1 В настоящее время для этого модуля проведение каких-либо глобальных демонстрационных испытаний не планируется. В рамках процесса сотрудничества и расширения других модулей такой план необходимо разработать.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

8.1.1 Международные стандарты ИКАО, касающиеся функциональных и нефункциональных аспектов определения (воздействия), преобразования, конверсии и интеграции метеорологической информации в стандарты и процедуры ОрВД.

8.1.2 Международные стандарты ИКАО и Всемирной метеорологической организации (ВМО), касающиеся обмена метеорологической информацией (WXXM).

8.1.3 Подлежат разработке, поскольку реализация этого элемента научных исследований должна осуществляться на основе перспективного использования соответствующих действующих стандартов ИКАО или стандартов, разрабатываемых другими международными организациями по стандартизации/технических требований (например, ISO, OGC) для обмена и интеграции метеорологической информации.

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Область совершенствования характеристик 3.
Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД

Цепь поставленных задач. Свободная маршрутизация

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-10. 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 Doc 9854	KPA-01 – Доступ и равенство, KPA-02 – Пропускная способность, KPA-04 – Эффективность, KPA-05 – Окружающая среда, KPA-09 – Предсказуемость	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	На маршруте, TMA (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 Doc 9854	AOM – 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	✓

Draft

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.

Draft

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.

Draft

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 ОрВД 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 позволят 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).

Доступ и равенство	Улучшение доступа к воздушному пространству за счет уменьшения объемов перманентно сегрегированного воздушного пространства
Возможности	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

Draft

Эффективность	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
Окружающая среда	Сократятся потребление топлива и объемы эмиссии; однако зона формирования эмиссии и инверсионного следа может быть больше
Гибкость	Различные тактические функции позволяют быстро реагировать на изменяющиеся условия
Предсказуемость	Более совершенные методы планирования позволяют заинтересованным сторонам прогнозировать ожидаемые ситуации и лучше к ним подготовиться
Анализ затрат и выгод	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 CO_2. 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);

Draft

d) более динамичное планирование полетов (использование авиакомпаниями возможностей современных систем планирования полетов);

e) сокращение углеродного следа (сокращение в объеме более 3000 кг CO_2 на дальнемагистральных рейсах);

f) снижение рабочей нагрузки диспетчера (воздушные суда выполняют полеты в расширенной зоне);

g) увеличение пассажировместимости 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 B0-25).

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:

Draft

d) некоторая адаптация писем-соглашений;

e) пересмотренные процедуры для рассмотрения возможности передачи управления в точках, отличных от опубликованных точек местоположения;

f) использование географических координат широта/долгота или азимут и расстояние от опубликованных точек местоположения, таких как сектор или точки границ района полетной информации (FIR);

g) 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;

h) определение конкретных требований по связи и навигации для участвующих в этом воздушных судов;

i) 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;

j) 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;

k) 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.

Draft

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**.**

Draft

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 однонаправленных 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

Draft

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).

Draft

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

Draft

условиями, органы управления воздушным движением (ATMC) 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 ATC. 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 ATMC 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 ATC. 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 ATMC 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).

Draft

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 (ATOP) 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 транс-тихоокеанских 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.

Draft

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

8.2 Инструктивный материал

- ИКАО, Doc 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
- ИКАО, Doc 9554, *Руководство по мерам безопасности, принимаемым в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для производства полетов гражданских воздушных судов*
- ИКАО, Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО, Doc 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, Doc 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
- ИКАО, Doc 9689, *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования*
- ИКАО, Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО, Doc 9554, *Руководство по мерам безопасности, принимаемым в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для производства полетов гражданских воздушных судов*

Draft

- ИКАО, Циркуляр 330 AN/189, *Сотрудничество гражданских и военных органов при организации воздушного движения*

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B1-10. 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	KPA-02 – Пропускная способность, KPA-04 – Эффективность, KPA-05 – Окружающая среда, KPA-06 – Гибкость	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	На маршруте, включая океанические и отдаленные зоны и TMA	
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	AOM – 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	B0-10	
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.

Draft

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, потребуется 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

e) 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 TMA, 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.

Draft

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).

Пропускная способность	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.

Draft

	Сокращение межмаршрутного расстояния означает снижение потребления воздушного пространства маршрутной сетью и открывает большие возможности для обеспечения его соответствия потокам движения
Эффективность	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)
Окружающая среда	Снижение потребления топлива и объема эмиссии при возможном увеличении зоны образования эмиссии и конденсационного следа
Гибкость	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
Анализ затрат и выгод	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.

Draft

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 структуризированных 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:

Draft

– ИКАО, Doc 9426, *Руководство по планированию обслуживания воздушного движения*
– ИКАО, Doc 9689, *Руководство по методике планирования воздушного пространства для определения минимумов эшелонирования*
– ИКАО, Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
– ИКАО, Doc 9554, *Руководство по мерам безопасности, принимаемым в связи с военной деятельностью, потенциально опасной для производства полетов гражданских воздушных судов*
– ИКАО, Doc 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 получат 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 TMA до входа в зону TMA – период 2014–2015 годов.

8. Справочные документы

8.1 Инструктивный материал

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

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B3-10. 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 информоемких сред ОрВД, основанных на SWIM. Преимущества будут включать в себя оптимизированное использование и эффективность возможностей системы	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	KPA-02 – Пропускная способность, KPA-04 – Эффективность, KPA-06 – Гибкость, KPA-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	AOM – 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 B1-10, B2-35 Параллельная разработка с B3-05, B3-15, B3-25, B3-85	
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.

Draft

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 AO) для использования более точной и информоемкой среды, ожидаемой от операций, основанных на траектории (TBO), 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 количество 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).

Draft

Пропускная способность	Увеличение и оптимизированное использование пропускной способности системы
Эффективность	Оптимизация общей эффективности сети
Гибкость	Размещение запросов на изменение
Предсказуемость	Минимизация влияния неопределенностей и внеплановых мероприятий на бесперебойную работу системы ОрВД
Анализ затрат и выгод	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 будет высоким не только до ввода в эксплуатацию, но и для получения навыков в регулярном техническом обслуживании.

Draft

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.

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 3.
Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД

Цепь поставленных задач. Сетевые операции

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-35. 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	KPA-01 – Доступ и равенство, KPA-02 – Пропускная способность, KPA-04 – Эффективность, KPA-05 – Окружающая среда, KPA-08 – Участие сообщества ОрВД, KPA-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 AOM – 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.

Draft

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 Тактическая 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

Draft

управление потоками в данном объеме воздушного пространства заслуживает особого рассмотрения в объеме, выходящем за пределы конкретного сектора РДЦ (ACC), 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 пространство 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.

Draft

2. Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик

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

Доступ и равенство	Улучшение доступа за счет предотвращения сбоев воздушного движения в период, когда спрос выше, чем пропускная способность. Процессы ATFM учитывают равенство в распределении задержек
Пропускная способность	Более эффективное использование имеющейся пропускной способности в масштабах всей сети; в частности, уверенность в том, что 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
Эффективность	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
Окружающая среда	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
Участие сообщества ОрВД	Общее понимание эксплуатационных ограничений, возможностей и потребностей
Предсказуемость	Повышение уровня предсказуемости планов по мере развития алгоритмов ATFM в направлении ограничения числа больших задержек
Безопасность полетов	Уменьшение случаев нежелательных перегрузок сектора
Анализ затрат и выгод	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).

Draft

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Требования к бортовому электронному оборудованию отсутствуют.

4.2 Наземные системы

4.2.1 При обслуживании нескольких РПИ системы ATFM, как правило, разворачиваются в виде конкретных подразделений, систем и программного обеспечения, связанных с органами УВД и пользователями воздушного пространства, которым предоставляются услуги. Региональные подразделения ATFM стали объектом конкретных разработок. Основными функциями системы ATFM 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 ATFM.

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Диспетчеры защищены от перегрузок и лучше могут прогнозировать свою нагрузку. ATFM 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**.**

Draft

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 OpВД для партнеров в области OpВД. Портал NOP посредством одного приложения обеспечивает единое представление для всех партнеров в области соответствующей информации по OpВД, 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 OpВД, 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;

Draft

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.

Draft

8.3 **Инструктивный материал**

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

8.4 **Разрешительные документы**

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

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B1-35. Улучшенные характеристики потоков воздушного движения за счет сетевого эксплуатационного планирования

<table>
<tr><td>Аннотация</td><td colspan="2">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</td></tr>
<tr><td>Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854</td><td colspan="2">КРА-02 – Пропускная способность, КРА-04 – Эффективность, КРА-05 – Окружающая среда, КРА-09 – Предсказуемость, КРА-10 – Безопасность полетов</td></tr>
<tr><td>Эксплуатационные условия/Этапы полета</td><td colspan="2">Основное применение на предполетных этапах, некоторые возможности применения на этапе полета</td></tr>
<tr><td>Сферы применения</td><td colspan="2">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</td></tr>
<tr><td>Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854</td><td colspan="2">DCB – согласование спроса и пропускной способности
TS – синхронизация движения
AOM – структуризация и организация воздушного пространства и управление</td></tr>
<tr><td>Инициативы по Глобальному плану (GPI)</td><td colspan="2">GPI-1: Гибкое использование воздушного пространства
GPI-6: Организация потока воздушного движения
GPI-8: Совместное планирование и организация воздушного пространства</td></tr>
<tr><td>Основные зависимости</td><td colspan="2">В развитие: B0-35, B0-10 (в частности, аспекты FUA)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Контрольный перечень глобальной готовности</td><td></td><td>Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)</td></tr>
<tr><td>Готовность согласно стандартам</td><td>Ожидается в 2018 году</td></tr>
<tr><td>Наличие бортового электронного оборудования</td><td>Не применяется</td></tr>
<tr><td>Наличие наземных систем</td><td>Ожидается в 2018 году</td></tr>
<tr><td>Наличие процедур</td><td>Ожидается в 2018 году</td></tr>
<tr><td>Утверждение условий эксплуатации</td><td>Ожидается в 2018 году</td></tr>
</table>

Draft

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.

Draft

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.

Draft

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).

Пропускная способность	Более эффективное использование воздушного пространства и сети OpВД, оказывающее позитивное воздействие на общую рентабельность OpВД. Оптимизация мер DCB с помощью оценки рабочей нагрузки/сложности в качестве дополнения к пропускной способности
Эффективность	Сокращение полетных штрафов, выставляемых пользователям воздушного пространства
Окружающая среда	Ожидаются некоторые незначительные улучшения по сравнению с базовым уровнем модуля
Предсказуемость	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
Безопасность полетов	Модуль, как ожидается, призван еще более сократить количество ситуаций, в которых пропускная способность или приемлемая рабочая нагрузка будет превышена
Анализ затрат и выгод	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 B0-35, 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

Draft

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 (ACC) 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*

_ _ _ _ _ _ _ _ _

Draft

Модуль № B2-35. 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 OpВД 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	KPA-02 – Пропускная способность, KPA-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

Draft

1. Изложение

1.1 Базовый уровень

1.1.1 Предыдущий модуль B1-35 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).

Пропускная способность	Рационализация использования имеющегося потенциала в ситуациях, когда он ограничен
Предсказуемость	Модуль предоставляет авиакомпаниям возможность учитывать свои приоритеты и оптимизировать свою деятельность в ситуациях с ухудшенными характеристиками
Анализ затрат и выгод	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

Draft

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.

Draft

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**.**

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов*

Цепь поставленных задач. Первоначальное наблюдение

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-84. Первоначальные функциональные возможности для наземного наблюдения

Аннотация	Этот модуль обеспечивает возможность недорогостоящей реализации первоначальных функциональных возможностей для ведения наземного наблюдения на основе новых технологий, таких как системы ADS-B OUT и мультилатерации широкой зоны действия (MLAT). Реализация указанных возможностей будет осуществляться в рамках услуг, обеспечиваемых системой ОрВД, таких как предоставление информации о воздушном движении, проведение поисково-спасательное операций и обеспечение эшелонирования	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета в континентальном воздушном пространстве или районах океанического воздушного пространства, а также операции на поверхности аэродрома	
Аспекты применимости	Эти возможности можно охарактеризовать как зависимое/кооперативное (ADS-B OUT) и независимое/кооперативное (MLAT) наблюдение. Общие функциональные возможности ADS-B зависят от технических характеристик бортового электронного оборудования и степени оснащенности соответствующим оборудованием. Общие функциональные возможности MLAT зависят от геометрии наземных станций, высоты полета воздушного судна, возможностей передачи запросов с земли и характеристик линий связи	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-9. Ситуационная осведомленность GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	ОТСУТСТВУЮТ	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Готовы сейчас
	Наличие бортового электронного оборудования	Готово сейчас
	Наличие наземных систем	Готовы сейчас
	Наличие процедур	Готовы сейчас
	Эксплуатационные утверждения	Готовы сейчас

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Основой службы наблюдения, предоставляемой пользователям, может служить совокупность трех основных видов наблюдения, определение которых приводится в документе ИКАО *"Руководство по авиационному наблюдению"* (Doc 9924):

a) Независимое некооперативное наблюдение. Местоположение воздушного судна определяется на основе данных измерений без помощи находящихся на удалении воздушных судов.

b) Независимое кооперативное наблюдение. Местоположение определяется на основе данных измерений, выполняемых подсистемой локального наблюдения с использованием сообщений с борта воздушного судна. Эти сообщения могут содержать информацию, полученную на борту воздушного судна, (например, данные о барометрической высоте, опознавательный индекс воздушного судна и т. д.).

c) Зависимое кооперативное наблюдение. Местоположение определяется на борту воздушного судна, и эта информация передается подсистеме локального наблюдения наряду с возможными дополнительными данными (например, опознавательный индекс воздушного судна, барометрическая высота).

1.1.2 В рамках данного модуля приводится описание служб зависимого/кооперативного и независимого/кооперативного наблюдения.

1.2 **Основа**

1.2.1 В настоящее время наблюдение и определение местоположения воздушного судна в воздухе относительно земли осуществляются с помощью первичных и вторичных обзорных радиолокаторов, речевых донесений о местоположении, ADS-C и CPDLC и т. д. Первичный обзорный радиолокатор определяет местоположение воздушного судна на основе приема отраженных радиолокационных сигналов. Вторичный радиолокатор используется для передачи и приема получаемых на борту воздушного судна данных, таких как барометрическая высота, опознавательный индекс. Однако возможность несложной установки современных первичных и вторичных радиолокаторов в океанических районах или труднодоступной местности, такой как горные районы, отсутствует, и их работа в значительной степени зависит от состояния механического оборудования, требующего выполнения большого объема работ по техническому обслуживанию.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Этот модуль обеспечивает возможность расширения эквивалентного радиолокационному обслуживания УВД на основе двух новых технологий наблюдения, которые могут использоваться отдельно или совместно: ADS-B и MLAT. Эти технологии служат альтернативой классическому радиолокационному обслуживанию, однако для них характерны меньшие затраты на внедрение и техническое обслуживание, что позволяет осуществлять наблюдение в тех районах, где в настоящее время оно не обеспечивается по причинам географического или экономического характера. Кроме того, при определенных условиях эти технологии позволяют сократить минимумы эшелонирования, что в перспективе расширит возможности обслуживания бóльших объемов воздушного движения.

1.4 **Элемент 1. ADS-B**

1.4.1 Зависимое наблюдение с такими средствами точного определения местоположения, как ADS-B, рассматривается в качестве одного из важных средств, способствующих реализации нескольких компонентов эксплуатационной концепции ОрВД, включая синхронизацию воздушного движения и управление конфликтными ситуациями (рекомендация 1/7, AN-Conf/11, 2003). В некоторых районах, где радиолокационное обслуживание не обеспечивается, для наблюдения уже используется передача информации ADS-B (ADS-B OUT) (блок 0).

Draft

1.4.2 Зависимое наблюдение является перспективной технологией наблюдения, обеспечивающей возможность радиовещательной передачи бортовым электронным оборудованием опознавательного индекса воздушного судна, данных о местоположении, высоте, скорости и другой информации. По сравнению с обычным вторичным обзорным радиолокатором (ВОРЛ) передаваемая в режиме радиовещания информация о местоположении воздушного судна является более точной, поскольку, как правило, она основана на данных, получаемых от глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), и ее передача осуществляется не менее одного раза в секунду. Характерная для GPS точность определения местоположения и высокая скорость обновления информации позволят поставщикам обслуживания и пользователям повысить уровень безопасности полетов, пропускную способность и эффективность.

Примечание. ADS-B зависит от наличия источника, обеспечивающего необходимую точность определения местоположения (каковым в настоящее время является глобальная навигационная спутниковая система (GNSS)).

1.4.3 С практической точки зрения меньшие затраты на создание наземной инфраструктуры зависимого наблюдения, по сравнению с обычным радиолокационным обслуживанием, способствуют принятию деловых решений о расширении эквивалентных радиолокационному объемов обслуживания и использовании аналогичных радиолокационному эшелонированию процедур в удаленных районах или районах, где радиолокационное обслуживание не обеспечивается. Помимо меньших затрат на наземную инфраструктуру ADS-B немеханический характер этой системы позволяет размещать ее в тех местах, где радиолокационные станции устанавливать трудно. Например, в Мексиканском заливе для обеспечения аналогичного радиолокационному обслуживания с использованием в качестве источника наблюдения ADS-B принимающие станции ADS-B устанавливаются на нефтяных платформах. По сравнению с нерадиолокационным обслуживанием воздушные суда могут выполнять полет по более спрямленным маршрутам, а поставщики обслуживания – обеспечивать обслуживание большего объема воздушного движения в каждом секторе.

1.4.4 Использование зависимого наблюдения также способствует повышению эффективности работы поисково-спасательных служб, предоставляемых сетью наблюдения. В районах без радиолокационного обслуживания обеспечиваемая ADS-B точность определения местоположения и скорость обновления информации позволяют более эффективно отслеживать траекторию полета, что обеспечивает возможность своевременного определения потери контакта и оперативного принятия поисково-спасательными службами мер по точному определению соответствующего местоположения.

1.4.5 Кроме того, информация зависимого наблюдения обеспечивает возможность обмена данными наблюдения между РПИ и значительного повышения эффективности средств прогнозирования с использованием передаваемых с борта воздушного судна данных о векторе скорости и вертикальной скорости. Особое значение это имеет для поддержки комплекса средств обеспечения безопасности полетов. Эта система также обеспечивает передачу по линиям связи "вниз" других полезных соответствующих данных УВД, аналогичных данным DAPS, передаваемым в режиме S.

1.4.6 Для ADS-B OUT имеются Стандарты и Рекомендуемая практика (SARPS) (Приложение 10 *"Авиационная электросвязь"*, том IV *"Системы наблюдения и предотвращения столкновений"* ИКАО и *Технические положения, касающиеся услуг режима S и расширенного сквиттера* (Doc 9871)) и MOPS (RTCA-DO260-B/Eurocae ED102-A). Одиннадцатая Аэронавигационная конференция (AN-Conf/11) рекомендовала систему ADS-B, работающую на частоте

1090 МГц, для международного использования, и в настоящее время осуществляется ее внедрение. По мере расширения использования режима S, бортовой системы предупреждения столкновений (БСПС) и системы ADS-B OUT возрастает степень оснащенности оборудованием. Версия 2 ADS-B OUT также позволяет предоставлять БСПС RA DOWNLINK для осуществления мониторинга, который в настоящее время возможен лишь в зоне действия вторичных обзорных радиолокаторов (ВОРЛ) режима S.

1.5 **Элемент 2. Мультилатерация (MLAT)**

1.5.1 MLAT представляет собой новую технологию, обеспечивающую независимое кооперативное наблюдение. Развертыванию этой системы способствует использование возможностей бортового оборудования режима S, обеспечивающего передачу самогенерируемых сообщений (сквиттеров). В этом случае сигнал, передаваемый воздушным судном, принимается сетью приемников, расположенных в различных местах. Использование разницы во времени получения сигналов различными приемниками позволяет независимо определять местоположение источника сигналов. Теоретически эта технология может быть пассивной, использующей информацию, передаваемую воздушными судами, или активной, инициирующей ответы аналогично запросам в режиме S ВОРЛ. Обычные приемоответчики режима A/C при получении запроса передают ответ.

1.5.2 Первоначально системы MLAT устанавливались в крупных аэропортах для осуществления наблюдения за воздушными судами на поверхности. В настоящее время эта технология используется для ведения наблюдения в обширных районах (система MLAT с широкой зоной действия (WAM)). По сравнению с ADS-B для системы MLAT необходимо наличие большего количества наземных станций и надежной связанной сети; кроме того, по сравнению с ADS-B для этой системы характерны более жесткие требования к геометрии, однако использование существующего бортового оборудования режима A/C обеспечивает возможность своевременного внедрения этой системы.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей/ метрики для оценки успеха**

Безопасность полетов	Уменьшение количества серьезных инцидентов. Поддержка проведению поисково-спасательных операций
Пропускная способность	Характерные минимумы эшелонирования, составляющие 3 м. мили или 5 м. миль, позволяют значительно повысить плотность воздушного движения по сравнению с процедурными минимумами. Увеличение зоны действия и пропускной способности, представление информации о векторе скорости и повышение точности могут повысить эффективность УВД в районах, где обеспечивается и не обеспечивается радиолокационное обслуживание. Повышение эффективности наблюдения в районе аэродрома достигается за счет высокой точности, более совершенной информации о векторе скорости и расширения зоны действия
Эффективность	Обеспечение оптимальных эшелонов полета и предоставление преимуществ воздушным судам и эксплуатантам, имеющим соответствующее оборудование. Уменьшение количества задержек рейсов и совершенствование обслуживания воздушного движения в пределах РПИ. Уменьшение рабочей нагрузки диспетчеров воздушного движения

Draft

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

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Соответствующие положения содержатся в документе *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (PANS-ATM, Doc 4444).

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Для обеспечения наблюдения с помощью ADS-B воздушные суда должны быть оснащены соответствующим оборудованием ADS-B OUT, предусмотренным для конкретного воздушного пространства. Бортовое электронное оборудование предоставляет информацию о местоположении с соответствующими параметрами точности и целостности. Пользователи поступающих данных принимают решение о необходимых для применения параметрах точности и целостности.

4.1.2 Для системы MLAT желательно, чтобы воздушные суда были оснащены радиолокационными приемоответчиками режима S.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Для обработки и отображения данных о местоположении воздушных судов подразделения, обеспечивающие наблюдение, должны быть оснащены наземной системой обработки данных наблюдения. В центре ОрВД желательно обеспечить ее подключение к системе обработки полетных данных, что позволяет осуществлять точную идентификацию путем сопоставления полученных данных с данными плана полета.

4.2.2 В зависимости от возможностей и процедур системы управления воздушным движением (УВД) подразделения могут обеспечивать наблюдение ADS-B при наличии полного или частичного комплекта бортового электронного оборудования.

4.2.3 Системы ОрВД должны проектироваться таким образом, чтобы обеспечивалась возможность установления интервалов эшелонирования между целями, оснащенными оборудованием ADS-B, целями, оснащенными оборудованием ADS-B и радиолокационным оборудованием, и другими оснащенными целями.

4.2.4 Также необходимы наземные станции и соответствующие наземные линии связи, способные осуществлять прием, обработку и передачу необходимых данных системам ОрВД.

Draft

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Наличие у диспетчера УВД фактической информации о воздушной обстановке упрощает задачу диспетчеров или радиооператоров по сопоставлению донесений о местоположении.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Диспетчерам, возможно, потребуется пройти специальную подготовку по вопросам обеспечения эшелонирования, информационного обслуживания и поиска и спасания на основе используемых систем ADS-B и WAM.

5.2.2 Для этого модуля необходимо организовать подготовку по вопросам эксплуатационных стандартов и процедур, информация о которых содержится в документах, указанных в разделе 8 настоящего модуля. Кроме того, в нормативных положениях раздела 6, являющегося составной частью документации по внедрению данного модуля, изложены требования к квалификации.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Полномочные органы должны выдать необходимое разрешение на использование наземной системы наблюдения, основанной на ADS-B, свидетельствующее о пригодности, и, в соответствующих случаях, документ о том, что оборудование соответствует требованиям конкретного воздушного пространства.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Усовершенствованные системы управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS), использующие технологию MLAT, функционируют во многих регионах мира.

- **Австралия**: система ADS-B используется в пределах австралийского континента для обеспечения эшелонирования, составляющего 5 м. миль, в районах, где обеспечивается и не обеспечивается радиолокационное обслуживание в континентальном и океаническом воздушном пространстве. Система обмена данными ADS-B между Индонезией и Австралией полностью внедрена, что обеспечивает безопасность полетов и формирование ситуационной осведомленности на границе. Система WAM функционирует в Сиднее (Австралия), обеспечивая эшелонирование в 3 м. мили в TMA, и операции PRM. Система WAM функционирует в Тасмании (Австралия), обеспечивая эшелонирование на маршруте.

- В настоящее время ряд государств в регионах Азии и Тихого океана развертывают системы ADS-B и расширяют их возможности по ведению наблюдения.

Draft

- **Соединенные Штаты Америки**: работы по обеспечению наблюдения с помощью ADS-B в континентальном воздушном пространстве Соединенных Штатов Америки будут завершены в 2013 году.

7.2 Запланированные или проводимые в настоящее время испытания

7.2.1 В настоящее время система используется.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- Приложение 10 ИКАО *"Авиационная электросвязь"*, том IV *"Системы наблюдения и предотвращения столкновений"*.
- Doc 9828 ИКАО *"Доклад Одиннадцатой Аэронавигационной конференции (2003)"*.
- Doc 9871 ИКАО *"Технические положения, касающиеся услуг режима S и расширенного сквиттера"*.
- RTCA MOPS DO260 и DO260A EUROCAE ED102 и ED102A.

8.2 Процедуры

- Doc 4444 ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"*.

8.3 Инструктивный материал

- Doc 9924 ИКАО *"Руководство по авиационному наблюдению"*.
- Циркуляр 326 ИКАО *"Оценка наблюдения с использованием систем ADS-B и мультилатерации в целях обеспечения обслуживания воздушного движения и рекомендации по их внедрению"*.
- Регион Азии/Тихого океана ИКАО: руководство по внедрению и эксплуатации ADS-B (AIGD) и другие региональные инструктивные материалы.

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД*

Цепь поставленных задач. Самоэшелонирование

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-85. Ситуационная осведомленность о воздушном движении (ATSA)

Аннотация	Имеются два вида функций, обеспечивающих формирование ситуационной осведомленности о воздушном движении (ATSA), которые позволяют повысит уровень безопасности и эффективности полетов за счет предоставления пилотам средств, призванных улучшить ситуационную осведомленность о воздушном движении и ускорить визуальное обнаружение целей: e) AIRB (базовая функция формирования ситуационной осведомленности на борту воздушного судна в полете); f) VSA (функция визуального эшелонирования при заходе на посадку)	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-04 – эффективность; KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Полет по маршруту, полет в зоне аэродрома, заход на посадку	
Аспекты применимости	Эти функции, основанные на использовании бортового оборудования, не требуют какой-либо поддержки с земли, поскольку они могут быть реализованы любым воздушным судном, оснащенным соответствующим оборудованием. Это зависит от наличия на борту воздушного судна оборудования ADS-B OUT. Достаточно недорогостоящее бортовое электронное оборудование для воздушных судов авиации общего назначения (GA) пока отсутствует	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями TS – синхронизация воздушного движения	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-9. Ситуационная осведомленность GPI-15. Выравнивание эксплуатационных возможностей выполнения операций в ПМУ и ВМУ	
Основные факторы зависимости	ОТСУТСТВУЮТ	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	√
	Наличие бортового электронного оборудования	√
	Наличие инфраструктуры	√
	Наличие наземных автоматизированных систем	Н/П
	Наличие процедур	√
	Эксплуатационные утверждения	2012 г.

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Базовая функция формирования ситуационной осведомленности на борту воздушного судна в полете (AIRB) призвана повысить уровень безопасности и эффективности полетов посредством оказания летным экипажам содействия в формировании ситуационной осведомленности о воздушном движении на основе предоставления соответствующих бортовых индикаторов, отображающих окружающую воздушную обстановку на всех этапах полета.

Draft

Предполагается, что летные экипажи будут более эффективно выполнять возложенные на них задачи как с точки зрения принятия решений, так и результирующих действий, что должно привести к повышению уровня безопасности и эффективности полетов. Фактические выгоды будут зависеть от воздушного пространства и правил производства полетов.

1.1.2 Выполнение заходов на посадку, в ходе которых летные экипажи самостоятельно выдерживают эшелонирование относительно находящегося впереди воздушного судна, может повысить посадочную пропускную способность и/или увеличить располагаемое количество операций во многих аэропортах по сравнению с количеством, обеспечиваемым при установлении интервалов эшелонирования органами УВД. Визуальное эшелонирование при заходе на посадку (VSA), основанное на использовании бортовых индикаторов воздушной обстановки, будет способствовать повышению качества операций такого типа за счет улучшения процесса визуального обнаружения находящегося впереди воздушного судна и расширения использования разрешений на самостоятельное эшелонирование при заходе на посадку.

1.2 **Основа**

1.2.1 Функции AIRB и VSA уже реализуются и используются в качестве основы.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 С точки зрения эффективности этот модуль обеспечивает получение различных выгод на всех этапах полета. AIRB применяется на всех этапах полета; VSA применяется при заходе на посадку. Несмотря на то, что каждая функция обеспечивает повышение пропускной способности и эффективности, механизмы реализации каждой из них отличаются.

1.3.2 Летные экипажи используют функцию AIRB, представляющую собой наиболее базовый вид авиационного наблюдения (AS). AIRB служит основой для всех других видов применения, описание которых приводится в настоящем документе. Эта функция предусматривает использование кабинных индикаторов, обеспечивающих предоставление летному экипажу графической информации о воздушном движении в виде относительной дальности и курса, которая дополняется информацией о высоте, опознавательном индексе воздушного судна и другой информацией. Она используется для оказания помощи в визуальном обнаружении воздушных судов, находящихся в воздухе, и позволяет летному экипажу формировать ситуационную осведомленность о воздушном движении за пределами дальности визуальной видимости.

1.3.3 Индикатор обеспечивает возможность обнаружения летным экипажем воздушных судов и оказывает содействие в точной идентификации воздушных судов, информация о которых предоставляется органами УВД. Кроме того, ожидается, что информация, отображаемая на индикаторе, уменьшит необходимость в повторной передаче данных о воздушном движении или консультативной информации и повысит степень эксплуатационной эффективности.

1.3.4 Цель функции ATSA-VSA заключается в упрощении процедуры захода на посадку на основе самостоятельного выдерживания эшелонирования и повышения степени надежности визуального обнаружения летными экипажами находящихся впереди воздушных судов, а также в оказании им помощи в самостоятельном выдерживании эшелонирования относительно находящихся впереди воздушных судов. Эта функция обеспечит повышение эффективности, безопасности и регулярности полетов прибывающих воздушных судов в аэропортах. Помимо информации о воздушном движении, предоставляемой диспетчером, индикатор воздушной обстановки будет оказывать помощь летному экипажу в установлении визуального контакта с находящимся впереди

Draft

воздушным судном в тех случаях, когда оно оборудовано системой ADS-B OUT. Кроме того, индикатор воздушной обстановки будет предоставлять уточненную информацию, которая поможет летным экипажам визуально выдерживать безопасное и не обязательно большое расстояние, а также фиксировать неожиданное уменьшение скорости полета воздушного судна, находящегося впереди. В этих ситуациях летный экипаж сможет осуществлять маневры, более точно корректируя свою скорость, сохраняя при этом в поле зрения воздушное судно, находящееся впереди. Цель заключается не в уменьшении расстояния между двумя воздушными судами, как это делается в ходе выполняемых в настоящее время операций с самостоятельным выдерживанием эшелонирования, а в избежании того, чтобы это расстояние становилось слишком малым в связи с поздним обнаружением непредвиденного сближения. Предполагается, что использование индикатора воздушной обстановки будет способствовать улучшению визуального обнаружения находящегося впереди воздушного судна и расширению использования разрешений на самостоятельное выдерживание эшелонирования при заходе на посадку.

1.3.5 Ожидается, что объем речевой связи, связанной с передачей информации о воздушном движении, уменьшится. Предполагается повышение уровня безопасности полетов, поскольку, согласно оценкам, использование этой процедуры уменьшит вероятность попадания в турбулентность следа. Кроме того, с точки зрения эффективности ожидается получение определенных выгод в тех случаях, когда находящееся впереди и следующее за ним воздушное судно выполняют заход на посадку на ту же ВПП, поскольку уменьшится количество уходов на второй круг.

1.4 **Элемент 1. ATSA-AIRB**

1.4.1 Функция AIRB может использоваться на всех типах воздушных судов, оснащенных сертифицированным оборудованием (ADS-B IN и индикатор воздушной обстановки). Подробная информация приводится ниже.

1.4.2 Функция AIRB может использоваться во всех типах воздушного пространства от класса A до класса G. Ее использование не зависит от типа наблюдения в целях УВД (если таковое имеется) и типа обслуживания воздушного движения, предоставляемого в воздушном пространстве, в котором осуществляется полет.

1.5 **Элемент 2. ATSA-VSA**

1.5.1 В основном эта функция предназначена для воздушных судов транспортной авиации, однако она может использоваться всеми надлежащим образом оборудованными воздушными судами при заходе на посадку в любые аэропорты в тех случаях, когда эшелонирование выдерживается самостоятельно.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Draft

Эффективность	Повышение уровня ситуационной осведомленности для определения возможностей изменения эшелона полета в условиях действующих минимумов эшелонирования (AIRB), повышение эффективности визуального обнаружения и уменьшение количества уходов на второй круг (VSA).
Безопасность полетов	Повышение степени ситуационной осведомленности (AIRB) и уменьшение вероятности попадания в спутный след (VSA).
Анализ затрат и выгод	В основном выгоды обусловлены повышением эффективности полетов и связанным с этим уменьшением запаса аварийного топлива. Результаты выполненного в рамках программы CASCADE анализа затрат и выгод по проекту EUROCONTROL CRISTAL ITP свидетельствуют о том, что совместно ATSAW AIRB и ITP способны обеспечить получение следующих выгод при полетах над Северной Атлантикой: g) ежегодная экономия 36 млн евро (50 тыс. евро на воздушное судно); ежегодное уменьшение массы эмиссии двуокиси углерода на 160 000 т. В основном эти выгоды относятся на счет AIRB. Выводы будут уточнены после завершения экспериментальных полетов, выполнение которых начнется в декабре 2011 года

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 В документ *"Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов"* (PANS-OPS, Doc 8168) предлагается включить процедуру, касающуюся использования индикатора воздушной обстановки ADS-B, с датой начала ее применения в ноябре 2013 года.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 На большей части парка воздушных судов необходимо установить систему ADS-B OUT, отвечающую требованиям AMC2024 / DO-260A/DO-260B /ED102 A. В перспективе имеется необходимость в сертификации данных ADS-B OUT.

4.1.2 Для оказания поддержки использованию VSA необходима система ADS-B IN, отвечающая требованиям DO-314/ED160 или DO-317A/ED194.

4.1.3 Для оказания поддержки использованию AIRB необходима система ADS-B IN, отвечающая требованиям DO-319/ED164 или DO-317A/ED194.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Для обеспечения ADS-R и радиовещательной службы информации о воздушном движении (TIS-B) в некоторых странах (например, Соединенные Штаты Америки) предполагается модифицировать наземную инфраструктуру.

Draft

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Применение AIRB и VSA не приводит к изменению роли и обязанностей диспетчеров и пилотов.

5.1.2 Диспетчеры по-прежнему несут ответственность за обеспечение эшелонирования воздушных судов в соответствии с определением служб воздушного движения.

5.1.3 Пилоты по-прежнему несут ответственность за осуществление безопасного и эффективного контроля и управление своими воздушными судами во всех типах воздушного пространства. В контролируемом воздушном пространстве они по-прежнему должны выполнять выданные диспетчерами разрешения и указания. Единственное отличие по сравнению с полетами, осуществляемыми в настоящее время, заключается в том, что процедуры, предназначенные для пилота, будут включать в себя использование индикатора воздушной обстановки для повышения степени ситуационной осведомленности. Решение об использовании функций AIRB или VSA принимает летный экипаж.

5.1.4 Летный экипаж должен знать о том, что вблизи могут находиться воздушные суда, которые, по различным причинам, на экране индикатора не отображаются (находящиеся вблизи воздушные суда не располагают возможностями ADS-B OUT, передаваемые данные не отвечают требованиям, воздушные суда находятся за пределами зоны действия индикатора и с экрана индикатора удаляются мешающие отметки в целях отображения информации о движении на земле).

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Летным экипажам необходимо пройти подготовку по вопросам надлежащего использования функций AIRB и VSA. К числу ряда аспектов, которые необходимо рассмотреть в ходе подготовки, относятся: излишнее доверие к индикатору воздушной обстановки в ущерб другим источникам информации, чрезмерная продолжительность полета по приборам без наблюдения за внекабинной обстановкой, осведомленность об аспектах латентности и производство полетов в условиях частичного оснащения воздушных судов оборудованием ADS-B.

- Важно обеспечить надлежащую подготовку летных экипажей по вопросам использования, интерпретации и отображения информации на индикаторах воздушной обстановки.

- В рамках ознакомления с функциями AIRB и VSA следует обратить внимание на использование индикаторов воздушной обстановки в качестве дополнительного источника информации с тем, чтобы избежать излишней доверчивости к оборудованию AIRB и VSA в ущерб другим источникам информации или конфликтов с действующими процедурами.

- Летным экипажам, особенно тем, которые выполняют полеты по правилам визуальных полетов (ПВП), необходимо пройти подготовку, призванную исключить чрезмерную продолжительность полета по приборам в ущерб регулярному наблюдению за внекабинной обстановкой.

Draft

- Подготовка должна учитывать эволюцию воздушной обстановки, поскольку отображаемая информация постоянно обновляется и может отличаться от информации, поступающей от диспетчера, которая основана на ситуации в прошлом.

- Подготовка должна гарантировать осведомленность летных экипажей о том, что отображаемая картина воздушной обстановки может быть не полной, что обусловлено частичной оснащенностью парка воздушных судов оборудованием или фильтрацией некачественных данных.

- Следует обеспечить проведение периодических курсов повышения квалификации, посвященных надлежащей реализации функций AIRB и VSA, с тем чтобы исключить самоуспокоенность летного экипажа при использовании индикатора воздушной обстановки в качестве дополнительного источника информации о воздушном движении.

5.2.2 Кроме того, следует также учитывать перечисленные ниже соображения, касающиеся подготовки персонала:

- Следует также провести подготовку по вопросам опасности, связанной с неправильной интерпретацией информации, отображаемой на индикаторе воздушной обстановки, и неправильным выполнением маневров, поскольку индикатор отображает лишь частичную информацию и его работа основана на использовании движущейся системы координат.

- Подготовка должна ставить своей целью выработку у летных экипажей осведомленности о необходимости использования индикатора воздушной обстановки, входящего в комплект системы выдачи информации о воздушном движении и предупреждения столкновений (TCAS), в целях оказания содействия визуальному обнаружению воздушных судов в тех случаях, когда система TCAS выдает консультативную информацию о воздушном движении, а информация о воздушной обстановке TCAS выводится на отдельный индикатор.

5.3 **Прочие вопросы**

5.3.1 Особое внимание следует уделять подготовке летных экипажей авиации общего назначения (GA) в части, касающейся надлежащего использования функций AIRB и VSA. К числу некоторых предполагаемых средств предоставления такой информации, включая информацию о важности надлежащего использования и ограничениях, присущих отображаемой пилотам GA информации о воздушном движении AIRB, относятся (но не ограничиваются ими): дополнения к руководству по летной эксплуатации самолета (AFMS), учебные материалы, предоставляемые непосредственно изготовителем бортового электронного оборудования, специальная подготовка в процессе полугодовых летных проверок и прямые указания эксплуатантов с постоянным местом базирования в ходе реализации процедур, предусмотренных лизинговыми проверками.

6. **Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные системы)**

- Регулирование/стандартизация: использовать текущие опубликованные критерии с учетом материала, приведенного в разделе 8.4.

- Планы утверждения: в зависимости от масштабов регионального применения для ATSA могут потребоваться инструктивный материал/критерии по эксплуатационному утверждению.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

- **Соединенные штаты Америки:** для предоставления обслуживания в континентальном воздушном пространстве Соединенных Штатов Америки службы ADS-B/TIS-B/FIS-B будут готовы к 2013 году.

- **Европа:** функция AIRB используется с февраля 2012 года (компанией "Свисс интернешнл эрлайнз") в контексте экспериментального проекта ATSAW, реализуемого в рамках программы EUROCONTROL CASCADE. Участие в реализации экспериментальных проектов примут другие авиакомпании ("Бритиш эрвейз", "Делта эрлайнз", "ЮЭс эрвейз" и "Верджин атлантик").

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия

7.2.1 Реализуются в настоящее время.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- EUROCAE ED-160/RTCA DO-314 "Требования к безопасности полетов, характеристикам и интероперабельности. Документ, касающийся расширения возможностей визуального выдерживания эшелонирования при заходе на посадку (ATSA-VSA)".
- EUROCAE ED-164/RTCA DO-319 "Требования к безопасности полетов, характеристикам и интероперабельности. Документ, касающийся повышения степени ситуационной осведомленности о воздушном движении при производстве полетов (ATSA-AIRB)".
- Документ RTCA DO-317A/документ ED-194 EUROCAE "Стандарты минимальных эксплуатационных характеристик (MOPS) для бортовой системы наблюдения (ASA)".

8.2 Процедуры

8.2.1 В настоящее время в документ *"Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов"* (PANS-OPS, Doc 8168) предлагается внести положения, касающиеся использования индикатора воздушной обстановки ADS-B, с датой начала их применения в ноябре 2013 года.

Draft

8.3 **Инструктивный материал**

- Инструктивный материал для летных экипажей, касающийся повышения степени ситуационной осведомленности о воздушном движении при производстве полетов (ЕВРОКОНТРОЛЬ).
- Инструктивный материал для летных экипажей, касающийся расширения возможностей визуального выдерживания эшелонирования при заходе на посадку (ЕВРОКОНТРОЛЬ).
- План развертывания системы ATSAW (проект) ЕВРОКОНТРОЛЯ.
- Проект руководства ИКАО по бортовым видам применения в целях наблюдения (Doc xxxx) (будет готов в 2012 году).

8.4 **Документы, необходимые для утверждения**

- RTCA/EUROCAE ASA MOPS, DO-317A/ED-194;
- AC 20-172;
- TSO C195.

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B1-85. Повышение пропускной способности и эффективности на основе управления интервалами

Аннотация	Управление интервалами (IM) улучшает организацию потоков воздушного движения и эшелонирование воздушных судов. Оно обеспечивает получение эксплуатационных выгод, обусловленных точным выдерживанием интервалов между воздушными судами, следующими по одинаковым или сходящимся траекториям, что повышает пропускную способность воздушного пространства, уменьшает рабочую нагрузку органов УВД, обеспечивает повышение топливной эффективности воздушных судов и уменьшает степень воздействия на окружающую среду	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-03 – рентабельность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Полет по маршруту, прибытие, заход на посадку, вылет	
Аспекты применимости	Маршрут и районы аэродрома	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями DCB – согласование спроса и пропускной способности TS – синхронизация движения	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-7. Динамичная и гибкая организация маршрутов ОВД GPI-9. Ситуационная осведомленность GPI-17. Виды применения линий передачи данных	
Основные факторы зависимости	B0-85	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2014 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2016 год
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2014 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2014 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2016 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Под управлением интервалами понимается общая система, обеспечивающая возможность использования более совершенных средств организации потоков воздушного движения и эшелонирования воздушных судов, включая наземные средства, оказывающие помощь диспетчеру в оценке воздушной обстановки и выдаче соответствующих диспетчерских разрешений для эффективного и безопасного объединения потоков воздушного движения и эшелонирования воздушных судов, и бортовые средства, позволяющие летному экипажу выполнять выданное в рамках IM диспетчерское разрешение. Для воздушного судна, получившего указание, цель заключается в обеспечении и/или выдерживании назначенного интервала относительно другого воздушного судна. Интервал может определяться временем или расстоянием.

1.1.2 На первом этапе операции IM будут охватывать этап прибытия воздушного судна (с момента начала снижения до контрольной точки начального или конечного этапа захода на

посадку) в воздушном пространстве, где осуществляется наблюдение, и в котором имеется прямая связь между диспетчером и пилотом (речевая или CPDLC). По мере совершенствования этих видов применения они будут распространены на другие этапы полета.

1.1.3 IM предусматривает наличие наземных возможностей, необходимых диспетчеру для выдачи разрешения IM, и бортовых возможностей, необходимых летному экипажу для выполнения выданного разрешения IM.

1.1.4 Применение в целях IM также рассматривается в качестве дополнительного элемента производства полетов в режиме непрерывного снижения (CDO), который позволяет выполнять непрерывное снижение по профилям, обеспечивающим топливную эффективность при работе двигателей на режиме близком к малому газу. Предполагается, что совместное использование CDO и IM обеспечит возможность CDO в условиях более плотного, чем в настоящее время, воздушного движения.

1.2 **Основа**

1.2.1 Эти виды применения находятся в стадии разработки, поэтому на данный момент основа отсутствует.

1.3 **Улучшение, обусловленное модулем**

1.3.1 Управление интервалами представляет собой комплекс функциональных возможностей, совместная реализация которых позволяет в условиях производства полетов обеспечивать или выдерживать интервал или расстояние относительно назначенного воздушного судна (называемого целью или опорным воздушным судном). В распоряжение органов УВД будет предоставлен новый набор диспетчерских разрешений (речевая связь или линия передачи данных), предусматривающий, например, передачу летным экипажам указания обеспечивать и выдерживать в полете заданный временной интервал от опорного воздушного судна. Эти новые диспетчерские разрешения приведут к уменьшению объема обеспечиваемого УВД векторения и управления скоростью, что, как ожидается, приведет к снижению общего количества передач. Предполагается, что уменьшение количества этих операций приведет к снижению рабочей загрузки органов УВД при обслуживании одного воздушного судна.

1.3.2 Летные экипажи будут выполнять эти новые задачи с использованием новых функциональных возможностей бортового электронного оборудования, например таких, как наблюдение с помощью бортовых средств, отображение информации о воздушной обстановке и функции эшелонирования с выдачей рекомендаций консультативного характера. Некоторыми примерами применения IM на различных этапах полета являются: крейсерский полет – определение или выдерживание конкретного интервала между воздушными судами до точки начала снижения; прибытие – управление интервалами в ходе снижения по оптимальному профилю; заход на посадку – обеспечение и выдерживание соответствующих интервалов до точки стабилизированного захода на посадку; вылет – выдерживание не меньшего, чем в ходе предыдущего вылета, интервала. Совместно с CDO эти варианты использования обеспечивают производство полетов по более эффективным траекториям, улучшают процесс планирования полетов, уменьшают расход топлива и понижают степень воздействия на окружающую среду. К числу других преимуществ относятся:

Draft

a) уменьшение количества указаний органов УВД и рабочей нагрузки диспетчеров;

b) исключение неприемлемого увеличения рабочей нагрузки летных экипажей.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Рентабельность	Выдерживание устойчивых, характеризуемых незначительной степенью вариантности интервалов между парами воздушных судов (например, при входе в схему прибытия или на конечном участке захода на посадку) приводит к уменьшению расхода топлива
Эффективность	Своевременные указания относительно выдерживания скорости исключают необходимость в увеличении траектории полета на более позднем этапе. Предполагается, что в условиях средней плотности воздушного движения, когда спрос составляет <= 70 %, будет обеспечиваться возможность непрерывного снижения по оптимальному профилю (OPD). Результатом является уменьшение времени ожидания и полетного времени
Окружающая среда	Все выгоды в области эффективности оказывают влияние на окружающую среду. Результатом является уменьшение массы эмиссии
Безопасность полетов	Уменьшение количества указаний органов УВД и рабочей нагрузки. Исключается неприемлемое увеличение рабочей нагрузки летного экипажа
Анализ затрат и выгод	Подлежит проведению

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Предусмотренные для использования в воздухе и на земле процедуры управления интервалами пока не разработаны. Они будут включать в себя условия применения, фразеологию и обмен сообщениями.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Для воздушных судов, выполняющих полеты с использованием IM, к числу необходимых технических средств относятся: возможности ADS-B IN, компоненты бортового электронного оборудования, обеспечивающие возможности IM (оборудование FIM/функции эшелонирования с выдачей консультативных указаний) (т. е. компоненты, обеспечивающие

предоставление необходимой для IM информации о скорости и разворотах) и кабинный индикатор информации о воздушном движении (CDTI).

4.1.2 Для опорного воздушного судна/цели: возможности ADS-B OUT, отвечающие требованиям, аналогичным требованиям к ITP.

4.1.3 При использовании CPDLC применяется набор сообщений, разработанных SC-214.

4.2 Наземные системы

4.1.2 Для применения в целях управления интервалами могут потребоваться наземные средства автоматизации. Наиболее вероятно, что внедрение будет осуществляться на основе комплекса процедур управления интервалами, используемых в заданном районе аэродрома. Это может потребовать внедрения дополнительных сообщений CPDLC. Для обеспечения прибытия воздушных судов рекомендуется использовать средства организации движения прибывающих воздушных судов (AMAN).

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Обязанности в сфере эшелонирования не изменяются; диспетчер по-прежнему несет ответственность за обеспечение эшелонирования между этими воздушными судами.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Для выполнения новых задач и обеспечения правильного использования новых процедур и бортового электронного оборудования пилот должен пройти подготовку и получить соответствующую квалификацию.

5.2.2 Для выполнения задач и обеспечения правильного использования новых процедур и наземных вспомогательных средств диспетчер должен пройти подготовку и получить соответствующую квалификацию.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: необходимы уточненные/новые опубликованные критерии, учитывающие материал, приведенный в разделах 8.1 и 8.4.

- Планы утверждения: подлежат разработке.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 В Соединенных Штатах Америки эксплуатационные испытания IM проводились в Луисвилле (штат Кентукки) в период с 2009 по 2010 годы.

Draft

7.2 **Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия**

- ***SESAR***: валидация в течение 2012-2013 годов двух основанных на использовании ASAS процедур установления очередности и слияния потоков в условиях TMA со структурой PRNAV.
- **SESAR проект 05.06.06 ASPA-S&M:** цель проекта P5.6.6 "Установление очередности и слияние потоков на основе ASAS" заключается в доработке эксплуатационной концепции и валидации функции эшелонирования и слияния потоков с помощью бортовых средств (ASPA S&M).
- **Соединенные Штаты Америки:** в настоящее время разрабатываются планы, предусматривающие проведение НАСА в 2013 году демонстрационных испытаний функциональных возможностей управления интервалами в полете. Сейчас ФАУ внедряет требования к управлению интервалами на земле (GIM-S) посредством реализации двух программ автоматизации ФАУ: организация потоков на основе времени (TBFM) и модернизация средств автоматизации на маршрутах (ERAM). После создания исходных возможностей по управлению интервалами/эшелонированию в полете (FIM-S) ряд авиакомпаний-партнеров окажут ФАУ поддержку в сборе эксплуатационных данных и определении преимуществ. ФАУ оказывает помощь деятельности совместной Рабочей группы RTCA/EUROCAE, которая занимается разработкой документа, содержащего требования к безопасности полетов, характеристикам и интероперабельности (SPR) для FIM-S (также известного как ASPA-IM), результатом которого станет стандарт RTCA DO-328. SC-186 RTCA и WG-51 EUROCAE преступили к разработке материала MOPS для бортового электронного оборудования FIM-S. Эту деятельность планируется завершить в конце 2013 года.

8. **Справочные документы**

8.1 **Стандарты**

- EUROCAE ED-195 / RTCA DO-328 "Требования к безопасности полетов, характеристикам и интероперабельности. Документ, касающийся эшелонирования/управления интервалами с помощью бортовых средств (ASPA-FIM)";
- RTCA DO-xxxx (в стадии подготовки) "Усовершенствованный комплект сообщений CPDLC, разрабатываемый SC214/WG/78";
- ASA MOPS DO-317A/ED-194 будут обновлены до конца 2013 года посредством включения в них стандартов на оборудование FIM;
- Потребуется разработка стандартов для FIM с целью их включения в том IV Приложения 10.

8.2 **Процедуры**

8.2.1 Подлежат определению.

Draft

8.3 **Инструктивный материал**

- ЕВРОКОНТРОЛЬ "Инструктивные материалы для летных экипажей, касающиеся повышения степени ситуационной осведомленности о воздушном движении в ходе полета";
- ЕВРОКОНТРОЛЬ "Инструктивные материалы для летных экипажей, касающиеся повышения степени ситуационной осведомленности на поверхности аэропорта";
- ЕВРОКОНТРОЛЬ "Инструктивные материалы для летных экипажей, касающиеся усовершенствованных процедур визуального эшелонирования при заходе на посадку".

8.4 **Документы, необходимые для утверждения**

- RTCA DO-xxxx (в стадии подготовки) "Усовершенствованный комплект сообщений CPDLC, разрабатываемый SC214/WG78".

— — — — — — — — —

Draft

Модуль № B2-85. Эшелонирование в полете (ASEP)

Аннотация	Получение эксплуатационных преимуществ за счет временной передачи полномочий летному экипажу на выдерживание эшелонирования относительно назначенных воздушных судов, оснащенных соответствующим оборудованием, что уменьшит потребность в передаче диспетчерских разрешений, призванных устранить конфликтные ситуации, и обеспечит возможность использования более эффективных профилей полета. Летный экипаж выдерживает эшелонирование относительно назначенных воздушных судов, оснащенных соответствующим оборудованием, согласно переданным новым диспетчерским разрешениям, что освобождает диспетчера от ответственности за эшелонирование между этими воздушными судами. Однако диспетчер по-прежнему несет ответственность за эшелонирование воздушных судов, которые этими диспетчерскими разрешениями не охватываются	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-06 – гибкость, KPA-09 – предсказуемость	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Полет по маршруту, полет в океаническом воздушном пространстве, заход на посадку, вылет и прибытие	
Аспекты применимости	Необходимо тщательно рассмотреть аспекты обеспечения безопасности полетов и провести оценку влияния на пропускную способность в случае передачи полномочий на эшелонирование в конкретной ситуации с использованием новых правил, касающихся бортового оборудования, оснастки и ответственности (новая процедура и подготовка персонала). Предполагается, что первые виды применения ASEP будут использоваться в океаническом воздушном пространстве и при заходе на посадку на близко расположенные параллельные ВПП	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	B1-85	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2023 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2023 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2023 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Описание процедуры эшелонирования на основе бортовых средств приводится в документе ИКАО *"Глобальная концепция организации воздушного движения"* (Doc 9854):

1.2 **Кооперативное эшелонирование**

1.2.1 При кооперативном эшелонировании функции эшелонировщика делегируются. Такая передача функций считается временной, причем известно то условие, при наступлении которого делегирование прекращается. Делегирование может относиться к типам источников опасности или к конкретным источникам опасности. Если делегирование принимается, то принимающий агент отвечает за выполнение делегируемых функций с использованием надлежащих режимов эшелонирования.

1.3 **Основа**

1.3.1 Основа обеспечивается первым видом применения в целях наблюдения на основе бортовых средств, описание которого приводится в модулях B0-86 и B1-85. Следующим этапом станет выполнение операций на основе ASAS-ASEP.

1.4 **Изменение, обусловленное модулем**

1.4.1 Этот модуль обеспечит внедрение новых видов эшелонирования, основанных на использовании бортовых возможностей, включая обеспечиваемое ADS-B наблюдение с помощью бортовых средств и передачу диспетчером пилоту ответственности за эшелонирование. Оно будет осуществляться в соответствии с определением новых минимумов эшелонирования, основанных на использовании бортового оборудования.

1.4.2 Используя элемент "эшелонирование в полете" (ASEP), летный экипаж выдерживает эшелонирование относительно назначенного воздушного судна в соответствии с полученными новыми диспетчерскими разрешениями, которые освобождают диспетчера от ответственности за эшелонирование этих воздушных судов. Однако диспетчер по-прежнему несет ответственность за выдерживание эшелонирования относительно воздушных судов, не охватываемых этими диспетчерскими разрешениями, воздушных судов, участвующих в ASEP, и соседних воздушных судов.

1.4.3 Эшелонирование с помощью бортовых средств: летный экипаж обеспечивает выдерживание эшелонирования относительно назначенного воздушного судна в соответствии с переданными новыми диспетчерскими разрешениями, что освобождает диспетчера от ответственности за эшелонирование между этими воздушными судами. Однако диспетчер по-прежнему несет ответственность за выдерживание эшелонирования относительно воздушных судов, не охватываемых этими диспетчерскими разрешениями, воздушных судов, участвующих в ASEP, и соседних воздушных судов.

1.4.4 К числу характерных видов применения в целях эшелонирования с помощью бортовых средств относятся:

a) управление интервалами с делегированием полномочий на эшелонирование: летные экипажи выдерживают основанный на времени интервал эшелонирования относительно воздушного судна, находящегося впереди;

b) пересечение и пролет в горизонтальной плоскости: летные экипажи корректируют траекторию полета в горизонтальной плоскости таким образом, чтобы интервал горизонтального эшелонирования относительно назначенного

воздушного судна превышал соответствующий минимум эшелонирования, обеспечиваемый бортовыми средствами;

c) пересечение в вертикальной плоскости: летные экипажи корректируют траекторию полета в вертикальной плоскости таким образом, чтобы вертикальный интервал эшелонирования относительно назначенного воздушного судна превышал соответствующий минимум эшелонирования на основе бортовых средств;

d) спаренные заходы на посадку, в ходе которых летные экипажи выдерживают эшелонирование на конечном участке захода на посадку на параллельные ВПП;

e) в океаническом воздушном пространстве многие процедуры рассматриваются в качестве средства улучшения процедуры полета в следе (ITP) с использованием новых минимумов эшелонирования, обеспечиваемых бортовыми средствами:

1) процедура полета в следе с выдерживанием эшелонирования относительно воздушного судна, находящегося впереди (ITF), с использованием ASEP (ASEP-ITF);

2) процедура полета в следе (ITP) с использованием ASEP (ASEP-ITP);

3) процедура полета в следе со слиянием потоков (ITM) с использованием ASEP (ASEP-ITM).

2 Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Повышается за счет использования сокращенных минимумов эшелонирования и потенциального уменьшения рабочей нагрузки на диспетчера УВД
Эффективность	Оптимальные траектории полета
Окружающая среда	Уменьшение расхода топлива за счет использования более оптимальных траекторий полета
Гибкость	Большая степень гибкости для учета таких ограничений, как метеорологические условия
Предсказуемость	Оптимизация и потенциально большая степень стандартизации процедур разрешения конфликтных ситуаций за счет использования стандартов характеристик на бортовое оборудование
Анализ затрат и выгод	Подлежит проведению на основе согласования затрат на оборудование, подготовку персонала и сокращения издержек

Draft

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Для документов PANS-ATM и PANS-OPS необходимо разработать процедуры ASAS-ASEP и уточнить функции и обязанности персонала.

4. Необходимые функциональные возможности системы (бортовые и наземные средства)

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Для воздушных судов, использующих ASEP, необходимы следующие технические средства: возможности ADS-B IN, компонент бортового электронного оборудования (оборудование ASEP/функции разрешения конфликтных ситуаций с выдачей консультативной информации) и наличие CDTI в кабине.

4.1.2 Для опорного воздушного судна/цели: возможности ADS-B OUT, отвечающие требованиям, которые предстоит разработать.

4.1.3 При использовании CPDLC должен применяться набор сообщений, разработанных SC-214.

4.2 Наземные системы

4.2.1 На земле необходимо иметь конкретные средства, позволяющие оценивать возможности воздушных судов и обеспечивать функцию передачи полномочий. Для этого необходимо обеспечить полномасштабный обмен информацией о траектории между всеми участниками. Для этой процедуры может потребоваться настройка STCA на конкретный режим (ограничивается только предотвращением столкновения).

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Диспетчера и пилоты должны четко понимать изменение своих функций, однако этот модуль все еще находится на стадии научных исследований и разработок, поэтому аспекты человеческого фактора определяются в настоящее время на основе моделирования и бета-тестирования. В последующих версиях этого документа будет более конкретная информация о процессах и процедурах, необходимых для учета аспектов человеческого фактора. Особое внимание будет уделено выявлению проблем интерфейса "человек-машина" (если таковые имеются) и выработке стратегии уменьшения высокой степени риска для их учета.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Для выполнения новой роли, принятия на себя ответственности и обеспечения правильного использования новых процедур и бортового электронного оборудования пилоты должны пройти подготовку и получить соответствующую квалификацию.

Draft

5.2.2 Для принятия новой роли и ответственности и обеспечения правильного использования новых процедур и наземных средств поддержки (например, четкая идентификация воздушных судов/средств, которые могут использовать это обслуживание) диспетчер должен пройти подготовку и получить соответствующую квалификацию.

5.3 Прочие вопросы

5.3.1 Предстоит рассмотреть аспекты ответственности.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: необходимо обновить текущие опубликованные минимумы эшелонирования с учетом материала, приведенного в разделе 8.4.

- Планы утверждения: подлежат определению.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 В настоящее время не используется.

7.2 Запланированные или проводимые в настоящее время испытания

Европейские проекты

- В рамках проекта ASSTAR (2005–2007 годы) начаты работы по видам применения в целях ASEP и SSEP в Европе, после которых начнется реализация следующих проектов SESAR:

  – проект 04.07.04.b SESAR, предусматривающий применение ASAS-ASEP в океаническом воздушном пространстве.

7.2.1 Виды применения в целях эшелонирования с помощью бортовых средств при использовании процедуры полета в следе с выдерживанием эшелонирования относительно воздушного судна, находящегося впереди (ASEP-ITF), и процедуры полета в следе со слиянием потоков (ASEP-ITM) разработаны для использования в океаническом воздушном пространстве и других районах воздушного пространства без радиолокационного обслуживания.

7.2.2 В рамках ASEP-ITF ответственность за эшелонирование между воздушным судном, выполняющим процедуру ITF, и опорным воздушным судном передается от диспетчера летному экипажу на период выполнения маневра. Такая передача ответственности обуславливает предъявление к бортовому электронному оборудованию жестких требований с точки зрения точности и целостности (определение местоположения воздушного судна, выполняющего ITF, и опорного воздушного судна; бортовое наблюдение и логика ASEP-ITF ASAS). ASEP-ITF призвана служить средством повышения степени гибкости в вертикальной плоскости, обеспечивающим

Draft

воздушному судну возможность изменять эшелон полета в тех случаях, когда действующие минимумы процедурного эшелонирования не позволяют делать этого, и занимать эшелон опорного воздушного судна, которое выполняет полет на ином эшелоне полета, но по аналогичной линии пути.

7.2.3 В рамках ASEP-ITM ответственность за эшелонирование между воздушным судном, выполняющим процедуру ITM, и опорным воздушным судном передается от диспетчера летному экипажу на период выполнения маневра. Такая передача ответственности обуславливает предъявление к бортовому электронному оборудованию жестких требований с точки зрения точности и целостности (определение местоположения воздушного судна, выполняющего ITM, и опорного воздушного судна; бортовое наблюдение и логика ASEP-ITM ASAS). ASEP-ITM призвана служить средством повышения степени гибкости в горизонтальной плоскости, обеспечивающим воздушному судну возможность изменять маршрут в тех случаях, когда действующие минимумы процедурного эшелонирования не позволяют делать этого, и выполнять маневр в горизонтальной плоскости с последующим выдерживанием минимального интервала относительно находящегося впереди опорного воздушного судна, которое выполняет полет на эшелоне полета в том же направлении.

7.2.4 Оба вида применения потребуют использования летным экипажем информации бортового наблюдения, предоставляемой в кабине, для выявления потенциальной возможности использования этих видов применения и выдерживания сокращенных интервалов эшелонирования относительно опорного воздушного судна при выполнении маневров.

Проект 04.07.06 SESAR "Управление траекторией и эшелонированием при полете по маршруту. Эшелонирование с помощью ASAS (кооперативное эшелонирование)"

7.2.5 Основная цель этого проекта заключается в оценке внедрения эшелонирования на основе ASAS в контексте SESAR (с учетом всех платформ, включая военные органы и UAS).

7.2.6 В рамках этого проекта основное внимание будет уделено возможности делегирования летному экипажу соответствующим образом оборудованного воздушного судна в конкретно определенных условиях ответственности за решение задач по эшелонированию воздушного движения.

7.2.7 В соответствии с выпущенным Комитетом по авиационным правилам (ARC) 30 сентября 2011 года докладом, посвященным ADS-B IN, Соединенные Штаты Америки планируют внедрить "заданный интервал". Концепция Соединенных Штатов Америки заключается в том, что полную ответственность за эшелонирование по-прежнему несет диспетчер, однако диспетчер поручает летному экипажу выполнение одной или нескольких задач, которые обеспечивают возможность использования при производстве полетов альтернативных минимумов эшелонирования. В настоящее время в Соединенных Штатах Америки изучается вопрос об "управлении интервалами" в рамках концепции "заданного интервала" при производстве полетов в районе аэродрома (прибытие и вылет), а также при производстве полетов в океаническом воздушном пространстве с процедурным управлением.

Draft

8. Справочные документы

8.1 Инструктивный материал

- Документ AN-Conf/11-IP/5 ИКАО (проект циркуляра по ASAS) (2003).
- План действий 23 ФАУ/ЕВРОКОНТРОЛЯ "D3. Оперативная роль бортового наблюдения при эшелонировании воздушного движения" (ноябрь 2008 года).
- План действий 23 ФАУ/ЕВРОКОНТРОЛЯ "D4. Элементы применения ASAS и вспомогательные функции бортового электронного оборудования" (2010).

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B3-85. Самоэшелонирование в полете (SSEP)

Аннотация	Получение эксплуатационных выгод за счет полной передачи ответственности летному экипажу за выдерживание эшелонирования между соответствующим образом оборудованными воздушными судами в назначенном воздушном пространстве, что уменьшит необходимость в разрешении конфликтных ситуаций. Выгоды будут включать в себя применение сокращенных минимумов эшелонирования, уменьшение рабочей нагрузки диспетчеров УВД, использование оптимальных траекторий полета и уменьшение расхода топлива	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда; KPA-06 – гибкость, KPA-08 – участие сообщества OpВД, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Этап полета по маршруту в океаническом воздушном пространстве	
Аспекты применимости	Необходимо провести тщательную оценку аспектов безопасности полетов и влияния на пропускную способность с учетом новых требований к бортовому оборудованию, функций оборудования и ответственности (процедуры и подготовка персонала). Вначале SSEP будет применяться в районах с низкой плотностью воздушного движения	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	B0-86, B2-85 и B2-101	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	Расчетный срок – 2028 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2028 год
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2028 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2028 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2028 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Описание процедуры эшелонирования на основе бортовых средств приводится в документе *"Глобальная эксплуатационная концепция организации воздушного движения"* (Doc 9854).

Самоэшелонирование

1.1.2 Самоэшелонированием считается ситуация, в которой пользователь воздушного пространства выполняет функции эшелонировщика относительно одного или более источников опасности.

1.1.3 При полном самоэшелонировании пользователь воздушного пространства выполняет функции эшелонировщика относительно всех источников опасности. В этом случае

Draft

обслуживание по обеспечению эшелонирования не требуется, однако могут задействоваться другие службы ОрВД, включая службы стратегического управления конфликтными ситуациями.

1.2 **Основа**

1.2.1 Основа обеспечивается первым видом применения в целях наблюдения с помощью бортовых средств, описание которого приводится в модулях B0-86 (процедура полета в следе), B1-85 (управление интервалами на основе ASAS-ASPA) и B2-85 (эшелонирование с использованием бортовых средств на основе временного делегирования полномочий). Следующим шагом станет производство полетов на основе ASAS-SSEP, что повысит степень автономности оснащенных воздушных судов.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Реализация этого модуля обеспечит возможность самоэшелонирования на основе бортовых возможностей, включая бортовое наблюдение, обеспечиваемое ADS-B, и передачу ответственности за эшелонирование пилоту в установленном воздушном пространстве.

1.3.2 Самоэшелонирование на основе бортовых средств: летные экипажи обеспечивают выдерживание интервалов эшелонирования своих воздушных судов относительно всех воздушных судов, находящихся поблизости. Диспетчер не несет ответственности за эшелонирование. Первые виды применения предназначены для использования в океаническом воздушном пространстве и воздушном пространстве с низкой плотностью движения.

1.3.3 К числу характерных видов применения самоэшелонирования на основе бортовых средств относятся:

a) самоэшелонирование на основе бортовых средств в воздушном пространстве, контролируемом органами УВД;

b) самоэшелонирование на основе бортовых средств в сегрегированном воздушном пространстве на маршруте;

c) самоэшелонирование на основе бортовых средств в воздушном пространстве на маршруте в условиях выполнения полетов воздушными судами с различным составом бортового оборудования;

d) свободный полет по океаническим трекам на основе SSEP – FFT.

2. Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Повышается за счет использования сокращенных минимумов эшелонирования и потенциального уменьшения рабочей нагрузки диспетчеров УВД и даже уменьшения тактической роли органов ОВД в воздушном пространстве с низкой плотностью движения

Draft

Эффективность	Оптимальные траектории полета
Окружающая среда	Уменьшение расхода топлива за счет использования более оптимальных траекторий полета
Гибкость	Большая степень гибкости для учета ограничений, обусловленных изменением погоды
Участие сообщества ОрВД	Повышение роли пилота
Безопасность полетов	Подлежит демонстрации
Анализ затрат и выгод	Подлежит проведению на основе согласования затрат на оборудование, подготовку персонала и сокращения издержек

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Для документов PANS-ATM и PANS-OPS необходимо разработать процедуры ASAS – SSEP и соответствующие минимумы эшелонирования. Необходимо определить эксплуатационные процедуры входа в назначенное воздушное пространство и выхода из него.

4. Необходимые функциональные возможности системы (бортовое и наземное оборудование)

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Основные возможности самоэшелонирования реализуются в рамках SSEP. SSEP предусматривает реализацию трех основных функций, а именно: наблюдение с помощью бортовых средств, обнаружение конфликтных ситуаций и разрешение конфликтных ситуаций.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Для самоэшелонирования в воздушном пространстве, совместно используемом оснащенными и неоснащенными воздушными судами, на земле необходимо иметь конкретные средства для оценки возможностей воздушных судов, обеспечения и мониторинга самоэшелонирования воздушных судов с одновременной организацией эшелонирования других воздушных судов. Эта задача требует полномасштабного обмена информацией о траектории полета между всеми сторонами.

4.2.2 Для самоэшелонирования в сегрегированном воздушном пространстве необходимо проверить возможность использования такого режима в условиях прогнозируемой плотности движения и выполнения воздушными судами полетов в этом воздушном пространстве. Для организации перехода из воздушного пространства, в котором обеспечивается самоэшелонирование, в обычное воздушное пространство могут потребоваться конкретные средства.

Draft

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Необходимо провести тщательную оценку изменения функций диспетчеров и пилотов. Требуется проведение специальной подготовки и получение квалификации.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Для выполнения новой роли, принятия ответственности и обеспечения правильного использования новых процедур и бортового электронного оборудования пилоты должны пройти подготовку и получить соответствующую квалификацию. Пилотам и диспетчерам необходимы дополнительные средства автоматизации, поэтому они должны пройти подготовку для работы в новых условиях и определения воздушных судов/средств, которые могут использовать эти службы в условиях производства полетов воздушных судов с различным составом бортового оборудования.

5.3 Прочие вопросы

5.3.1 Необходимо рассмотреть аспекты ответственности.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

Регулирование/стандартизация: для расширения обмена полетной информацией необходимо обновить:

- Документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444).
- Документ ИКАО *"Производство полетов воздушных судов"* (Doc 8168).
- FAA AC TBD, EASA AMD TBD
- Предполагается внести изменения в Приложение 2 *"Правила полетов"*, Приложение 6 *"Эксплуатация воздушных судов"*, Приложение 10 *"Авиационная электросвязь"* и Приложение 11 *"Обслуживание воздушного движения"*.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 В настоящее время не используется.

7.2 Запланированные или проводимые в настоящее время испытания

- ASSTAR.
- Проект 04.07.04.b SESAR.
- Применение ASAS-ASEP в океаническом воздушном пространстве.

Draft

7.2.1 Эшелонирование на основе бортовых средств с использованием процедуры полета в следе с выдерживанием эшелонирования относительно находящегося впереди воздушного судна (ASEP-ITF) и процедуры полета в следе со слиянием потоков (ASEP-ITM) предназначено для океанического воздушного пространства и других типов воздушного пространства без радиолокационного обслуживания.

7.2.2 В рамках ASEP-ITF ответственность за эшелонирование между воздушным судном, выполняющим процедуру ITF, и опорным воздушным судном передается от диспетчера летному экипажу на период выполнения маневра. Такая передача ответственности обуславливает предъявление к бортовому электронному оборудованию жестких требований с точки зрения точности и целостности (определение местоположения воздушного судна, выполняющего ITF и опорного воздушного судна; бортовое наблюдение и процедура ASEP-ITF). ASEP-ITF призвана служить средством повышения степени гибкости в вертикальной плоскости, обеспечивающим воздушному судну возможность изменять эшелон полета в тех случаях, когда действующие минимумы процедурного эшелонирования не позволяют делать этого, до эшелона полета опорного воздушного судна, которое выполняет полет на ином эшелоне, но по аналогичной линии пути.

7.2.3 В рамках ASEP-ITM ответственность за эшелонирование между воздушным судном, выполняющим процедуру ITM, и опорным воздушным судном передается от диспетчера летному экипажу на период выполнения маневра. Такая передача ответственности обуславливает предъявление к бортовому электронному оборудованию жестких требований с точки зрения точности и целостности (определение местоположения воздушного судна, выполняющего ITM, и опорного воздушного судна, бортовое наблюдение и процедура ASEP-ITM). ASEP-ITM призвана служить средством повышения степени гибкости в горизонтальной плоскости, обеспечивающим воздушному судну возможность изменять маршрут полета в тех случаях, когда действующие минимумы процедурного эшелонирования не позволяют делать этого, и выполнять маневр в горизонтальной плоскости с последующим выдерживанием минимального интервала относительно находящегося впереди опорного воздушного судна, которое выполняет полет на эшелоне полета в том же направлении.

7.2.4 Оба вида применения потребуют использования экипажем информации бортового наблюдения, предоставляемой в кабине, для выявления потенциальной возможности использования этих видов применения и выдерживания сокращенных интервалов эшелонирования относительно опорного воздушного судна при выполнении маневров.

Проект 04.07.05 SESAR "Самоэшелонирование в условиях производства полетов воздушными судами с различным составом бортового оборудования"

7.2.5 Цель разработки ASAS заключается в обеспечении возможности самоэшелонирования (SSEP) при производстве полетов воздушных судов с различным составом бортового оборудования. Намерение заключается в том, чтобы воздушные суда, использующие самоэшелонирование, и воздушные суда, эшелонирование которых обеспечивают ПАНО, могли выполнять полеты в одном и том же воздушном пространстве. Этот проект предусматривает реализацию двух этапов, цель которых заключается в следующем:

- Первый этап: оценка совместимости использования четырехмерной (4D) навигации на основе контрактов и видов применения ASEP в рамках деятельности по обеспечению автономных операций.

- Второй этап: разработка и апробация эксплуатационной концепции видов применения SSEP в смешанном режиме, т. е. совместно с обычным, новым бортовым режимом (ASEP-C и P) и новыми режимами, обеспечиваемыми ПАНО.

7.2.6 Основная цель заключается в оценке возможности интеграции воздушного движения, осуществляемого на основе 4D, ASAS, и обычного воздушного движения в процессе управления эшелонированием. Основное внимание будет уделено аспектам взаимодействия при использовании обычных и новых режимов эшелонирования и последствиям для пропускной способности, эффективности, безопасности полетов и предсказуемости. Кроме того, будет проведено исследование взаимозависимости безопасности полетов и пропускной способности, цель которого заключается в уменьшении количества серьезных инцидентов, несмотря на увеличение объема воздушного движения.

SESAR WP4.7.6 "Управление траекторией и эшелонированием при полете по маршруту. Эшелонирование на основе ASAS (кооперативное эшелонирование)"

7.2.7 Основная цель этого проекта заключается в проведении оценки внедрения вида применения в целях эшелонирования на основе ASAS в контексте SESAR (с учетом всех платформ, включая военные органы и UAS). В рамках этого проекта основное внимание будет уделено возможности передачи летным экипажам воздушных судов, оснащенных соответствующим оборудованием, в конкретно определенных условиях ответственности за выполнение задач по эшелонированию воздушного судна.

8. Справочные документы

8.1 Инструктивные материалы

- ICAO AN-Conf/11-IP/5 (проект циркуляра по ASAS) (2003 год).
- План действий 23 ФАУ/ЕВРОКОНТРОЛЯ "D3. Оперативная роль бортового наблюдения при эшелонировании воздушного движения" (ноябрь 2008 года).
- План действий 23 ФАУ/ЕВРОКОНТРОЛЯ "D4. Элементы применения ASAS и вспомогательные функции бортового электронного оборудования" (2010 год).

8.3 Документы, необходимые для утверждения

- Документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444).
- Документ ИКАО *"Производство полетов воздушных судов"* (Doc 8168).
- FAA AC TBD, EASA AMD TBD

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД*

Цепь поставленных задач. Оптимальные эшелоны полета

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-86. Улучшение доступа к оптимальным эшелонам полета за счет использования процедур набора высоты/снижения на базе ADS-B

Аннотация	Данный модуль позволяет воздушному судну занимать более приемлемый эшелон полета для обеспечения эффективности полетов или избежания попадания в турбулентность в целях безопасности полетов. Основное преимущество, обеспечиваемое ITP, заключается в существенной экономии топлива и принятии на борт большей коммерческой загрузки	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Полет по маршруту	
Аспекты применимости	Может применяться на маршрутах в процедурном воздушном пространстве	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями AOM – структуризация и организация воздушного пространства AUO – операции пользователей воздушного пространства	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-7. Динамичная и гибкая организация маршрутов ОВД GPI-9. Ситуационная осведомленность	
Основные факторы зависимости	ОТСУТСТВУЮТ	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	√
	Наличие бортового электронного оборудования	√
	Наличие инфраструктуры	√
	Наличие наземных автоматизированных систем	√
	Наличие процедур	√
	Эксплуатационные утверждения	√

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Применение ITP облегчает выполнение набора высоты или снижения при полете по маршруту, что, с точки зрения эффективности и безопасности полетов, позволяет более эффективно использовать оптимальные эшелоны полета в условиях, когда не обеспечивается наблюдение в целях УВД и/или когда используемые в настоящее время значительные минимумы эшелонирования являются ограничивающим фактором. Процедура полета в следе (ITP) призвана обеспечить возможность воздушному судну выполнять набор высоты или снижение с пересечением эшелона полета другого воздушного судна в тех случаях, когда требования к процедурному эшелонированию не выполняются. Преимущества, обеспечиваемые ITP для системы, заключаются в значительной экономии топлива и уменьшении количества травм пассажиров и членов кабинного экипажа при покидании воздушным судном зоны турбулентности. Эта процедура является первым бортовым видом применения в целях наблюдения, обеспечивающим получение эксплуатационных выгод за счет новых минимумов эшелонирования.

1.1.2 Способность воздушного судна выполнять набор высоты с пересечением эшелона полета другого воздушного судна в тех случаях, когда обычные процедуры эшелонирования не

Draft

позволяют этого делать, исключает ситуации, в которых воздушное судно вынуждено выполнять полет на неоптимальной высоте, что приводит к повышению расхода топлива в течение продолжительных периодов или получению возможных травм членами кабинного экипажа и пассажирами. Использование этой процедуры сразу же приведет к уменьшению расхода топлива и массы эмиссии. После ее эксплуатационной проверки появится возможность уменьшить аварийный запас топлива, что, в свою очередь, приведет к уменьшению расхода топлива и массы эмиссии.

1.2 **Основа**

1.2.1 В августе 2011 года процедура полета в следе (ITP) с использованием автоматического зависимого наблюдения в режиме радиовещания (ADS-B) стала применяться в океаническом РПИ Окленд, поэтому ее можно рассматривать в качестве основы.

1.3 **Улучшение, обусловленное модулем**

1.3.1 Внедрение ITP и минимумов эшелонирования, основанных на использовании ADS-B, позволяют воздушному судну выполнять набор высоты или снижение с пересечением эшелона полета другого воздушного судна в тех случаях, когда не могут быть выполнены требования процедурного эшелонирования. Это приводит к уменьшению расхода топлива и массы эмиссии за счет снятия ограничений по высоте полета воздушного судна, обусловленных использованием бóльших или меньших высот, и производства полетов на более эффективных высотах. Кроме того, использование ITP обеспечивает повышение уровня безопасности полетов, позволяя управлять аварийными сценариями, такими как набор высоты или снижение при выходе из зоны турбулентности и потенциальный обход районов с опасными метеорологическими условиями. После эксплуатационной проверки эта процедура также позволит уменьшить аварийный запас топлива, что, в свою очередь, приведет к уменьшению расхода топлива, массы эмиссии и увеличению коммерческой загрузки.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Увеличение пропускной способности на конкретной воздушной трассе
Эффективность	Повышение эффективности на океанических и, в перспективе, континентальных маршрутах
Окружающая среда	Уменьшение массы эмиссии
Безопасность полетов	Уменьшение количества возможных травм, получаемых членами кабинного экипажа и пассажирами

3. **Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)**

3.1 Процедуры ITP с использованием ADS-B разработаны и в настоящее время они применяются в океаническом районе полетной информации (РПИ) Окленд; сейчас готовится соответствующая поправка к документу *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (PANS-ATM, Doc 4444). Дополнительная информация будет

представлена в циркуляре ИКАО "Оценка безопасности полетов для разработки минимумов эшелонирования и процедур применения ITP с использованием автоматического зависимого наблюдения в режиме радиовещания (ADS-B), версия 1.5.4".

3.2 Согласно поправке к документу PANS-ATM, которая начнет применяться в ноябре 2013 года, ITP обуславливает необходимость использования связи "диспетчер – пилот" по линии передачи данных (CPDLC).

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Для выполнения воздушными судами процедуры полета в следе потребуются возможности ADS-B IN, отвечающие требованиям стандартов DO-312/ED-159 или DO-317A/ ED-194. Для других воздушных судов, связанных с этой процедурой, потребуются возможности ADS-B OUT, отвечающие требованиям стандартов AMC 20-24/DO-260A/DO-260B/ED-102A или DO-317A/ED-194.

4.1.2 Необходимо наличие CPDLC, отвечающей требованиям стандартов DO-306 chg 1/ ED-122 chg 1.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Логические средства прогнозирования конфликтных ситуаций рекомендуется адаптировать к минимумам эшелонирования, основанным на ITP.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Обязанности за обеспечение эшелонирования не изменяются; диспетчер по-прежнему несет ответственность за эшелонирование этих воздушных судов.

5.1.2 В ходе разработки процессов и процедур, связанных с этим модулем, учитывались аспекты человеческого фактора. Вопрос об интерфейсе "человек-машина" для улучшения характеристик за счет использования средств автоматизации также рассматривался с точки зрения эргономики и практического применения (см. примеры, приведенные в разделе 6). Однако по-прежнему имеется вероятность скрытых отказов, поэтому на всех этапах внедрения необходимо проявлять бдительность. Информацию обо всех проблемах, обусловленных человеческим фактором, выявленных в ходе внедрения, необходимо, через посредство ИКАО, доводить до сведения международного сообщества в рамках любой инициативы, предусматривающей предоставление информации о безопасности полетов.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Летные экипажи должны пройти подготовку и получить квалификацию, позволяющие им понять ограничения, присущие оборудованию, и обеспечить правильное использование процедуры полета в следе и вспомогательного бортового электронного

Draft

оборудования. В частности, летные экипажи должны знать о важности перепроверки критериев ITP до начала выполнения набора высоты или снижения на основе ITP.

5.2.2 Диспетчер должен пройти подготовку и получить квалификацию, позволяющие ему выполнять конкретные задачи, и правильно использовать процедуру полета в следе и наземные вспомогательные средства.

5.3 Прочие вопросы

5.3.1 В процедурном воздушном пространстве, где диспетчер может использовать средства прогнозирования конфликтных ситуаций, программное обеспечение средств прогнозирования конфликтных ситуаций настоятельно рекомендуется адаптировать к минимумам эшелонирования, основанным на ITP.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: использовать текущие опубликованные критерии с учетом документов, указанных в разделе 8.4.

- Планы утверждения: подлежат определению. На основе регионального применения ATSA могут потребоваться инструктивный материал/критерии по эксплуатационному утверждению.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Концепции ITP прошли проверку в рамках проведенных в Европе испытаний CRISTAL ITP (ISAVIA, NATS, EUROCONTROL, AIRBUS, SAS).

7.1.2 В настоящее время в рамках экспериментального проекта EUROCONTROL CASCADE в РПИ Рейкьявик и Шанвик в Северной Атлантике проводится эксплуатационная оценка, участие в которой принимают 25 воздушных судов Эрбас и Боинг авиакомпаний "Бритиш эрвейз", "Делта эрлайнз", "Свисс", "ЮЭс эрвейз" и "Верджин атлантик". Проведение оценки было начато 7 февраля 2012 года.

7.1.3 ITP является составной частью испытаний, запланированных к проведению в регионе Азии и южной части Тихого океана, в рамках реализации программы по уменьшению массы эмиссии (ASPIRE). ASPIRE является совместной программой, реализуемой австралийской корпорацией "Эрсервисис", новозеландской корпорацией "Эрвейз", ведомством гражданской авиации Сингапура и Управлением гражданской авиации Японии.

7.1.4 В настоящее время ITP проходит эксплуатационную проверку (испытания) в океаническом РПИ Окленд с использованием 12 оснащенных самолетов B474-400, эксплуатируемых авиакомпанией "Юнайтед эрлайнз". Эксплуатационная оценка началась 15 августа 2011 года и ожидается, что она продлится примерно два года.

Draft

7.2 **Запланированные или осуществляемые в настоящее время мероприятия**

Соединенные Штаты Америки: в настоящее время испытания, призванные продемонстрировать применение процедур полета в следе с использованием ADS-B IN, завершены.

8. **Справочные документы**

8.1 **Стандарты**

- План (проект) ЕВРОКОНТРОЛЯ по развертыванию ATSAW.
- EUROCAE ED-159/RTCA DO-312 "Требования к безопасности полетов, характеристикам и интероперабельности. Документ, касающийся применения процедур полета в следе в океаническом воздушном пространстве (ATSA-ITP)".

8.2 **Документы, необходимые для утверждения**

- FAA AC 20-172a.
- FAA TSO-C195a.
- Памятная записка ФАУ от 10 мая 2010 года "Временная политика и инструктивный материал по бортовым системам наблюдения, основанным на использовании автоматического зависимого наблюдения в режиме радиовещания (ADS-B), обеспечивающим выполнение процедур полета в следе (ITP) в океаническом воздушном пространстве.
- DO-312/ED-159.
- DO-317A/ED-194.
- Циркуляр ИКАО *"Оценка безопасности полетов для разработки минимумов эшелонирования и процедур полета в следе (ITP) с использованием автоматического зависимого наблюдения в режиме радиовещания (ADS-B), версия 1.5.42"*.

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД*

Цепь поставленных задач. Бортовая система предупреждения столкновений

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-101. Усовершенствования БСПС

Аннотация	Для обеспечения усовершенствования в краткосрочной перспективе существующих бортовых систем предупреждения столкновений (БСПС) в целях снижения числа отвлекающих внимание сигналов предупреждения при сохранении существующих уровней безопасности полетов. Это позволит сократить число случаев отклонения от траектории и повысить уровень безопасности полетов в тех случаях, когда происходит нарушение эшелонирования	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-04 – Эффективность, КРА-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Этапы полета по маршруту и этапы захода на посадку	
Сферы применения	Рост преимуществ в области безопасности полетов и эксплуатации по мере роста числа оборудованных воздушных судов	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	СМ – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-2: Сокращенные минимумы вертикального эшелонирования GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-16: Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные зависимости	Отсутствуют	
Контрольные перечни глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	√
	Готовность бортового электронного оборудования	√
	Готовность наземных систем	Не применяется
	Готовность процедур	√
	Утверждение условий эксплуатации	√

1. Изложение

1.1 Общее

1.1.1 Настоящий модуль предназначен для улучшения характеристик существующей бортовой системы предупреждения столкновений (БСПС) в краткосрочной перспективе. Для пилотов БСПС является последним страховочным элементом системы. БСПС, хотя и не зависит от средств обеспечения эшелонирования, является частью системы ОрВД.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 БСПС входит в состав комплекта обязательного оборудования воздушных судов с максимальной взлетной сертифицированной массой (МТСМ) более 5,7 тонн. Текущая версия БСПС II – версия 7.0.

Draft

1.3 **Изменение, вносимое модулем**

1.3.1 В рамках данного модуля реализуется ряд факультативных усовершенствований бортовой системы предупреждения столкновений с целью минимизации "отвлекающих внимание сигналов предупреждения" при сохранении существующих уровней безопасности полетов.

1.3.2 Система выдачи информации о воздушном движении и предупреждения столкновений (TCAS) версии 7.1 обеспечивает значительную безопасность полета и эксплуатационные преимущества для операций БСПС.

1.3.3 Исследования в области безопасности полетов показывают, что БСПС II снижает на 75–95% риск столкновения в воздухе в результате конфликтной ситуации с воздушными судами, оснащенными либо приемоответчиком (только), либо БСПС II, соответственно. Стандарты и Рекомендуемая практика (SARPS) для БСПС II приведены в соответствие со стандартами минимальных эксплуатационных характеристик (MOPS) RTCA/EUROCAE. SARPS и MOPS были обновлены в 2009/2010 годах в целях разрешения вопросов безопасности полетов и улучшения эксплуатационных характеристик. В документы RTCA DO185B и EUROCAE ED143 включены эти усовершенствования, называемые также TCAS версии 7.1.

1.3.4 TCAS версии 7.1 предлагает новые возможности, а именно мониторинг собственной вертикальной скорости воздушного судна при выдаче рекомендации по разрешению угрозы столкновения (RA), а также изменение сигнализации RA с "Изменить вертикальную скорость, изменить" на "Выравнивать". Было подтверждено, что новая логика системы предупреждения столкновений, несомненно, значительно повысит безопасность полета, но только если большинство воздушных судов в любом данном воздушном пространстве будут оснащены надлежащим образом. ИКАО приняла решение сделать обязательной установку усовершенствованной БСПС (TCAS версии 7.1) для новых систем с 1 января 2014 года и для всех остальных систем не позднее 1 января 2017 года.

1.3.5 При разрешении конфликтной ситуации с помощью TCAS быстрое и правильное выполнение RA является ключевым фактором достижения максимального уровня безопасности. Мониторинг полетов показывает, что пилоты не всегда точно выполняют полученные RA (или не выполняют вообще). В Европе не выполняется порядка 20% RA.

1.3.6 Показатели безопасности и эксплуатационные характеристики TCAS существенно зависят от воздушного пространства, в котором функционирует эта система. Мониторинг полетов с TCAS показывает, что избыточные RA могут передаваться, когда воздушные суда выходят на предписанный эшелон полета – при интервале эшелонирования 1000 футов – с высокой вертикальной скоростью. Примерно 50% всех RA в Европе даются при выравнивании эшелонирования с интервалом 1000 футов. Одиннадцатая Аэронавигационная конференция ИКАО признала эту проблему и поручила провести анализ автоматических средств для улучшения совместимости в рамках ОрВД.

1.3.7 Кроме того, эффективность БСПС может быть увеличена двумя возможными способами:

a) соединением TCAS с автопилотом/командным пилотажным прибором для обеспечения точных действий в ответ на RA либо в полностью автоматическом режиме, либо вручную при помощи командного пилотажного прибора (функция APFD); и

b) введением нового правила выхода на абсолютную высоту для улучшения совместимости TCAS с ОрВД (функция TCAP).

2. Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик

2.1 Показатели для определения результатов реализации модуля предложены в *Руководстве по глобальным характеристикам аэронавигационной системы* (Doc 9883).

Эффективность	Совершенствование БСПС позволит сократить излишние рекомендации по разрешению угрозы столкновения (RA) и, следовательно, уменьшить число случаев отклонения от траектории
Безопасность полетов	БСПС повышает безопасность полетов в случае нарушения эшелонирования
Анализ рентабельности	Подлежит определению

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 Процедуры БСПС определены в PANS-ATM, Doc 4444, и в PANS-OPS, Doc 8168. Данные изменения не вносят коррективов в процедуры.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

- RTCA DO185B / EUROCAE DO143 MOPS – применимы для целей реализации TCAS.
- RTCA DO325 – вносятся изменения в приложение C для учета указанных двух функций (APFD и TCAP).

5. Возможности человека

5.1 Человеческий фактор

5.1.1 Эффективность БСПС зависит от поведения человека. На воздушном судне, летный экипаж которого составляют два пилота, БСПС является последним элементом системы предупреждения столкновений. Были разработаны и уточнены эксплуатационные процедуры (PANS-OPS и PANS-ATM) для имеющих соответствующую квалификацию экипажей. Компании "Эрбас" удалось сертифицировать функцию APFD для A380, с учетом особенностей человеческого фактора.

5.1.2 Вопросы человеческого фактора были приняты во внимание при разработке процессов и процедур, связанных с данным модулем. В случаях применения автоматики взаимодействие "человек – машина" рассматривалось как с функциональной, так и с эргономической точки зрения (см., например, раздел 6). Однако по-прежнему существует возможность скрытого отказа, и потому следует сохранять бдительность на протяжении всего

Draft

процесса реализации. Кроме того, требуется, чтобы связанные с человеческим фактором вопросы, выявленные в ходе реализации, сообщались международному сообществу через ИКАО в рамках любой инициативы по предоставлению отчетности по безопасности полетов**.**

5.2 **Подготовка и квалификационные требования**

5.2.1 Материалы по подготовке в области эксплуатационных стандартов и процедур, необходимых для данного модуля, можно найти в ссылках на документы в разделе 8 к настоящему модулю. Аналогичным образом, квалификационные требования определены в нормативных требованиях в разделе 6 и они являются неотъемлемой частью реализации настоящего модуля**.** Руководящие принципы подготовки описываются в *Руководстве по бортовой системе предупреждения столкновений (БСПС)* (Doc 9863). Рекомендуется проведение переподготовки.

6. **Потребности в регулировании/стандартизации и план утверждения (воздушный и наземный)**

- Регулирование/стандартизация: использование опубликованных действующих в настоящее время требований, которые включают в себя материалы, приведенные в разделе 8.4.

- Планы утверждения: должны соответствовать применимым требованиям, например требованию EASA NPA 2010-03 с 1 марта 2012 года для новых систем и с 1 декабря 2015 года для всех систем или мандат ИКАО с 1 января 2014 года для новых систем и с 1 января 2017 года для всех систем.

7. **Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)**

7.1 **Текущее использование**

7.1.1 TCAS версии 7.1 уже устанавливается на новые воздушные суда, например на "Эрбас" A380. Рекомендуется, чтобы государства и международные организации, имеющие соответствующие возможности, осуществляли мониторинг полетов.

7.2 **Планируемые или текущие испытания**

7.2.1 Компания "Эрбас" уже разработала, провела оценку и сертификацию функции APFD для A380. "Эрбас" проводит разработку и оценку функции TCAP для A380. Сертификация ожидается к концу 2012 года.

7.2.2 В рамках проекта SESAR получено подтверждение того, что функции APFD и TCAP приносят значительные преимущества в области безопасности полетов и эксплуатации в европейском воздушном пространстве.

7.2.3 TCAP: при теоретическом оборудовании 100% ВС в Европе вероятность получения RA в условиях конфликтной ситуации при выравнивании воздушного судна с интервалом эшелонирования 1000 футов снижается на 97% для RA в конфликтной ситуации при выравнивании; при оборудовании 50% ВС эта вероятность снижается на 50%. Следует отметить,

Draft

что в Европе более половины RA передаются в условиях конфликтной ситуации при выравнивании, и это – явное улучшение совместимости в ОрВД.

7.2.4 В воздушном пространстве США оценка эксплуатационных показателей должна быть проведена в 2012 году.

7.2.5 APFD: результаты выражаются в показателях риска, которые являются ключевым показателем на основе метрики безопасности для оснащенных системой TCAS воздушных судов. Показатель риска = (риск столкновения при наличии TCAS)/(риск столкновения в отсутствие TCAS): при теоретическом оборудовании 100% ВС показатель риска снижается с 33% (текущая ситуация) до 15,5%. При оборудовании 50% ВС показатель рисков уже снижен до 22%.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- Приложение 6 ИКАО *"Эксплуатация воздушных судов"*, часть I *"Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты"*.

- Приложение 10 ИКАО *"Авиационная электросвязь",* том IV *"Системы обзорной радиолокации и предупреждения столкновений"* (в том числе поправка 85, июль 2010 года).

- EUROCAE ED-143/RTCA DO-185B, Стандарты минимальных эксплуатационных характеристик для системы выдачи информации о воздушном движении и предупреждения столкновений (II) (TCAS II).

- RTCA DO-325, Стандарты минимальных эксплуатационных характеристик (MOPS) для автоматических систем и оборудования управления полетом и контролю за ним. Добавление C ожидается в 2013 году.

- RTCA DO-143 DO-185B/EUROCAE, MOPS для реализации TCAS.

8.2 Процедуры

- Doc 4444 ИКАО *Правила аэронавигационного обслуживания – Организация воздушного движения*
- Doc 8168 ИКАО *Правила аэронавигационного обслуживания – Производство полетов воздушных судов,* том I – *Правила производства полетов*

8.3 Инструктивный материал

- Doc 9863 ИКАО *Руководство по бортовой системе предупреждения столкновений (БСПС)*

Draft

8.4 **Разрешительные документы**

- FAA TSO-C119c
- EASA ETSO-C119c
- FAA AC120-55C
- FAA AC20-151a
- RTCA DO-185B, MOPS для TCAS II
- RTCA DO-325, Приложение C, для APFD и TCAP
- EUROCAE ED-143, MOPS для TCAS II

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B2-101. Новая система предупреждения столкновений

Резюме	Целью реализации бортовой системы предупреждения столкновений (БСПС), адаптированной к операциям на основе траектории полета, с усовершенствованной функцией наблюдения, которая обеспечивается ADS-B и адаптивной логикой предупреждения столкновений, являются снижение числа мешающих предупреждений и минимизация отклонений. Реализация новой бортовой системы предупреждения об угрозе столкновения позволит повысить эффективность операций и будущих процедур в воздушном пространстве, обеспечивая при этом соответствие нормативам безопасности полетов. Новая система будет точно распознавать необходимые предупреждения и "мешающие предупреждения". Эта улучшенная дифференциация обусловит снижение рабочей нагрузки на диспетчера, так как персонал будет тратить меньше времени на реагирование на "мешающие предупреждения". Результатом станет снижение вероятности столкновения в воздухе	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	KPA-02 – Пропускная способность, KPA-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Все типы воздушного пространства	
Сферы применения	Преимущества в области безопасности и эксплуатации возрастают по мере увеличения числа оборудованных воздушных судов. Необходимо тщательно определить условие безопасности полетов	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы Глобального плана (GPI)	GPI-2: Сокращенные минимумы вертикального эшелонирования GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-16: Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные зависимости	B0-101, B1-102 и B1-85	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	Ожидается в 2023 году
	Готовность бортового электронного оборудования	Ожидается в 2023 году
	Готовность инфраструктуры	Не применяется
	Готовность наземных систем автоматизации	√
	Готовность процедур	√
	Утверждение условий эксплуатации	√

1. Изложение

1.1 Общие положения

1.1.1 Существующая бортовая система предупреждения столкновений, БСПС II, весьма эффективна в смягчении риска столкновения в воздухе. Исследования в области безопасности полетов показывают, что БСПС II снижает на 75–95% риск столкновения в воздухе в конфликтной ситуации с воздушными судами, оснащенными либо приемоответчиком (только), либо БСПС II соответственно. Вместе с тем для достижения такого высокого уровня безопасности используемые в БСПС II критерии выдачи предупреждений часто перекрываются с горизонтальным и вертикальным эшелонированием, связанным со многими процедурами обеспечения безопасности

полетов и юридическими процедурами использования воздушного пространства. Данные мониторинга БСПС II, полученные в США, показывают, что выдача примерно 90% наблюдаемых рекомендаций по разрешению угрозы столкновения (RA) обусловлена взаимодействием между критериями выдачи предупреждений БСПС II и обычных процедур эшелонирования при УВД (например, эшелонирование с интервалом 500 футов при ППП/ПВП, процедуры параллельного визуального захода на посадку, уход с эшелона с высокой вертикальной скоростью при интервале 1000 футов выше/ниже движения по ППП или выполнение процедур полетов по ПВП). Для достижения намеченной эффективности в будущем воздушном пространстве может потребоваться снижение порогов выдачи предупреждений об угрозе столкновения в целях дальнейшего снижения интервалов эшелонирования, обеспечивая при этом сокращение числа "мешающих предупреждений". Начальная проверка процедур NextGen, таких как близко расположенные параллельные операции (CSPO) или использование на маршруте эшелонирования УВД с интервалом в 3 морские мили, показывает, что эффективность существующих БСПС, вероятно, недостаточна для обеспечения этих будущих процедур использования воздушного пространства. Таким образом, необходим новый подход к бортовой системе предупреждения столкновений.

1.2 **Базовый уровень**

1.2.1 Базовым уровнем данного модуля является результат усовершенствований БСПС в краткосрочной перспективе, реализованных на этапе модуля B0-101.

1.3 **Изменение, вносимое модулем**

1.3.1 Реализация усовершенствованной бортовой системы предупреждения столкновений должна свести к минимуму число "мешающих предупреждений" при сохранении существующего уровня безопасности полетов. Кроме того, эта новая система должна иметь возможность быстрой адаптации к изменениям процедур использования воздушного пространства и окружающей среды.

1.3.2 Эта система-преемник должна иметь возможность адаптации к сокращенным минимумам эшелонирования и другим новым процедурами использования воздушного пространства, таким как четырехмерные (4D) траектории полета или применения БСПС, а также к особенности новых транспортных средств (в частности, ДПВС).

1.3.3 Реализация новой бортовой системы предупреждения об угрозе столкновения позволит повысить эффективность операций и будущих процедур в воздушном пространстве, обеспечивая при этом соответствие нормативам безопасности полетов. Новая система будет точно распознавать необходимые предупреждения и "мешающие предупреждения". Эта улучшенная дифференциация обусловит снижение рабочей нагрузки на диспетчера, так как персонал будет тратить меньше времени на реагирование на "мешающие предупреждения".

1.3.4 Эти будущие процедуры использования воздушного пространства способствуют оптимизации использования ограниченного воздушного пространства при сохранении стандартов безопасности полетов. Пересмотр норм горизонтального и вертикального эшелонирования позволит выделить зоны с координатной привязкой для увеличения числа воздушных судов во всех областях полетов. Расширенная БСПС будет способствовать осуществлению близко расположенных параллельных операций, увеличивая таким образом пропускную способность аэровокзала и аэродрома. Новая БСПС увеличит также маршрутную пропускную способность благодаря реализации минимумов эшелонирования с интервалом в 3 морские мили.

Draft

1.3.5 Кроме того, для новой бортовой системы предупреждения столкновений будут пересмотрены критерии и процедуры выдачи предупреждений.

1.3.6 Реализация настоящего модуля определяется результатами текущей деятельности по разработке технологии, которая заменит действующую в настоящее время технологию TCAS.

1.4 **Другие замечания**

1.4.1 В течение последних трех лет Федеральное авиационное управление (ФАУ) США финансирует научные исследования и разработки нового подхода к бортовым системам предупреждения столкновений. В этом новом подходе используются последние достижения в области динамического программирования и других компьютерных средств для генерирования предупреждений на основе исходной оптимизации рекомендаций по разрешению угрозы столкновения. При таком подходе используется обширный объем фактических бортовых данных для генерирования высокоточной динамической модели поведения воздушного судна и характеристик датчиков. На основе заранее заданного критерия оптимальности и использования вычислительных методов при таком подходе строится оптимизированная таблица оптимальных действий на основе информации о состоянии воздушного судна – нарушителя. Этот подход значительно сокращает время и усилия по разработке логики благодаря направлению исследовательской деятельности на разработку процесса оптимизации, а не на итеративные изменения в псевдокоде.

2. **Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик**

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

2.2 Метрики ключевых показателей включают вероятность опасного сближения в воздухе (P/NMAC) и частоту выдачи предупреждений RA.

Пропускная способность	Сокращенное использование спектра 1030/1090 МГц
Безопасность полета	a) повышение точности рекомендаций по разрешению угрозы столкновения (RA) для поддержки будущих процедур использования воздушного пространства, таких как новые минимумы эшелонирования, при снижении: частоты выдачи рекомендаций по разрешению угрозы столкновения; частоты выдачи мешающих предупреждений; и b) снижение вероятности опасного сближения в воздухе: 1) вероятность опасного сближения в воздухе – P(NMAC)

Draft

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 Необходимые эксплуатационные процедуры для будущих БСПС содержатся в документах *Правила аэронавигационного обслуживания – Производство полетов воздушных судов* (Doc 8168) и *Правила аэронавигационного обслуживания – Организация воздушного движения* (Doc 4444). Возможности будущих БСПС должны обеспечивать выполнение этих процедур.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Для повышения точности частоты RA и лучшей дифференциации "мешающих" и правильных предупреждений необходимы усовершенствованный алгоритм и вычислительный метод, а также гибридизация с ADS-B. Соответствующие технические вопросы и требования представлены в Приложении 6 – *Эксплуатация воздушных судов. Часть I. Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты,* и в *Руководстве по бортовой системе предупреждения столкновений (БСПС)* (Doc 9863).

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 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 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: обновления, требуемые для оснащения и процедур БСПС в целях снижения порогов в критериях предупреждения столкновений, включают:

Draft

- ИКАО, Приложение 6 – *Эксплуатация воздушных судов. Часть I. Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты*
- ИКАО, Приложение 6 – *Эксплуатация воздушных судов. Часть II. Международная авиация общего назначения. Самолеты*
- ИКАО, Приложение 10 – *Авиационная электросвязь, том IV – Системы обзорной радиолокации и предупреждения столкновений* и
- 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

7.1.1 Согласно Приложению 6 ИКАО, требуется оснащать БСПС II определенные категории воздушных судов в зависимости от максимального взлетного веса (MTOW) воздушного судна. Текущая система TCAS II версии 7 является минимальной спецификацией оборудования, соответствующей стандарту БСПС II. Для некоторых типов воздушного пространства с 2015 года потребуется оборудование TCAS II версии 7.1.

7.2 Планируемая или текущая деятельность

7.2.1 В случае когда эксплуатанту предъявляется рекомендация или требование об установке новой БСПС, следует принимать во внимание последствия для эксплуатанта, обусловливаемые затратами.

Соединенные Штаты Америки: в настоящее время на 2012 год запланированы испытания БСПС для проверки эксплуатационной осуществимости в условиях PBN.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

RTCA DO-298, *Анализ безопасности полетов при предлагаемом переходе на полностью измененную логику RA TCAS*

8.2 Инструктивный материал

М.Дж. Кочендерфер и Дж.П. Хрисантакопулос. *Устойчивость бортовой системы предупреждения столкновений благодаря динамическому программированию*, Массачусетский технологический институт, лаборатория Линкольна, Отчет по проекту ATC-371, 2010 год.

8.3 Разрешительные документы

- ИКАО, Приложение 6 – *Эксплуатация воздушных судов. Часть I. Международный коммерческий воздушный транспорт. Самолеты*

Draft

- ИКАО, Приложение 6 – *Эксплуатация воздушных судов. Часть II. Международная авиация общего назначения. Самолеты*
- ИКАО, Приложение 10 – *Авиационная электросвязь, том IV – Системы обзорной радиолокации и предупреждения столкновений*
- ИКАО, Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – Организация воздушного движения*

— — — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 3. *Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов посредством совместного использования глобальной системы ОрВД*

Цепь поставленных задач. Средства обеспечения безопасности полетов

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-102. Повышение эффективности наземных средств предупреждения

Аннотация	Для мониторинга условий полета на этапе нахождения в воздухе в целях обеспечения своевременной выдачи на земле предупреждений об увеличении риска для безопасности полетов. В этом случае предполагаются краткосрочные предупреждения о конфликтной ситуации, об опасном сближении и предупреждения о минимальной безопасной высоте. Наземные средства предупреждения вносят существенный вклад в обеспечение безопасности полетов, и необходимость в них сохраняется до тех пор, пока человек остается главным звеном эксплуатационной концепции	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	KPA-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Все этапы полета в воздухе	
Сферы применения	Преимущества возрастают по мере увеличения плотности и сложности воздушного движения. Не все наземные средства предупреждения соответствуют конкретным условиям. Внедрение настоящего модуля должно быть ускорено	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-16: Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные зависимости	Отсутствуют	
Контрольные перечни глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	Не применяется
	Готовность бортового электронного оборудования	Готовность в настоящее время
	Готовность наземных систем	Готовность в настоящее время
	Готовность процедур	Готовность в настоящее время
	Утверждение условий эксплуатации	Готовность в настоящее время

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Общее

1.1.1 Целью настоящего модуля является реализация базового комплекта наземных средств предупреждения. Наземные средства предупреждения предназначены для оказания помощи диспетчеру воздушного движения в своевременной подготовке и отправке предупреждений об увеличении риска нарушения безопасности полетов (столкновение, несанкционированное проникновение в воздушное пространство и возможное столкновение

Draft

исправного воздушного судна с землей), которые могут содержать рекомендации по разрешению угрозы столкновения.

1.2 Изменение, вносимое модулем

1.2.1 Наземные средства предупреждения являются функциональными возможностями системы ОрВД, единственным назначением которых является мониторинг условий полета в течение этапов полета в воздухе в целях подачи своевременных предупреждений об увеличении риска нарушения безопасности полетов. Наземные средства предупреждения вносят существенный вклад в обеспечение безопасности полетов, и необходимость в них сохраняется до тех пор, пока человек остается главным звеном эксплуатационной концепции.

1.2.2 Наземные средства предупреждения используются с 1980-х годов. Положения, относящиеся к наземным средствам предупреждения, были включены в PANS-ATM, Doc 4444, в начале 2000-х годов. За это время поставщики наземных систем сделали наземные средства предупреждения частью своей серийной продукции.

1.2.3 Настоящий модуль соответствует базовой версии средств предупреждения, уже реализованных или реализуемых во многих областях.

1.3 Элемент 1. Система краткосрочного предупреждения о конфликтной ситуации (STCA)

1.3.1 Данный элемент предназначен для оказания помощи диспетчеру в предотвращении столкновения воздушных судов посредством своевременной отправки предупреждений о потенциальном или фактическом нарушении минимумов эшелонирования. Предупреждения STCA должны отправляться при возникновении опасности нарушения уровня обеспечения эшелонирования, но при этом они должны отправляться заблаговременно, чтобы предусмотреть период выполнения корректирующих действий и предотвратить выдачу бортовой системой предупреждения столкновений (БСПС) рекомендации по разрешению угрозы столкновения (RA). В некоторых условиях это требует указать в STCA минимумы эшелонирования, которые значительно ниже минимумов эшелонирования, предусмотренных для уровня обеспечения эшелонирования. Система STCA эффективна только в том случае, когда каждое предупреждение вынуждает диспетчера немедленно оценить ситуацию и, при необходимости, предпринять соответствующие действия.

1.3.2 В настоящее время отсутствует системная совместимость между STCA (которая вырабатывает предупреждения о предстоящей конфликтной ситуации только для УВД) и БСПС (которая вырабатывает и рекомендательную, и обязательную команду по разрешению угрозы столкновения только для пилота). Тем не менее обе системы могут дополнять друг друга, и должны быть введены процедуры, в которых учитываются ограничения и преимущества каждой системы.

1.4 Элемент 2. Сигнализатор опасного сближения (APW)

1.4.1 Данный элемент предназначен для предупреждения диспетчера о несанкционированном проникновении в объем воздушного пространства путем своевременного предупреждения о потенциальном или фактическом нарушении требуемых интервалов в данном объеме воздушного пространства. APW может использоваться для защиты статического, фиксированного объемов воздушного пространства (например, опасные зоны), но в возрастающей

степени также динамичного, модульного объемов воздушного пространства в целях обеспечения гибкого использования воздушного пространства.

1.5 **Элемент 3. Система предупреждения о минимальной безопасной высоте (MSAW)**

1.5.1 Данный элемент предназначен для предупреждения диспетчера об увеличении риска столкновения с землей во время контролируемого полета путем своевременной выработки предупреждения об опасном сближении воздушного судна с землей или препятствием. Система MSAW эффективна только в том случае, когда каждое предупреждение вынуждает диспетчера немедленно оценить ситуацию и при необходимости предпринять соответствующие действия.

2. **Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик/ метрики для определения прогресса**

Безопасность полетов	Значительное снижение числа серьезных инцидентов
Анализ затрат и выгод	Экономическая модель для этого элемента полностью основана на безопасности полетов и применении ALARP (настолько низкого, насколько это практически возможно) в управлении рисками

3. **Необходимые процедуры (воздушные и наземные)**

3.1 Соответствующие положения PANS-ATM существуют. Кроме того, в их рамках должен проводиться регулярный анализ данных и условий, связанных с каждым предупреждением, с целью выявления и устранения любых недостатков наземных средств обеспечения безопасности полетов, структуры воздушного пространства и процедур УВД.

4. **Необходимые возможности системы**

4.1 **Бортовое электронное оборудование**

4.1.1 Воздушные суда должны обеспечивать кооперативное наблюдение, используя существующие технические средства, такие как приемоответчик, работающий в режиме C/S или ADS-B-out.

4.2 **Наземные системы**

4.2.1 Органы ОВД, обеспечивающие службы наблюдения, должны быть оборудованы наземными средствами обеспечения безопасности полетов, которые являются надлежащими и оптимизированными для обслуживаемого ими воздушного пространства.

4.2.2 Должны быть доступны надлежащие автономные инструменты для обеспечения анализа каждого предупреждения о нарушении безопасности.

Draft

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Вырабатываемые предупреждения, как правило, должны быть адекватными и своевременными, и диспетчер должен понимать, в каких условиях может происходить взаимодействие с обычными средствами управления или с бортовыми средствами обеспечения безопасности полета. Два основных вопроса, обусловливаемые возможностями человека, связаны с мешающими предупреждениями, число которых должно быть сведено к минимуму, и временем предупреждения при реальном сигнале тревоги, которое должно быть достаточным для обеспечения возможности завершения процедуры.

5.1.2 Использование наземных средств обеспечения безопасности полетов будет зависеть от уровня доверия к ним диспетчера. Доверие является результатом многих факторов, таких как надежность и прозрачность. Нежелательными являются как недоверие, так и самоуспокоенность; для формирования надлежащего уровня доверия необходимы подготовка и опыт.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Диспетчеры должны проходить специальную подготовку для работы с наземными средствами обеспечения безопасности полетов и оценку уровня компетентности для использования соответствующих наземных средств обеспечения безопасности и технических приемов восстановления нормального положения.

6. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

6.1 Текущее использование

6.1.1 Большинство органов обслуживания воздушного движения, обеспечивающих службы наблюдения и использующих современные системы наблюдения, уже оснащены наземными средствами обеспечения безопасности полетов, которые, в принципе, соответствуют целевому назначению. Тем не менее во многих случаях отсутствие опыта, отсутствие инструментов и противоречивые приоритеты в отношении ограниченных ресурсов делают эти наземные средства обеспечения безопасности не эффективными.

6.2 Планируемые или текущие испытания

6.2.1 Общая валидация не требуется.

7. Справочные документы

7.1 Стандарты

Евроконтроль, Спецификации для STCA, APW, MSAW и APM, доступны по адресу: http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets

Draft

7.2 **Процедуры**

PANS-ATM (Doc 4444), разделы 15.7.2 и 15.7.4

7.3 **Инструктивный материал**

Евроконтроль, Инструктивный материал для STCA, APW, MSAW и APM, доступен по адресу: http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets

— — — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B1-102. Наземные средства обеспечения безопасности полетов при заходе на посадку

Резюме	Для повышения безопасности полетов благодаря снижению риска столкновения воздушного судна с землей в условиях контролируемого полета на конечном этапе захода на посадку путем использования мониторинга траектории полета (АРМ). АРМ предупреждает диспетчера об увеличении риска столкновения с землей в условиях контролируемого полета на конечном этапе захода на посадку. Основным преимуществом является значительное снижение числа серьезных инцидентов	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 985	КРА-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Заход на посадку	
Сферы применения	Настоящий модуль повысит уровень безопасности полетов на конечном этапе захода на посадку, особенно в условиях, когда рельеф местности или препятствия представляют угрозу. Преимущества возрастают по мере увеличения плотности и сложности воздушного движения	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	СМ – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы Глобального плана (GPI)	GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-16: Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные зависимости	B0-102	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовность в настоящее время или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	Не применяется
	Готовность бортового электронного оборудования	Готовность в настоящее время
	Готовность наземных систем	Ожидается в 2014 году
	Готовность процедур	Ожидается в 2014 году
	Утверждение условий эксплуатации	Ожидается в 2014 году

1. Изложение

1.1 Общее

1.1.1 Целью настоящего модуля является существенный рост эффективности наземных средств обеспечения безопасности полетов.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 Базовый уровень определяется модулем B0-102. Вместе с тем возможно реализовать в качестве единого пакета базовый уровень и усовершенствования, вносимые настоящим модулем.

1.3 Изменение, вносимое модулем

1.3.1 На этапе настоящего модуля в состав средств обеспечения безопасности полетов, которые предусмотрены на этапе модуля B0-102, добавляется мониторинг траектории

полета (APM). APM предупреждает диспетчера об увеличении риска столкновения с землей в условиях контролируемого полета посредством своевременной выдачи предупреждений об опасном сближении воздушного судна с землей или препятствием на конечном этапе захода на посадку.

1.3.2 На этапе настоящего модуля предлагается оптимизированный APM, который в настоящее время обеспечивает эффективный минимум "мешающих" и ложных сигналов тревоги благодаря использованию точной модели траектории захода на посадку.

2. Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик/метрики для определения прогресса

Безопасность полетов	Значительное снижение числа серьезных инцидентов
Анализ затрат и выгод	Экономическая модель для этого элемента полностью основана на безопасности полетов и применении ALARP (настолько низкого, насколько это практически возможно) в управлении рисками

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 Соответствующие положения PANS-ATM, Doc 4444, необходимо пересмотреть и дополнить.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Воздушные суда должны обеспечивать кооперативное наблюдение, используя существующие технические средства, такие как приемоответчик, работающий в режиме C/S или ADS-B-out. Следует расширить эту область и включить все воздушные транспортные средства (пилотируемые и беспилотные), которые буду совершать полеты в пределах или вблизи границ контролируемого воздушного пространства.

4.2 Наземные системы

4.2.1 В надлежащих случаях функциональные возможности, обеспечивающие мониторинг траектории полета, следует ввести в состав системы органа УВД. Автономный инструмент выработки предупреждений об угрозе безопасности полетов следует модернизировать для обеспечения этого нового типа предупреждений.

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Вырабатываемые предупреждения, как правило, должны быть адекватными и своевременными, и диспетчер должен понимать, в каких условиях может происходить

Draft

взаимодействие с обычными средствами управления или с бортовыми средствами обеспечения безопасности полета.

5.1.2 Два основных вопроса, обусловливаемые возможностями человека, связаны с мешающими предупреждениями, число которых должно быть сведено к минимуму, и временем предупреждения при реальном сигнале тревоги, которое должно быть достаточным для обеспечения возможности завершения процедуры.

5.1.3 Использование наземных средств обеспечения безопасности полетов будет зависеть от уровня доверия к ним диспетчера. Доверие является результатом многих факторов, таких как надежность и прозрачность. Нежелательными являются как недоверие, так и самоуспокоенность; для формирования надлежащего уровня доверия необходимы подготовка и опыт.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Диспетчеры должны проходить специальную подготовку для работы с наземными средствами обеспечения безопасности полетов и оценку уровня компетентности для использования соответствующих наземных средств обеспечения безопасности и технических приемов восстановления нормального положения.

6. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

6.1 Текущее использование

ЕВРОПА: в рамках программы SESAR ведется разработка усовершенствований наземных средств обеспечения безопасности полетов, таких как алгоритмы со многими гипотезами и использование параметров, переданных с борта воздушного судна. Текущие испытания усовершенствованных функциональных возможностей начаты в 2011 году.

7. Справочные документы

7.1 Стандарты

Евроконтроль, Спецификации для STCA, APW, MSAW и APM, доступны по адресу: http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets (подлежат дополнению)

7.2 Процедуры

ИКАО, Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – Организация воздушного движения*, разделы 15.7.2 и 15.7.4 (подлежат пересмотру и дополнению)

7.3 Инструктивный материал

- Евроконтроль, Инструктивный материал для STCA, APW, MSAW и APM, доступен по адресу: http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets (подлежит дополнению)

Draft

- ИКАО, Руководство по наземным средствам обеспечения безопасности полетов (подлежит разработке)

— — — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 4.
Эффективная траектория полета посредством операций, основанных на траектории полета

Цепь поставленных задач. Производство полетов в режиме постоянного снижения

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-05. Повышенная гибкость и эффективность при выполнении профилей снижения (CDO)

Резюме	Использование основанных на характеристиках схем воздушного пространства и схем прибытия, позволяющих воздушному судну выполнять полеты с оптимальным профилем, используя процедуры производства полетов в режиме постоянного снижения (CDO). Это позволит оптимизировать пропускную способность воздушного пространства, повысить экономию топлива при снижении и увеличить пропускную способность в районах аэродромов
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-04 – Эффективность, КРА-05 – Окружающая среда, КРА-09 – Предсказуемость, КРА-10 – Безопасность полетов
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Заход на посадку/прилеты и на маршруте
Сферы применения	Регионы, государства или отдельные пункты, наиболее остро нуждающиеся в этих улучшениях. Для упрощения и успешной реализации могут быть выделены три уровня сложности: a) уровень минимальной сложности – регионы/государства/ отдельные пункты, имеющие значительный опыт навигации, основанный на характеристиках, которые могли бы получить выгоду от улучшений в ближайшее время, включая интеграцию процедур и оптимизацию характеристик; b) уровень средней сложности – регионы/государства/отдельные зоны, которые обладают или не обладают опытом PBN, но могли бы получить пользу от введения новых или усовершенствованных процедур. Однако во многих из этих зон могут существовать экологические и эксплуатационные проблемы, которые увеличат сложность разработки и реализации процедур; и c) уровень наибольшей сложности – регионы/государства/ отдельные пункты на этом уровне будут иметь наибольшие проблемы и сложности с введением интегрированных и оптимизированных полетов PBN. Объем воздушного движения и ограничения в использовании воздушного пространства составляют дополнительные сложности, с которыми придется столкнуться. Эксплуатационные изменения в этих областях могут оказать глубокое воздействие на целые государства, регионы или пункты
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства AO – операции на аэродроме TS – синхронизация воздушного движения, AOM
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-10: зона аэродрома – структура и управление GPI-11: стандартные маршруты вылета по приборам (SIDS) и стандартные маршруты прибытия по приборам (STARS) по RNP и RNAV
Основные зависимости	Отсутствуют

Draft

Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовы сейчас или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	√
	Готовность бортового электронного оборудования	√
	Готовность наземных систем	√
	Готовность процедур	√
	Утверждение условий эксплуатации	√

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Общие положения

1.1.1 Настоящий модуль увязан с другими воздушными пространствами и процедурами (производство полетов в режиме постоянного снижения (CDO), навигация, основанная на характеристиках (PBN) и управление воздушным пространством) в целях повышения эффективности, безопасности полетов, доступности и предсказуемости.

1.1.2 По мере увеличения спроса на перевозки проблемы в районах аэродромов связаны в основном с объемом воздушного движения, опасными метеорологическими условиями (например, сильной турбулентностью и плохой видимостью), соседними аэропортами и находящимися в непосредственной близости зонами специальной активности, полеты в которых проходят в том же самом воздушном пространстве, а также методами, которые ограничивают пропускную способность аэродромов, воздушного пространства и эффективность.

1.1.3 Потоки воздушного движения и нагрузки (через входные и выходные коридоры) не всегда хорошо рассчитаны, сбалансированы и предсказуемы. Обход наземных препятствий и предупреждение столкновений в воздушном пространстве (в виде минимумов и критериев эшелонирования), правила уменьшения шума, а также снижение риска попадания в след, как правило, приводят к неэффективной эксплуатации (например, дополнительное время или расстояние полета, что требует больше топлива).

1.1.4 Неэффективная маршрутизация также может негативно влиять на эффективность использования имеющегося аэродрома и пропускную способность воздушного пространства. Наконец, перед государствами встают проблемы, связанные с обслуживанием множества клиентов (международные и внутренние компании с различными возможностями): смешение полетов коммерческой, деловой авиации, авиации общего назначения и многих полетов военной авиации, направляющихся в аэропорты, находящиеся в пределах района аэродрома, которые взаимодействуют и время от времени тормозят работу друг друга.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 Базовый уровень для настоящего модуля может варьироваться в зависимости от государства, региона или пункта. Отмечается, что некоторые аспекты перехода к PBN уже были усовершенствованы на местах во многих зонах, и эти зоны и их пользователи уже реализуют полученные выгоды.

Draft

1.2.2 Отсутствие утвержденного в рамках ИКАО инструктивного материала по использованию PBN замедляет ее внедрение и воспринимается как одно из основных препятствий для ее гармонизации.

1.2.3 Предстоит еще проделать определенную работу в целях гармонизации номенклатуры PBN, особенно в том, что касается карт и национальных/региональных правил (например, в большинстве европейских правил еще упоминается базовая система зональной навигации (B-RNAV) и точная система зональной навигации (P-RNAV)).

1.3 **Изменение, вносимое модулем**

1.3.1 Производство полетов в районах многих аэродромов является причиной большинства имеющих место в настоящее время задержек в воздушном пространстве многих государств. Приоритетные задачи на ближайшую перспективу должны включать создание возможностей для оптимизации пропускной способности воздушного пространства, повышения гибкости, экономии топлива при выполнении соответствующих траекторий набора высоты и снижения и увеличения пропускной способности в самых густонаселенных районах.

1.3.2 Основными возможностями, которые должны быть использованы для достижения этой цели, являются применение процедур RNAV, RNP, где это необходимо, CDO, где это возможно, повышение эффективности правил эшелонирования в воздушном пространстве района аэродрома, эффективная структура воздушного пространства и его классификация, управление потоками воздушного движения (УВД) и наблюдение в рамках УВД. Возможности снижения эмиссии и воздействия авиационного шума также должны быть использованы по мере возможности.

1.4 **Элемент 1. Производство полетов в режиме постоянного снижения**

1.4.1 Режим постоянного снижения является одним из нескольких инструментов, доступных для эксплуатантов воздушных судов и поставщиков аэронавигационного обслуживания (ANSP) в целях извлечения выгоды из существующих возможностей самолетов и снижения уровня шума, расхода топлива и сокращения выбросов парниковых газов. На протяжении многих лет разрабатывались различные модели маршрутов для содействия реализации CDO и делались неоднократные попытки найти идеальное сочетание экологически чистых процедур и выполнения требований конкретного аэропорта или условий воздушного пространства.

1.4.2 Режим CDO способен обеспечить снижение расхода топлива и объемов эмиссии при одновременном повышении стабильности полета и предсказуемости траектории полета как для диспетчеров, так и для пилотов без ущерба для оптимальной пропускной способности аэропорта (AAR).

1.4.3 Полет в режиме постоянного снижения (CDO) обеспечивается структурой воздушного пространства, конфигурацией схемы и процедурами УВД, при этом в ходе полета прибывающее воздушное судно снижается в максимально возможной степени постоянно, используя минимальную тягу двигателей, идеально в конфигурации наименьшего лобового сопротивления, до конечной контрольной точки захода на посадку/точки конечного этапа захода на посадку (FAF/FAP). Оптимальный режим постоянного снижения (CDO) начинается в точке начала снижения (TOD) и использует профили снижения, которые позволяют уменьшить количество сообщений по линии связи "диспетчер – пилот" и количество участков горизонтального полета.

1.4.4 Кроме того, он обеспечивает уменьшение шума, потребление топлива, сокращение объема эмиссии и при этом позволяет повысить стабильность полета и расширить возможности пилотов и диспетчеров в плане прогнозирования траектории.

1.5 **Элемент 2. Навигация, основанная на характеристиках**

1.5.1 Система PBN – это комплект установленных ИКАО глобальных аэронавигационных стандартов, основанных на требованиях к характеристикам воздушного судна при навигации на этапах вылета, прилета, захода на посадку или на маршруте.

1.5.2 Эти требования к характеристикам выражены в виде навигационных спецификаций в отношении точности, целостности, непрерывности и функциональных возможностей, необходимых для конкретного воздушного пространства или аэропорта.

1.5.3 PBN устраняет существующие сегодня региональные различия в разнообразных требуемых навигационных характеристиках (RNP) и технических характеристиках зональной навигации (RNAV). Концепция PBN включает в себя два вида навигационных спецификаций:

a) спецификация RNAV: навигационная спецификация на основе зональной навигации, которая не включает в себя требования к характеристикам контроля и оповещения на борту воздушного судна, обозначаемая префиксом RNAV, например RNAV 5, RNAV 1; и

b) спецификация RNP: навигационная спецификация на основе зональной навигации, которая включает в себя требования к характеристикам контроля и оповещения на борту воздушного судна, обозначаемая префиксом RNP, например RNP 4.

2. **Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик**

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

Эффективность	• Экономия затрат и экологические выгоды в результате сокращения расхода топлива. • Разрешение на выполнение полетов там, где существующие ограничения по уровню шума в противном случае привели бы к приостановлению или ограничению полетов. • Уменьшение объема необходимого радиообмена. • Оптимальное управление воздушным пространством на маршруте в начальной точке снижения
Окружающая среда	По эффективности
Предсказуемость	• Более единообразные траектории полета и траектории захода на посадку в установившемся режиме. • Необходимость в векторах уменьшается
Безопасность полетов	• Более единообразные траектории полета и траектории захода на посадку в установившемся режиме. • Сокращение количества случаев столкновения исправного воздушного судна с землей (CFIT).

Draft

	• Эшелонирование с окружающим трафиком (особенно вне трасс). • Уменьшение числа конфликтных ситуаций
Анализ затрат и выгод	Ниже представлены примеры потенциальной экономии в результате реализации CDO. *Важно учитывать, что выгоды от применения CDO во многом зависят от каждой конкретной среды OpВД.* Тем не менее, в случае применения CDO в рамках руководства ИКАО по CDO, предполагается, что коэффициент рентабельности будет положительным. Пример экономии после реализации CDO в районе аэропорта Лос-Анджелеса (KLAX): a) заход на посадку в режиме CDO по ILS на ВПП 4 по маршрутам RIIVR2/SEAVU2/OLDEE1: 1) полеты начаты 25 сентября 2008 года и постоянно осуществляются в аэропорту KLAX; b) около 300–400 воздушных судов выполняют схему STARs по маршруту RIIVR2/SEAVU2/LDEE1, что составляет около половины всех прибытий реактивных воздушных судов в KLAX: 1) сокращение количества радиопередач на пятьдесят процентов; а также; c) существенная экономия топлива – в среднем 125 фунтов за рейс: 1) 300 рейсов/день * 125 фунтов за полет * 365 дней = 13,7 млн. фунтов/год; 2) экономия более 2 млн. галлонов/год = более 41 млн. фунтов выбросов CO_2. Преимуществом PBN для ANSP является то, что PBN позволяет избежать необходимости приобретать и развертывать средства навигации для каждого нового маршрута или процедуры захода на посадку по приборам. Преимущество для всех заключается в том, что PBN разъясняет методы использования навигационных систем и упрощает установленный для эксплуатантов процесс выдачи эксплуатационного разрешения, предлагая ограниченный набор навигационных спецификаций, предназначенных для глобального использования. PBN обеспечивает существенные выгоды в плане обеспечения безопасности полетов, поскольку даже в аэропортах, расположенных в беднейших районах мира, могут выполняться заходы на посадку по осевой линии ВПП, с горизонтальным и вертикальным наведением на любой конец взлетно-посадочной полосы без необходимости устанавливать, калибровать и контролировать дорогие наземные навигационные средства. Таким образом, с PBN все аэропорты могут обеспечить заход на посадку по приборам в установившемся режиме не только при попутном, но и встречном ветре.

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 В *Руководстве по производству полетов в режиме постоянного снижения (CDO)* (Doc 9931) ИКАО представлен инструктивный материал о методах структуризации воздушного пространства, построения схем полетов по приборам, посредничестве со стороны УВД и технике

пилотирования, необходимым для обеспечения возможностей использования профилей постоянного снижения.

3.2 В связи с этим руководство включает в себя исходную информацию и инструктивный материал по реализации для:

a) поставщиков аэронавигационного обслуживания (ANSP);

b) эксплуатантов воздушных судов;

c) эксплуатантов аэропортов, а также

d) авиационных регламентирующих органов.

3.3 *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)* (Doc 9613) ИКАО содержит общие рекомендации по реализации PBN. В нем определяются взаимосвязь между применением RNAV и RNP, а также преимущества и ограничения при выборе того или иного метода в качестве навигационного требования для данной концепции воздушного пространства.

3.4 Оно также преследует цель предоставить государствам, ANSP и пользователям воздушного пространства практическое руководство по вопросам реализации RNAV и RNP и обеспечения соответствия характеристик планируемому использованию.

3.5 Необходимо провести анализ управления точкой начала снижения (TOD) с CDO в воздушном пространстве на маршруте (особенно в контексте свободной маршрутизации), поскольку CDO будет предполагать определенную TOD.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 CDO представляет собой метод пилотирования воздушного судна, поддерживаемый соответствующей структурой воздушного пространства и конфигурацией схемы, а также соответствующими разрешениями УВД, который позволяет выполнять профиль полета, оптимизированный с учетом эксплуатационных возможностей воздушного судна, в режиме пониженной тяги двигателей и, по мере возможности, в конфигурации наименьшего лобового сопротивления, тем самым уменьшая потребление топлива и эмиссию в процессе снижения.

4.1.2 Оптимальный вертикальный профиль приобретает форму траектории постоянного снижения с минимальным количеством горизонтальных участков полета, необходимых только для уменьшения скорости и установления соответствующего положения воздушного судна или для выхода на курс, задаваемый системой наведения при посадке (например, ILS).

4.1.3 Оптимальный угол вертикальной траектории будет варьироваться в зависимости от типа воздушного судна, его фактической массы, скорости ветра, температуры воздуха, атмосферного давления, условий обледенения и других динамических характеристик.

4.1.4 CDO может выполняться с использованием или без использования вычисляемой компьютером вертикальной траектории полета (т. е. функции вертикальной навигации (VNAV)

Draft

системы управления полетом (FMS)) и фиксированной в боковом измерении траектории полета. Однако максимальные выгоды для отдельного полета достигаются при выдерживании воздушного судна на максимально возможной высоте, пока оно не достигнет точки оптимального снижения. Она исключительно быстро определяется бортовой системой FMS.

4.2 **Наземные системы**

4.2.1 В концепции воздушного пространства требования PBN будут зависеть от средств связи, наблюдения и условий ОрВД, инфраструктуры навигационных средств, а также функциональных и эксплуатационных возможностей, необходимых для соблюдения применяемого процесса ОрВД.

4.2.2 Требования к характеристикам PBN также зависят от того, какие имеются запасные, не основанные на RNAV навигационные средства, и какой уровень избыточности необходим для обеспечения надлежащей непрерывности функций. Наземные системы автоматизации изначально должны быть немного изменены для обеспечения CDO: вероятно, отметка на дисплее. Для лучшей интеграции функция расчета траектории с помощью наземных средств должна быть обновлена.

5. **Возможности человека**

5.1 **Человеческий фактор**

5.1.1 Решение о планировании RNAV или RNP должно приниматься в каждом конкретном случае на основе консультации с пользователем воздушного пространства. В некоторых зонах для получения максимальной выгоды требуется всего лишь простая система RNAV, в то время как в других зонах, таких как близлежащая гористая местность или зона плотного воздушного движения, могут потребоваться самые жесткие RNP.

5.1.2 Вопросы человеческого фактора были приняты во внимание при разработке процессов и процедур, связанных с данным модулем. В случаях применения автоматики взаимодействие "человек–машина" рассматривалось как с функциональной, так и с эргономической точки зрения (см., например, раздел 6). Однако по-прежнему существует возможность скрытого отказа, и потому следует сохранять бдительность на протяжении 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 по предоставлению отчетности по безопасности полетов.

5.2 **Подготовка и квалификационные требования**

5.2.1 Поскольку заходы на посадку на основе санкционируемых навигационных характеристик (RNP AR) также требуют специального обучения, ANSP должны работать в тесном сотрудничестве с авиакомпаниями, чтобы определить необходимость реализации захода на посадку по RNP AR. Во всех случаях реализация PBN должна представлять собой соглашение между пользователем воздушного пространства, ANSP и регламентирующими органами.

5.2.2 Материалы по подготовке в области эксплуатационных стандартов и процедур, необходимых для данного модуля, можно найти в ссылках на документы в разделе 8 к настоящему модулю. Аналогичным образом, квалификационные требования определены в нормативных требованиях в разделе 6 и они являются неотъемлемой частью реализации настоящего модуля.

Draft

6. Потребности в регулировании/стандартизации и план утверждения (воздушный и наземный)

- Регулирование/стандартизация: использование опубликованных действующих в настоящее время требований, которые включают в себя материалы, приведенные в разделе 8.4.

- Планы утверждения: осуществляются в соответствии с требованиями к применению, такими как структура воздушного пространства, организация воздушного движения, требования PBN к переходу с заданным радиусом, отрезки "радиус – контрольная точка", требуемое время прибытия (RTA), параллельное смещение и т. д.

6.1 Понимание аспектов политики является важным для аргументации в пользу реализации CDO на местном уровне и обеспечения широкого участия в этом процессе. Реализация CDO может быть стратегической целью на международном, государственном или местном уровнях и, как таковая, может обусловить пересмотр структуры воздушного пространства.

6.2 Например, при построении контуров шума уже может допускаться использование 3-градусной траектории конечного этапа захода на посадку с постоянным снижением. Таким образом, даже если шумовые характеристики улучшаются в некоторых районах вокруг аэропорта, это может не влиять на существующие контуры шума. Аналогичным образом, CDO может не влиять на летные характеристики в пределах большинства контуров значительного шума, т. е. обозначающих уровни шума, на основе которых принимаются решения.

6.3 В дополнение к оценке безопасности полета следует разработать и довести до сведения всех заинтересованных сторон методику транспарентной оценки воздействия CDO на производство полетов других воздушных судов и окружающую среду.

6.4 По мере реализации PBN следует установить стандартизированные международные требования к переходу с заданным радиусом, отрезкам "радиус – контрольная точка", требуемому времени прибытия (RTA), параллельному смещению, VNAV, четырехмерному контролю, ADS-B, линии передачи данных и т. д.

6.5 Система управления безопасностью полетов (СУБП) должна быть частью любого процесса разработки, каждый из которых проявляется по-разному для каждого из процессов PBN. Цели СУБП должны учитываться на этапе разработки посредством совместимого с ISO 9000 производственного процесса, потока операций, улучшения автоматизации и управления данными. В процессе производства осуществляется контроль за наличием дефектов и потоком операций. Для уже разработанных процедур воздушного движения может потребоваться документ об управлении риском безопасности полетов (SRMD). Это требование увеличит время, необходимое для внедрения новых процедур, особенно схем полетов на основе PBN.

6.6 Достигнутый прогресс следует оценивать исходя из утвержденных ключевых показателей эффективности, рекомендованных рабочей(ими) группой(ами). PBN:

a) не вводит новую философию навигации, но является исключительно прагматическим инструментом для осуществления навигационных процедур с учетом характеристик воздушных судов, существующих уже более тридцати лет;

b) не требует от государств полной замены навигационной инфраструктуры, но может быть реализована поэтапно;

c) не требует от государств применения самых передовых навигационных характеристик, но необходима исключительно для удовлетворения эксплуатационных потребностей.

7. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Производство полетов в режиме постоянного снижения

- **США:** снижение по оптимизированному профилю (OPD) в настоящее время реализуется в международном аэропорту Лос-Анджелеса (KLAX), международном аэропорту Шарлотт/Дуглас (KCLT), международном аэропорту Миннеаполис-Сент-Пол (KMSP), международном аэропорту Финикс Скай-Харбор (KPHX) и международном аэропорту Лас-Вегаса (KLAS).

7.1.2 Навигация, основанная на характеристиках

- **США:** в настоящее время разрабатываются новые процедуры для крупных городских агломераций в Соединенных Штатах в целях включения в них элементов навигации, основанной на характеристиках, таких как производство полетов по криволинейным траекториям, в операции. Разработка процедуры для Северного Техаса и агломерации Вашингтона, округ Колумбия, будет завершена в 2013 году. Оба проекта будут реализованы в 2014–2015 годах.

7.2 Планируемые или текущие мероприятия

7.2.1 Производство полетов в режиме постоянного снижения

- **США:** новые процедуры в настоящее время разрабатываются для международного аэропорта Денвера (KDEN), международного аэропорта Сиэтл/Сиэтл-Такома (KSEA), а также для воздушного пространства Чикаго, которое будет предусматривать снижение по оптимизированному профилю (OPD). Ожидаемая дата завершения – 2014 год.

7.2.2 Навигация, основанная на характеристиках

- **США:** испытания запланированы на 2014–2015 годы в целях подтверждения возможности установленных процедур RNP. Установленные RNP будут использовать технологию RNP с тем, чтобы безопасно управлять полетами воздушных судов по независимым и зависимым траекториям параллельного захода на посадку без требуемого вертикального эшелонирования с самолетами, выполняющими соседние заходы.

Draft

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

8.1.1 Требования к плану полета – см. поправку 1 к документу ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (PANS-ATM, Doc 4444).

8.2 Инструктивный материал

- ИКАО, Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО, Doc 9931*, Руководство по производству полетов в режиме постоянного снижения (CDO)*
- Консультативный циркуляр ФАУ AC90-105, утвержденный инструктивный материал для операций RNP и барометрической вертикальной навигации в системе национального воздушного пространства Соединенных Штатов, который обеспечивает системный и одобренный эксплуатационный справочный материал для эксплуатантов (отражает только ситуацию в США)

8.3 Разрешительные документы

- Doc 9613 ИКАО, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN*)
- Doc 9931 ИКАО, *Руководство по производству полетов в режиме постоянного снижения (CDO)*
- ФАУ AC120-108, CDFA

———————

Draft

Модуль № B1-05. Повышенная гибкость и эффективность при выполнении профилей снижения (CDO) с использованием VNAV

Резюме	Повышение точности вертикальной траектории полета во время снижения и прилета, что позволяет воздушному судну выполнить процедуры прилета вне зависимости от наземного оборудования для вертикального наведения. Основное преимущество заключается в расширении использования возможностей аэропортов, бóльшей экономии топлива, усилении безопасности полетов за счет улучшения предсказуемости полета, снижения объема радиообмена и более эффективного использования воздушного пространства	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-02 – Возможность, КРА-04 – Эффективность, КРА-06 – Предсказуемость, КРА-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Снижение, прилет, полет в районе аэродрома	
Сферы применения		
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	AO – операции на аэродроме AOM – структуризация и организация воздушного пространства и управление AUO – операции пользователей воздушного пространства CM – управление конфликтными ситуациями DCB – согласование спроса и пропускной способности TS – синхронизация воздушного движения	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-2: Снижение минимума вертикального эшелонирования GPI-5: Зональная навигация (RNAV) и требуемые навигационные характеристики (RNP) (навигация, основанная на характеристиках) GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-10: Зона аэродрома – структура и управление GPI-11: RNP и RNAV стандартные маршруты вылета по приборам (SIDS) и стандартные маршруты прибытия по приборам (STARS)	
Основные зависимости	B0-05	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готовы сейчас или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	2018
	Готовность бортового электронного оборудования	√
	Готовность наземных систем	2018
	Готовность процедур	√
	Утверждение условий эксплуатации	2018

1. ИЗЛОЖЕНИЕ

1.1 Общие положения

1.1.1 PBN с вертикальной навигацией (VNAV) – это основанная на альтиметрии способность воздушного судна, позволяющая оборудованным воздушным судам точно снижаться по вертикальной траектории, рассчитанной с помощью компьютера управления полетом (FMC), в

пределах допуска, определенного в футах, обеспечивая при этом летный экипаж информацией о навигационных характеристиках посредством бортового оборудования контроля и оповещения. Система по умолчанию первоначально устанавливает заданный эксплуатантом допуск, но экипаж может выбрать новый допуск (например, 75 футов в районе аэродрома).

1.2 **Базовый уровень**

1.2.1 Базовым уровнем для данного блока является улучшенный профиль снижения, введенный Блоком B0-5. Этот блок является составной частью производства полетов на основе траектории (TBO).

1.3 **Изменение, вносимое модулем**

1.3.1 VNAV способствует улучшению структуры и повышению эффективности использования аэродромного воздушного пространства за счет способности воздушного судна выдерживать вертикальную траекторию полета при снижении, таким образом позволяя использовать вертикальные коридоры для входного и выходного воздушного движения. Другие преимущества включают сокращение количества выравниваний воздушного судна, увеличение вертикальной точности в воздушном пространстве аэродрома, избегание конфликтных ситуаций в прилетных и вылетных процедурах и воздушном движении соседних аэропортов и возможность для воздушного судна выполнять процедуры захода на посадку без использования наземного оборудования для вертикального наведения. В конечном итоге это приводит к расширению возможностей аэропортов.

2. **Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик**

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

Производительность (возможности)	PBN с VNAV позволяет увеличить точность в производстве полетов в режиме постоянного снижения (CDO). Данная возможность позволяет потенциально расширить применение стандартных процедур прилета и вылета, увеличив при этом пропускную способность и возможности аэропорта, и повысить точность захода на посадку
Эффективность	Дает возможность воздушному судну выдерживать при снижении вертикальную траекторию, что позволяет устанавливать вертикальные коридоры для прибывающих и вылетающих воздушных судов, увеличивая, таким образом, эффективность использования воздушного пространства. Кроме того, VNAV способствует эффективному использованию воздушного пространства благодаря способности воздушного судна точнее следовать по ограниченному профилю снижения, что обеспечивает дальнейшее сокращение эшелонирования и расширение возможностей
Предсказуемость	VNAV позволяет повысить предсказуемость траектории полета, что приводит к более эффективному планированию полетов и потоков воздушного движения
Безопасность полетов	Точное выдерживание вертикальной траектории снижения приводит к повышению уровня всей системы обеспечения безопасности полетов

Draft

Анализ затрат и выгод	Повышение безопасности: более точное выдерживание вертикальных профилей. Эффективность: VNAV способствует эффективному использованию воздушного пространства в районе аэропорта благодаря способности воздушного судна выдерживать вертикальный профиль снижения. Это дает возможность образовать вертикальные коридоры для прибывающих и вылетающих воздушных судов, что повышает эффективность использования воздушного пространства. Вертикальная RNP также создает основу для более широкого использования оптимизированных профилей и профилей постоянного снижения. Экономический аспект: VNAV позволяет уменьшить количество участков выравнивания, что ведет к экономии топлива и времени

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 Летные экипажи должны пройти обучение по надлежащему использованию функций VNAV FMC. Стандартные процедуры предоставляют летным экипажам руководящие указания по выбору необходимых допусков по высоте для конкретной фазы полета.

3.2 Новые процедуры прилета и инструкции по использованию наземных средств необходимы для максимального использования этой возможности.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Возможности барометрической вертикальной навигации (Baro-VNAV) учтены в компьютере управления полетом (FMC).

4.2 Наземные системы

4.2.1 Диспетчеры получают пользу от повышения уровня автоматизации отображения на дисплее возможностей воздушного судна для того, чтобы знать, какие воздушные суда смогут выполнить CDO.

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Определение требующих рассмотрения соображений относительно человеческого фактора является важным фактором выявления процессов и процедур для данного модуля. В частности, следует рассмотреть взаимодействие "человек–машина" для аспектов автоматизации этих повышенных характеристик и, при необходимости, использовать стратегии сокращения риска, такие как подготовка, обучение и дублирование (резервирование).

Draft

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Программы обучения по эксплуатационным стандартам и процедурам будут определены совместно со Стандартами и Рекомендуемой практикой, которые необходимы для реализации данного модуля. Аналогичным образом, квалификационные требования будут определены и включены в нормативные аспекты готовности данного модуля, когда они станут доступны**.**

6. Потребности в регулировании/стандартизации и план утверждения (воздушный и наземный)

- Регулирование/стандартизация: использование опубликованных действующих в настоящее время критериев, которые включают материалы, приведенные в разделе 8.4.

- Планы утверждения: осуществляются в соответствии с применимыми требованиями, такими как производство полетов и процедуры, которые требуют вертикального исполнения и наведения.

- Обсуждение: готовность вертикальной RNP выше чем 99,9 процента/час на одну установку FMC. С точки зрения сертификации оборудования допускается вероятность отказа функции. Установка резервного оборудования исключит маловероятную возможность такого отказа в случае необходимости.

7. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Производство полетов в режиме постоянного снижения (CDO)

США: снижение по оптимизированному профилю (OPD) в настоящее время реализуется в международном аэропорту Лос-Анджелеса (KLAX), международном аэропорту Шарлотт/Дуглас (KCLT), международном аэропорту Миннеаполис-Сент-Пол (KMSP), международном аэропорту Финикс Скай-Харбор (KPHX) и международном аэропорту Лас-Вегаса (KLAS).

7.1.2 Навигация, основанная на характеристиках

США: в настоящее время разрабатываются новые процедуры для крупных городских агломераций в Соединенных Штатах в целях включения элементов PBN, таких как производство полетов по криволинейным траекториям, разработка процедуры Северного Техаса, и агломерация Вашингтона ДС будет завершена в 2013 году. Оба проекта будут реализованы в 2014–2015 годах.

7.2 Планируемые или текущие мероприятия

- **США:** VNAV была продемонстрирована в рамках испытаний 4D FMS в 2011 году.

Draft

- **SESAR**: предварительные испытания CDO и объединение первоначальной 4D с процедурами подхода при постоянном снижении и управления прилетом будут проведены в период 2012–2013 годов.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- EUROCAE ED-75B, MASPS Требуемые навигационные характеристики для аэронавигации
- RTCA DO-236B, Минимальные стандарты характеристик авиационных систем: требуемые навигационные характеристики для аэронавигации
- Boeing, Document D6-39067-3, RNP, Возможности оборудованного FMC "Боинга-737" 3-го поколения
- Boeing, Document D243W018-13 Rev D, Навигационные возможности RNP "Боинга-777" 1-го поколения

8.2 Инструктивный материал

ИКАО, Doc 9931*, Руководство по производству полетов в режиме постоянного снижения (CDO)*

8.3 Разрешительные документы

- ФАУ AC20-138
- EASA AMC20-27

———————

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B2-05. Повышенная гибкость и эффективность при выполнении профилей снижения (CDO) с использованием VNAV, требуемые скорость и время прибытия

Резюме	Основной упор делается на использование процедур прилета, которые позволяют воздушному судну применять режим малого или нулевого газа в зонах с выровненным воздушным движением, где в ином случае полет может быть запрещен. В данном блоке будут рассмотрены классификация сложности воздушного пространства, интенсивность воздушного движения, а также методика расчета оптимизированных прилетов в плотном воздушном пространстве	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-02 – Возможность, КРА-04 – Эффективность, КРА-05 – Окружающая среда, КРА-06 – Предсказуемость, КРА-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	На маршруте, полет в районе аэродрома, снижение	
Сферы применения	Глобальные, воздушное пространство с высокой плотностью движения (на основе процедур ФАУ США)	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства и управление AUO – операции пользователей воздушного пространства TS – синхронизация воздушного движения	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-5: Зональная навигация (RNAV) и требуемые навигационные характеристики (RNP) (навигация, основанная на характеристиках) GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-11: RNP и RNAV стандартные маршруты вылета по приборам (SIDS) и стандартные маршруты прибытия по приборам (STARS)	
Основные зависимости	B1-05, B0-20, B1-40	
Контрольный перечень глобальной готовности		**Статус** (готовы сейчас или предполагаемая дата готовности)
	Готовность согласно стандартам	√
	Готовность бортового электронного оборудования	2023
	Готовность наземных систем	2023
	Готовность процедур	2023
	Утверждение условий эксплуатации	2023

1. Изложение

1.1 Общие положения

1.1.1 Оптимизированные прилеты в плотном воздушном пространстве включают возможности, которые обеспечивают улучшение использования при прилете режима постоянного снижения в воздушном пространстве с наиболее плотным воздушным движением. Ключевыми аспектами оптимизации профилей в плотном воздушном пространстве являются:

a) процедуры прилета, которые позволяют воздушным судам выполнять полет по эффективной вертикальной траектории с маршрутного воздушного пространства до конечного этапа захода на посадку;

b) режим ограниченного или нулевого газа применяется в течение всего снижения с кратковременным покиданием эшелона, выдерживая при этом скорости в соответствии с требуемыми ограничениями в воздушном пространстве;

c) автоматизация управления потоком воздушного движения, что позволяет органам УВД управлять полетом воздушного судна по схеме оптимизированного прилета с пересечением вылетающих и других прилетающих воздушных судов;

d) автоматизация кабины пилотов, что позволяет воздушному судну свободно выбирать точку начала снижения и профиль снижения с учетом положения воздушного судна и метеорологических условий;

e) органы УВД на маршруте и в районе аэродрома опираются на показания автоматики в плане выявления конфликтных ситуаций, но в конечном итоге сами предлагают способы их разрешения;

f) полеты по RNAV исключают требование в отношении маршрутов, определяемых расположением навигационных средств, что обеспечивает гибкость полетов воздушных судов от точки к точке;

g) RNP вводит требование в отношении бортового контроля и коррекции характеристик. Наиболее важной характеристикой RNP является способность системы навигации воздушного судна контролировать свои навигационные характеристики в конкретном полете и информировать экипаж об их соответствии эксплуатационным требованиям;

h) основой для эксплуатации является точность трехмерной траектории для всех пользователей авиационной системы. Она предоставляет пользователям воздушного пространства точную информацию о широте, долготе и высоте; а также

i) последовательная и актуальная информация, описывающая полеты и потоки воздушного движения, доступна в масштабе всей системы, которую используют как пользователи, так и поставщики услуг.

1.2 **Базовый уровень**

1.2.1 Базовым уровнем для данного модуля являются улучшенный профиль снижения и комплексность управления, вводимые модулями B1-05, B1-35 и B1-10. Оптимизированные процедуры прилета являются составной частью инициатив производства полетов, основанных на траектории (TBO). Имеются средства поддержки принятия решений, которые объединены в систему для того, чтобы помочь экипажу воздушного судна и органу, обеспечивающему эшелонирование воздушного движения, в принятии более эффективных решений и оптимизации профиля прилета. Соответствующая информация в отношении трехмерной траектории доступна

Draft

пользователям для информирования органов организации воздушного движения (ОрВД), принимающих решения.

1.3 **Изменение, вносимое модулем**

1.3.1 Данный модуль обеспечивает расширение исходных данных с акцентом на экономичные режимы снижения в воздушном пространстве с плотным воздушным движением. Преимущества производства полетов на основе траектории включают экономию топлива, снижение уровня шума и сокращение эмиссий, поскольку воздушное судно держится на большой высоте и на более низких уровнях тяги, в отличие от традиционной схемы ступенчатого снижения. Упрощение маршрутов с использованием оптимизированных процедур прибытия может также уменьшить объем радиообмена между экипажем и диспетчером.

1.3.2 Преимущества этих операций в загруженном воздушном пространстве включают достижение соответствующих уровней управления воздушным движением и производительности при одновременном понижении потребления топлива и уровня шума. Традиционно считается, что использование оптимизированных процедур прибытия снизит пропускную способность в загруженном воздушном пространстве или вообще является недостижимым в силу сложностей, возникающих в результате упорядочения оптимизированных процедур прибытия с неоптимизированными прилетами, вылетами и пересекающим воздушным движением.

1.3.3 Способность воздушного судна точно выдерживать схему оптимизированного прилета в сочетании с информацией о его положении и намерении, переданной воздушным судном, автоматизированным средствам УВД, позволяет повысить точность моделирования траектории и прогнозирования проблем.

1.4 **Прочее**

1.4.1 Данный модуль является продолжением развития процедур RNAV и RNP в загруженном воздушном пространстве и автоматики, применяемой для оказания помощи в принятии решений как летным экипажем, так и диспетчером УВД.

1.5 **Элемент 1. Точное моделирование траектории**

1.5.1 Данный элемент направлен на получение наиболее точной модели траектории для использования во всех автоматизированных системах. Это включает точную информацию о местоположении, информацию о полученном разрешении, а также использование автоматизированных решений, которые снижают нагрузку на диспетчера.

1.6 **Элемент 2. Расширенные возможности воздушного судна**

1.6.1 В данном элементе основной упор будет сделан на возможности кабины экипажа, которые позволяют выбрать оптимальную траекторию, и способности выполнить полет по процедурам RNAV и RNP от точки к точке. В данном элементе также будет рассмотрена автоматика кабины экипажа, позволяющая воздушному судну самостоятельно изменять эшелон и избегать потенциальных конфликтных ситуаций. Данный элемент будет также посвящен глобально согласованной разработке стандартов обмена данными о траектории между землей и бортовыми электронными системами, например такой, как система распределения радиочастот (FMS).

Draft

1.7 Элемент 3. Управление потоками воздушного движения и измерение временных интервалов

1.7.1 Данный элемент будет регулировать автоматизированное управление потоками воздушного движения, в рамках которого непрерывно прогнозируются требования и потенциал всех системных ресурсов, и будет определять, в какой момент времени риск перегруженности любого ресурса (аэропорта или воздушного пространства) превысит достигнутый уровень. Орган управления воздушным движением будет принимать меры в виде своевременного изменения маршрута и замера временного интервала до достижения перегруженного ресурса. Элемент решения проблемы найдет решение, удовлетворяющее всем системным ограничениям.

2. Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик

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

Производительность (возможности)	Более эффективное использование воздушного пространства в районе аэродрома. Возможность рассредоточения высотных эшелонов при одновременном использовании экономичных схем снижения, снижающих потребление топлива, уровня шума и объема эмиссий. Расширение возможностей за счет улучшения способности планирования входящих в аэропорт и выходящих из аэропорта потоков воздушного движения
Эффективность	Уменьшение полетного времени за счет применения автоматики, которая расширяет возможности принятия решения и выбора предпочтительной траектории
Окружающая среда	Пользователи будут выполнять полеты по профилям прилета и снижения с большей эффективностью по топливу и уровню шума
Гибкость	Пользователи смогут выбрать траекторию прилета, которая наилучшим образом позволяет воздушному судну осуществить полет в соответствии с условиями воздушного движения, метеорологическими условиями и положением воздушного судна
Безопасность полетов	Применение экономичных схем снижения без ущерба для безопасности полета за счет улучшения управления воздушным пространством и использования автоматики, способствующей эшелонированию воздушных судов
Анализ затрат и выгод	Основные экономические выгоды элементов данного модуля включают: d) производительность (возможности): организация дополнительных полетов в воздушном пространстве аэродрома благодаря уменьшению нагрузки на диспетчера и более эффективному моделированию/ планированию траекторий; e) эффективность: возможность для пользователей выполнять полеты по профилям прилета и снижения, более эффективным по топливу и уровню шума; f) безопасность: применение экономичных схем снижения без ущерба для безопасности полета; и g) гибкость: обеспечение большей гибкости для пользователей в плане выбора траектории полета, наилучшим образом удовлетворяющей их потребностям

Draft

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 Для осуществления стратегических действий существуют необходимые процедуры, которым поставщики аэронавигационного обслуживания (ANSP) и пользователи должны следовать в ходе совместной работы над определением трасс полета. Расширения для этих процедур должны быть разработаны в целях использования возросших возможностей автоматизированных систем в плане принятия решений, включая переговоры автоматизированных систем между собой. Использование систем радиовещательного автоматического зависимого наблюдения/кабинного индикатора информации о воздушном движении (ADS-B/CDTI) и других возможностей кабины экипажа по предотвращению столкновения в воздухе все еще является темой для исследования и вызывает необходимость разработки процедур, в том числе с учетом роли ANSP. Международные стандарты обмена информацией между системами для поддержки этих операций также должны быть разработаны. Это включает разработку глобальных стандартов обмена информацией "земля–воздух" о траекториях полета, в том числе требуемого времени прибытия и требуемой скорости прибытия, для поддержки развертывания мероприятий, предусмотренных в модуле B3-05.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Необходима дальнейшая разработка автоматики как для кабины экипажа, так и для ANSP в целях оказания помощи в моделировании траектории и принятии решений о требуемом эшелонировании. Возможности воздушного судна, такие как ADS-B/CDTI, уже существуют, но существующие приложения все еще находятся в стадии разработки, с тем чтобы способствовать достижению целей данного модуля.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Необходима дальнейшая разработка автоматики как для кабины экипажа, так и для ANSP в целях оказания помощи в моделировании траектории и принятии решений о требуемом эшелонировании. Кроме того, разработка технологии, которая обеспечивает стратегии смягчения последствий существующих или потенциальных конфликтных ситуаций, также поможет в организации полетов по оптимизированным профилям в загруженном воздушном пространстве.

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Взаимоотношения диспетчера и пилота изменяются, и их необходимо исследовать. Потребуется специальная подготовка диспетчеров, внешних пилотов и пилотов (пилотируемого воздушного судна), в частности по отношению к новым ситуациям обнаружения и предотвращения.

5.2 Подготовка и квалификационные требования

5.2.1 Окончательный вариант данного модуля будет содержать ряд требований к обучению персонала. По мере готовности эти требования будут включены в документацию, поддерживающую данный модуль, и, с учетом их важности, им будет отведено главное место.

Draft

Аналогичным образом, любые рекомендуемые требования в отношении квалификации персонала станут частью нормативных требований до внедрения этих улучшенных характеристик**.**

6. Потребности в регулировании/стандартизации и план утверждения (воздушный и наземный)

- Регулирование/стандартизация: необходимы новые или обновленные критерии и стандарты, которые включают:
  - Глобальные стандарты для обмена информацией о траекториях
  - ИКАО, Doc 8168*, Правила производства полетов*
  - ИКАО, Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения* в части выдаваемых разрешений при использовании оптимизированных профилей прилетов
- Планы утверждения: будут определены.

7. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Оптимизированные профили прилета в настоящее время используются в загруженном воздушном пространстве следующих аэропортов Соединенных Штатов:

a) международный аэропорт Лос-Анджелеса (KLAX);

b) международный аэропорт Финикс Скай-Харбор (KPHX);

c) международный аэропорт Хартсфилд Атланты (KATL); и

d) международный аэропорт Лас-Вегаса (KLAS).

7.2 Планируемые или текущие испытания

- **США/Европа:** завершается текущая работа по утверждению характеристик траекторий, необходимых для современных ТВО.
- **США:** завершается работа по воспроизведению на тренажере и моделированию в целях валидации точности моделирования траектории.
- **США:** завершается совместная с SESAR работа над моделью FIXM/канал передачи данных в целях стандартизации данных по элементам траектории.
- **США:** в настоящее время ведется разработка бортовой системы изменения маршрута, которая обеспечит своевременное разрешение проблемы загруженности маршрута для воздушного судна в момент перегруженности трассы.

Draft

8. Справочные документы

8.1 Инструктивный материал

- ИКАО, Doc 9931*, Руководство по производству полетов в режиме постоянного снижения (CDO)*

8.2 Разрешительные документы

- Глобальные стандарты для обмена информации о траекториях (требуется обновление)
- ИКАО, Doc 8168*, Правила аэронавигационного обслуживания – производство полетов воздушных судов* (требуется обновление) и
- ИКАО, Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*; формулировки радиообмена "земля – воздух"

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B3-05. Операции, полностью основанные на четырехмерных траекториях полета (4D)

Аннотация	Разработка передовых концепций и технологий, обеспечивающих возможность использования четырехмерных траекторий (широта, долгота, высота, время) и управления скоростью в целях повышения эффективности процесса принятия решений ОрВД в глобальном масштабе. Основное внимание уделяется интеграции всех видов полетной информации для получения наиболее точной модели траектории полета, используемой наземными средствами автоматизации	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Полет по маршруту/крейсерский полет, полет в районе аэродрома, организация потоков воздушного движения, снижение	
Аспекты применимости	Применимо к планированию потоков воздушного движения, операциям на маршруте, операциям в районе аэродрома (заход на посадку/вылет) и прибытию воздушных судов. Выгодами воспользуются как потоки воздушного движения, так и отдельные воздушные суда. Предполагается, что бортовое оборудование должно обеспечивать: ADS-B IN/CDTI, передачу данных и усовершенствованную навигацию. Для получения существенных выгод, в частности теми, кто имеет соответствующее оборудование, требуется эффективное согласование внедрения бортового и наземного оборудования. По мере увеличения парка оборудованных воздушных судов, выполняющих полеты в районе предоставления обслуживания, масштабы выгод будут увеличиваться	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства DCB – согласование спроса и пропускной способности AUO – операции пользователей воздушного пространства TS – синхронизация движения CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-5. RNAV и RNP (навигация на основе характеристик) GPI-11. SID и STAR, основанные на использовании RNP и RNAV GPI-16. Системы обеспечения принятия решений и системы оповещения	
Основные факторы зависимости	B1-40, B2-31, B2-05	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	2025 год
	Наличие бортового электронного оборудования	2028 год
	Наличие наземных систем	2028 год
	Наличие процедур	2028 год
	Эксплуатационные утверждения	2028 год

Draft

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Этот модуль предусматривает внедрение операций, основанных на четырехмерной траектории полета (4D), в рамках которых для оптимизации траекторий полета воздушных судов в четырех измерениях и скорости используются возможности бортовых систем управления полетом. В рамках полномасштабных операций, основанных на траектории (ТВО), используются перспективные возможности, которые обеспечат существенное улучшение функций наблюдения, навигации, передачи данных и автоматизации наземных и бортовых систем, а также приведут к изменению роли и обязанностей поставщиков обслуживания.

1.2 Основа

1.2.1 Этот модуль предусматривает использование точных четырехмерных траекторий и элемента скорости, информация о которых направляется всем пользователям в рамках авиационной системы. Это обеспечивает возможность получения последовательной и актуальной общесистемной информации, используемой средствами оказания поддержки принятию решений, которые способствуют осуществлению процесса принятия решений ОрВД в глобальном масштабе. Реализация модуля продолжает эволюцию процедур и возможностей наземных и бортовых средств автоматизации, позволяющих использовать точные траектории на благо всей системы. Ранее была обеспечена оптимизация прибытия воздушных судов в загруженное воздушное пространство. Имеются возможности оказания поддержки принятию ПАНО и пользователями более оптимальных решений относительно оптимизации профиля прибытия воздушных судов. Для выработки обоснованных решений в области ОрВД в распоряжении всех ПАНО и пользователей имеется согласованная, комплексная информационная база.

1.2.2 В результате внедрения в рамках блока 3 операций, основанных на четырехмерной траектории полета, появятся возможности оптимизации индивидуальных траекторий, потоков воздушного движения и использования дефицитных ресурсов, таких как ВПП и поверхность аэродрома. Этот модуль акцентирует свое внимание на основных 4D возможностях и элементе скорости, а модули B3-15 и B3-10 – на оптимизации деятельности в конкретных ситуациях (высокая плотность/сложность).

1.3 Изменение, обусловленное модулем

1.3.1 Ожидается, что в перспективе воздушные суда, выполняющие полеты в маршрутном воздушном пространстве, будут обладать различными уровнями характеристик, а летные экипажи – различными полномочиями. Воздушные суда с высокими характеристиками смогут выполнять полеты по маршрутам RNAV, точно придерживаясь своих маршрутов полета в условиях использования цифровой связи с автоматизированными средствами органов управления воздушным движением (УВД) для передачи данных, запросов и информации о состоянии и намерениях воздушного судна, а также получения от автоматизированных систем УВД диспетчерских разрешений и других сообщений в цифровом виде.

1.3.2 Некоторые районы маршрутного воздушного пространства будут выделены для исключительного использования воздушными судами, обладающими высокими характеристиками, что позволит системе УВД организовать полеты таким образом, чтобы при их выполнении в полной мере использовались возможности этих воздушных судов. Воздушные суда будут передавать автоматизированным системам УВД информацию о состоянии и намерениях и точно

Draft

выдерживать свои заданные маршруты полета. В результате появится возможность автоматизированного прогнозирования и разрешения проблем, что в максимальной увеличит выгоды пользователей за счет согласования предпочитаемых пользователями планов полета, сведения до минимума количества вносимых в эти планы изменений по мере движения воздушного судна в воздушном пространстве и улучшения предоставляемого обслуживания.

1.3.3 Основные обязанности диспетчера будут заключаться в реагировании на проблемы, спрогнозированные автоматизированными системами УВД, и поддержании актуальности полетной информации, используемой этими системами. Возможные проблемы будут заключаться в следующем:

a) возникновение конфликтов между воздушными судами;

b) производство полетов воздушных судов в условиях наличия особых зон и других типов ограниченного воздушного пространства;

c) производство полетов воздушных судов в районах прогнозируемых опасных метеорологических условий;

d) проблемы, обусловленные ограничениями в области регулирования движения воздушных судов, включая ограничения на продольное эшелонирование;

e) возможность точного выдерживания воздушным судном заданного маршрута полета и информация о состоянии и намерениях воздушного судна, направляемая с борта автоматизированным системам УВД, повысят точность моделирования траектории и прогнозирование проблем. Основные аспекты ТВО заключаются в следующем:

1) основой всех операций является точная четырехмерная траектория, информация о которой совместно используется всеми пользователями авиационной системы;

2) в рамках системы имеется последовательная и актуальная информация, характеризующая полеты воздушных судов и потоки воздушного движения, которая способствует выполнению операций пользователями и поставщиками обслуживания;

3) обмен данными между бортовыми и наземными системами осуществляется в целях повышения точности информации о траекториях, передачи запросов на изменение четырехмерных траекторий, включая скорость, передачи воздушным судам точных разрешений и информации без вмешательства диспетчера;

f) производство полетов на основе зональной навигации (RNAV) устраняет необходимость определения маршрутов посредством указания местоположения навигационных средств, что обеспечивает гибкость при выполнении полетов по размеченным маршрутам;

g) производство полетов на основе требуемых навигационных характеристик (RNP) обуславливает необходимость контроля характеристик и выдачи преду-

Draft

преждений на борту воздушного судна. Важной характеристикой операций на основе RNP является способность бортовой системы отслеживать обеспечиваемые навигационные характеристики при выполнении конкретных полетов и информировать летный экипаж о соблюдении этого эксплуатационного требования;

h) для выявления конфликтных ситуаций и выработки предложений по их разрешению диспетчеры на маршруте полагаются на средства автоматизации, что позволяет уделять им особое внимание предоставлению пользователям более качественного обслуживания;

i) возможности бортовых средств автоматизации, позволяющие воздушным судам более точно и предсказуемо выполнять полет, уменьшают объем задач, повседневно выполняемых диспетчерами;

j) средства, обеспечивающие предоставление обслуживания на основе характеристик в выделенном воздушном пространстве, требуют наличия минимальных уровней летно-технических характеристик;

k) автоматизированные средства организации потоков будут поэтапно вырабатывать решения проблемы перегрузки воздушного пространства, которые позволят удерживать риск перегрузки на приемлемом уровне, используя для этого, в максимально возможной степени, альтернативные варианты намерений конкретных воздушных судов. Центры обеспечения полетов (FOC) будут динамично пересматривать и предоставлять летному экипажу и органам организации потоков уточненную информацию о вариантах намерений и приоритетах этих вариантов по мере изменения условий;

l) для координации потоков, прибывающих в аэропорты с высокой плотностью воздушного движения, будет использоваться синхронизированная по времени организация потоков.

1.4 **Элемент 1. Усовершенствованные бортовые возможности**

1.4.1 В рамках этого элемента основное внимание уделяется возможностям бортового оборудования, позволяющего пилотам обходить районы неблагоприятных метеорологических условий и избегать столкновения с другими воздушными судами, что приводит к повышению уровня безопасности полетов. Примерами таких возможностей являются ADS-B IN, обмен информацией "воздух – воздух" и интеграция метеорологической информации в бортовые автоматизированные системы. Этот элемент также предусматривает разработку согласованных на глобальном уровне стандартов на обмен данными о траектории полета между наземными и бортовыми электронными системами, такими как FMS.

1.5 **Элемент 2. Выявление и устранение проблем**

1.5.1 Этот элемент продолжает эволюцию в направлении применения ПАНО и пользователями средств оказания поддержки принятию решений в области ОрВД, позволяющих выполнять маневры для снижения по наиболее экономичным профилям. На основе опыта, накопленного в ходе разработки и внедрения изначальных возможностей, будут определены дополнительные средства, обеспечивающие возможность выработки более эффективных и

приемлемых эксплуатационных решений относительно профилей прибытия воздушных судов. Кроме того, в рамках этого элемента основное внимание будет уделено изучению вопроса о возможностях прямого согласования функций автоматизированных систем в целях упорядочения выработки взаимоприемлемых решений ОрВД. Этот элемент будет также предусматривать создание в рамках системы модели более точной траектории для ее использования всеми автоматизированными функциями. Это предполагает ввод в автоматизированные системы информации о каждом выданном воздушному судну разрешении, использование сформированных автоматизированными системами рекомендаций в целях облегчения ввода диспетчерами информации о разрешениях и получение с борта воздушного судна конкретных полетных данных для их использования при расчете траектории полета и рассмотрении любых вариантов устранения проблем.

1.6 **Элемент 3. Организация и регулирование потоков воздушного движения по времени**

1.6.1 Этот элемент обеспечит гармонизацию автоматизированной системы организации потоков воздушного движения, которая непрерывно прогнозирует спрос и пропускную способность всех ресурсов системы и будет определять момент, когда степень риска перегрузки любого ресурса (аэропорт или воздушное пространство) превысит приемлемый уровень. Информация, предоставляемая FOC или летными экипажами, отражает варианты намерений и предпочтения, с тем чтобы действия, предпринимаемы пользователями, и корректировки четырехмерных траекторий, призванные устранить такие ограничения, как метеорологические условия, учитывались до принятия действий ПАНО. В отношении перегруженных ресурсов средства организации воздушного движения будут предпринимать действия в виде своевременного изменения маршрутов и интервалов эшелонирования по времени. Элемент устранения проблем будет формировать маневр, учитывающий все ограничения, присущие системе.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Уменьшение рабочей нагрузки диспетчера позволит увеличить количество обслуживаемых воздушных судов. Менее консервативные решения относительно выдачи воздушным судам разрешений на использование воздушного пространства обеспечивают возможность пересечения рассматриваемого района бóльшим количеством воздушных судов. Аналогичным образом, с точки зрения прибытия/вылета воздушных судов за счет расширения возможностей планирования потоков прибывающих и вылетающих из аэропорта воздушных судов будет увеличена пропускная способность зоны аэродрома
Эффективность	Согласованные стандарты на бортовое электронное оборудование. Пользователи смогут лучше планировать и получать доступ к предпочитаемой ими траектории
Окружающая среда	Экономия на издержках и экологические выгоды, обеспечиваемые уменьшением потребления топлива

Draft

Безопасность полетов	a) повышение степени ситуационной осведомленности летных экипажей; b) уменьшение количества конфликтных ситуаций между воздушными судами и увеличение располагаемого периода времени на принятие решений относительно устранения имеющихся конфликтов; c) уменьшение количества инцидентов
Анализ затрат и выгод	Экономическое обоснование будет подготовлено в рамках разработки этого модуля, который находится на стадии научных исследований. Имеющийся в настоящее время опыт использования более совершенной метеорологической информации в целях улучшения процесса принятия заинтересованными сторонами решений в области ОрВД свидетельствует о положительных результатах, обусловленных выгодами, обеспечиваемыми более эффективным планированием полетов и уменьшением количества случаев нарушения предпочитаемых пользователями траекторий

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Использование ADS-B/CDTI и других бортовых возможностей для оказания содействия воздушным судам в избежании конфликтных ситуаций по-прежнему является вопросом научных исследований, и потребует разработки процедур, включая определение роли ПАНО.

3.2 Для принятия стратегических мер необходимые процедуры, обеспечивающие сотрудничество ПАНО и пользователей в деле выработки решений относительно траектории полета в основном имеются. Эти процедуры потребуется расширить, с тем чтобы отразить использование более широких возможностей средств автоматизации, способных оказать поддержку принятию решений, включая согласование функций автоматизированных систем.

3.3 Для принятия стратегических мер необходимые процедуры, обеспечивающие сотрудничество ПАНО и пользователей в деле выработки решений, касающихся траектории полета, в основном имеются. Эти процедуры потребуется расширить, с тем чтобы отразить использование более широких возможностей средств автоматизации, способных оказать поддержку принятию решений, включая согласование функций автоматизированных систем.

4. Необходимые функциональные возможности системы (бортовые и наземные средства)

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Для этого элемента, реализация которого рассчитана на длительный период, необходимая технология по-прежнему находится на этапе разработки. Бортовые возможности, такие как средства определения RTA, имеются, однако виды применения, необходимые для их расширения (например, использование нескольких значений RTA), по-прежнему находятся на этапе разработки.

Draft

4.2 Наземные системы

4.2.1 Для этого элемента, реализация которого рассчитана на длительный период, необходимая технология по-прежнему находится на этапе разработки. В настоящее время проводятся научные исследования в области наземных технических средств оказания поддержки принятию решений, которые обеспечат повышение топливной эффективности и окажут поддержку процессу автоматической выработки возможных стратегий смягчения последствий. Кроме того, для определения наиболее точной траектории данные бортовых систем необходимо инкорпорировать в модели траекторий, прогон которых обеспечивается наземными средствами.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 Данный модуль пока находится на стадии научных исследований и разработок, поэтому аспекты человеческого фактора будут определяться в рамках моделирования и бета-тестирования. В будущих версиях этого документа будет содержаться более конкретная информация относительно процессов и процедур, необходимых для учета аспектов человеческого фактора. Особое внимание будет уделяться выявлению проблем интерфейса "человек – машина", если таковые имеются, и выработке для их учета стратегий смягчения высокой степени риска.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 По всей очевидности этот модуль будет включать в себя ряд требований к подготовке персонала. По мере их разработки они будут учитываться во вспомогательной документации по данному модулю, в которой будет подчеркиваться их важность. Аналогичным образом, до начала деятельности по улучшению эксплуатационных показателей любые рекомендуемые требования к квалификации будут включены в раздел, касающийся потребностей в области регулирования.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: обновление, при необходимости, положений, касающихся усовершенствованного обмена информацией "земля – земля" и "воздух – воздух", содержащихся в:
  - документе ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444);
  - документе ИКАО "PANS-AIM" (планируется опубликовать в 2016 году) (Doc xxxx);
  - FAA AC (подлежит определению), и EASA AMD (подлежит определению).
- Планы утверждения: подлежат определению.

6.1 Элемент 1. Усовершенствованные бортовые возможности

6.1.1 Международные стандарты на обмен информацией между системами для оказания поддержки выполнению этих операций необходимо определить. Это предусматривает разработку

глобальных стандартов на обмен информацией о траектории полета между наземными и бортовыми системами.

6.1.2 Международные стандарты на обмен информацией между системами для оказания поддержки выполнению этих операций необходимо разработать. Это предусматривает разработку глобальных стандартов на обмен информацией о траектории полета между наземными и бортовыми системами. Этой деятельностью предусматривается разработка глобальных стандартов на обмен информацией о траекториях полета и принятие решения о сертификации бортовых систем отображения и рассылки информации. Рассылка охватывает элемент "воздух – земля", а также обмен результатами наблюдений "воздух – воздух" по каналам ADS-B.

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

7.1.1 Поскольку этот модуль относится к категории задач, рассчитанных на долгосрочную перспективу, в настоящее время отсутствуют примеры эксплуатационного использования. Сейчас различные организации проводят научные исследования в области применения ADS-B In, связанные с использованием бортовых функциональных возможностей для предупреждения попадания воздушных судов в конфликтные ситуации. Эти научные исследования будут способствовать выполнению работ, предусмотренных этим блоком.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания

7.2.1 Элемент 1. Усовершенствованные бортовые возможности

7.2.2 В настоящее время этим модулем проведение каких-либо глобальных демонстрационных испытаний не планируется. В рамках сотрудничества, связанного с реализацией этого модуля, такие планы необходимо разработать.

7.3 Справочные документы

- Приложение 10 ИКАО *"Авиационная электросвязь",* том II "Правила связи, включая правила, имеющие статус PANS"; документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444).

- Документ ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения"* (Doc 9694).

- Эксплуатационные концепции NextGen и SESAR.

- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A "Требования к обеспечению функциональной совместимости видов применения в целях ОВД с использованием связи для передачи данных ARINC 622".
- EUROCAE ED-110/RTCA DO-280 "Стандарт, определяющий требования к обеспечению функциональной совместимости базовой (1) сети авиационной электросвязи" (Interop ATN B1).

- EUROCAE ED-120/RTCA DO-290 "Стандарт, определяющий требования к обеспечению безопасности полетов и характеристикам для начального обслуживания воздушного движения с использованием линий передачи данных в континентальном воздушном пространстве" (SPR IC).

- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306 "Стандарт, определяющий требования к обеспечению безопасности полетов и характеристикам при обслуживании воздушного движения с использованием линий передачи данных в океаническом и удаленном воздушном пространстве" (океанический стандарт SPR).

- EUROCAE ED-154/RTCA DO-305 "Будущая аэронавигационная система 1/A. Стандарт на обеспечение функциональной совместимости сети авиационной электросвязи" (стандарт FANS 1/A – ATN B1 Interop).

- EUROCAE WG-78/RTCA SC-214 "Требования к обеспечению безопасности полетов и характеристикам и обеспечению функциональной совместимости".

7.4 **Документы, необходимые для утверждения**

- Документ ИКАО *"Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения"* (Doc 4444) (требуется обновить).
- Документ ИКАО "PANS-AIM" (Doc xxxx) (планируется опубликовать в 2016 году).
- FAA AC (подлежит определению), EASA AMD (подлежит определению).

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Область совершенствования характеристик 4.
Эффективная траектория полета посредством операций, основанных на траектории полета

Цепь поставленных задач. Операции, основанные на траектории полета

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-40. Повышение уровня безопасности полетов и эффективности за счет начального этапа применения линий передачи данных на маршруте

Аннотация	Внедрение первоначального набора видов применения линий передачи данных для ведения наблюдения и связи в целях УВД, обеспечивающих возможность гибкой прокладки маршрутов, сокращение минимумов эшелонирования и повышение уровня безопасности полетов	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	КРА-02 – пропускная способность, КРА-10 – безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Этапы полета по маршруту, включая полеты в таких районах, как удаленное или океаническое воздушное пространство, в которых отсутствует возможность развертывания радиолокационных систем	
Аспекты применимости	Для получения существенных выгод, в частности теми, кто имеет соответствующее оборудование, требуется эффективное согласование внедрения бортового и наземного оборудования. Масштабы выгод будут возрастать пропорционально увеличению количества оборудованных воздушных судов	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	ОрВД/SDM – управление предоставлением обслуживания ОрВД	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-09. Ситуационная осведомленность GPI-17. Виды применения линий передачи данных GPI-18. Аэронавигационная информация	
Основные факторы зависимости		
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	✓
	Наличие бортового электронного оборудования	✓
	Наличие наземных систем	✓
	Наличие процедур	✓
	Эксплуатационные утверждения	✓

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 На протяжении десятилетий обмен данными "воздух – земля" был предметом научных исследований и деятельности по стандартизации; обмен данными является важным элементом будущих эксплуатационных концепций, поскольку он обеспечивает возможность надежной передачи большего объема информации по сравнению с информацией, которой можно обмениваться посредством радиосвязи. Имеется много технологий, нашедших широкое применение в бортовом оборудовании, причем зачастую их реализация мотивирована интересами авиационного оперативного контроля (АОС) и административной связи авиакомпании (ААС). В последние годы появилась возможность использования ряда видов применения в целях ОрВД, однако в полной мере они пока не внедрены. Кроме того, сейчас предпринимаются дополнительные усилия по обеспечению функциональной совместимости этих видов применения с различным бортовым оборудованием; этой приоритетной задачей занимается Группа экспертов по примене-

Draft

нию линий передачи данных (OPLINKP). Данный модуль охватывает имеющиеся технологии, которые сейчас можно использовать широко.

1.1.2 Одним из элементов этого модуля является передача информации о местоположении воздушных судов посредством системы контрактного автоматического зависимого наблюдения (ADS-C), которая главным образом предназначена для использования в районах океанического воздушного пространства и в удаленных районах, где по физическим или экономическим причинам развернуть радиолокационные системы не представляется возможным.

1.1.3 Вторым элементом является связь "диспетчер – пилот" по линии передачи данных (CPDLC) с первым набором видов применения линий передачи данных, обеспечивающих возможность обмена пилотами и диспетчерами сообщениями УВД, касающимися управления связью, диспетчерских разрешений органов УВД и залипания микрофонов. CPDLC уменьшает степень неправильного понимания и рабочую нагрузку, что приводит к повышению уровня безопасности и эффективности полетов и расширению пропускной способности системы ОрВД.

1.2 **Основа**

1.2.1 До появления средств, предусмотренных этим модулем, для ведения связи "воздух – земля" использовалась речевая радиосвязь (ОВЧ или ВЧ, в зависимости от типа воздушного пространства), для которой характерны ограничения с точки зрения качества, диапазона рабочих частот и безопасности. Кроме того, в обширных районах земного шара радиолокационное наблюдение не обеспечивается. Указания органов УВД, донесения о местоположении и другая информация должны передаваться по каналам ВЧ-радиосвязи, на которых бóльшую часть времени качество речевой связи является неудовлетворительным, что приводит к большой рабочей нагрузке диспетчеров и пилотов (включая операторов средств ВЧ-радиосвязи), плохой осведомленности о воздушной обстановке за пределами зоны действия радиолокационных средств, применению значительных минимумов эшелонирования и неправильному пониманию информации. В настоящее время в воздушном пространстве с высокой плотностью движения 50 % своего рабочего времени диспетчер тратит на переговоры с пилотами по каналам ОВЧ-речевой связи, на которых частоты являются дефицитным ресурсом; это также обуславливает значительную рабочую нагрузку диспетчеров и пилотов и приводит к неправильному пониманию информации.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Этот модуль предусматривает внедрение первого набора видов применения линий передачи данных, охватывающего ADS-C, CPDLC и другие виды применения в целях УВД. Эти виды применения обеспечивают существенное повышение качества предоставления ОВД, о чем говорится в следующем разделе.

1.3.2 Важной целью глобальной эксплуатационной концепции ОрВД в области линий передачи данных является гармонизация региональных имплементаций и согласование их общего технического и эксплуатационного описания, применимого ко всем районам выполнения полетов в мире. Эту цель планируется достичь за счет изменений, предусмотренных блоком 1. На данный момент внедрение линий передачи данных основывается на использовании различных стандартов, технологий и эксплуатационных процедур, хотя они имеют много общего.

1.4 **Элемент 1. ADS-C в океанических и удаленных районах**

1.4.1 ADS-C обеспечивает ведение автоматического зависимого наблюдения в океанических и удаленных районах на основе использования сообщений о местоположении, автоматически передаваемых воздушными судами по линии передачи данных с конкретно установленными временны́ми интервалами. Такое повышение степени ситуационной осведомленности (в сочетании с соответствующими уровнями PBN) приводит к повышению уровня безопасности полетов в целом и обеспечивает возможность уменьшения интервалов эшелонирования между воздушными судами и постепенного перехода от использования чисто процедурных режимов управления.

1.5 **Элемент 2. CPDLC в континентальном воздушном пространстве**

1.5.1 Этот вид применения позволяет пилотам и диспетчерам обмениваться сообщениями с более высоким качеством передачи. В частности, он позволяет уведомить пилота о залипании микрофона, а также может использоваться в качестве дополнительного средства связи. CPDLC используется в качестве вспомогательного средства связи. Основным средством по-прежнему является речевая связь.

1.5.2 В континентальном воздушном пространстве с высокой плотностью движения эти средства могут значительно уменьшить нагрузку при ведении связи, что позволяет диспетчеру лучше организовать выполнение возложенных на него задач, в частности за счет исключения необходимости немедленного прерывания выполнения своих функций для передачи ответа на запрос, поступивший по каналам радиосвязи. Эти средства обеспечивают более высокую надежность передачи и лучшее восприятие информации об изменении частот, эшелонах полета и полетной информации, что приводит к повышению уровня безопасности полетов и уменьшению количества случаев неправильного понимания информации и повторений.

2. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

2.1 **Элемент 1. ADS-C в океанических и удаленных районах**

2.1.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Более высокая степень локализации воздушного движения и сокращенные минимумы эшелонирования позволяют повысить располагаемую пропускную способность
Эффективность	Возможность уменьшения расстояния между маршрутами/треками и воздушными судами позволяет гибко осуществлять прокладку маршрутов и использовать вертикальные профили, в большей степени соответствующие профилям, предпочитаемым пользователями
Гибкость	ADS-C позволяет упростить процесс изменения маршрутов

Draft

Безопасность полетов	Повышение степени ситуационной осведомленности; основанная на ADS-C система обеспечения безопасности полетов позволяет осуществлять контроль за выдерживанием назначенного эшелона и маршрута полета, а также передачу предупреждений о входе в опасный район и оказывать более эффективную поддержку поисково-спасательным службам
Анализ затрат и выгод	Экономическое обоснование дало положительные результаты, что обусловлено выгодами, которые могут получить воздушные суда с точки зрения повышения эффективности полетов (использование более эффективных маршрутов и вертикальных профилей; более эффективное и тактическое разрешение конфликтных ситуаций). Следует отметить, что для предоставления наземными системами обслуживания оборудованным воздушным судам необходимо обеспечить согласование внедрения наземного и бортового оборудования и определить минимальное количество подлежащих оснащению соответствующим оборудованием воздушных судов, выполняющих полеты в рассматриваемом воздушном пространстве

2.2 **Элемент 2. CPDLC в континентальном воздушном пространстве**

2.2.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Уменьшение рабочей нагрузки при ведении связи и лучшая организация выполнения диспетчером возложенных на него задач позволяют повысить пропускную способность сектора
Безопасность полетов	Повышение степени ситуационной осведомленности; уменьшение количества случаев неправильного понимания информации; решение проблем, обусловленных залипанием микрофона
Анализ затрат и выгод	Выполненное в Европе экономическое обоснование дало положительные результаты, обусловленные: a) выгодами, которыми могут воспользоваться воздушные суда с точки зрения повышения эффективности полетов (использование более эффективных маршрутов и вертикальных профилей; более эффективное и тактическое разрешение конфликтных ситуаций); b) уменьшением рабочей нагрузки диспетчера и повышением пропускной способности. Подробное экономическое обоснование, однозначно давшее положительные результаты, было выполнено в соответствии с постановлением ЕС. Следует отметить, что для предоставления наземными системами обслуживания оборудованным воздушным судам необходимо обеспечить согласование внедрения наземного и бортового оборудования и определить минимальное количество подлежащих оснащению соответствующим оборудованием воздушных судов, выполняющих полеты в рассматриваемом воздушном пространстве

Draft

3. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

3.1 Процедуры определены и содержатся в *Руководстве по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения* ИКАО (Doc 9694) и Документе по глобальному применению линий передачи данных (GOLD) ИКАО. В настоящее время содержащийся в GOLD и LINK2000+ материал эксплуатационного характера сводится воедино, что позволит обновить GOLD и обеспечить его глобальную применимость независимо от типа воздушного пространства и технологии.

4. Необходимые функциональные возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 Стандарты на технологию, обеспечивающую возможность реализации, имеются в документах ИКАО и в отраслевых стандартах. В настоящее время существующие имплементации линий передачи данных основаны на двух комплексах услуг, обеспечиваемых линиями передачи данных в целях ОВД: FANS1/A и ATN B1, каждый из которых будет функционировать. FANS1/A развернут в океанических и удаленных районах, а ATN B1 сейчас внедряется в Европе в соответствии с законодательством Европейской комиссии (EC Reg. № 29/2009), регламентирующим внедрение услуг по линии передачи данных.

4.1.2 С точки зрения характеристик, производства и безопасности полетов эти два комплекса отличаются друг от друга и они основаны на использовании различных технологий, однако в них много общего и их можно использовать совместно благодаря устранению эксплуатационных и технических проблем за счет принятия временных решений, таких как реализация бортовых функций FANS1/A наземными системами ATN B1 и установка на борту воздушных судов сдвоенных комплектов оборудования (FANS1/A и ATN B1).

4.2 Наземные системы

4.2.1 Для наземных систем необходимая технология предусматривает возможность согласования контрактов ADS-C, обработки и отображения сообщений о местоположении ADS-C. Сообщения CPDLC должны обрабатываться и отображаться в соответствующем органе УВД. Усовершенствованное наблюдение на основе совместной обработки многосенсорных данных упрощает переход к выполнению операций с использованием/без использования радиолокационных средств.

5. Возможности человека

5.1 Аспекты человеческого фактора

5.1.1 ADS-C является средством, обеспечивающим предоставление диспетчеру воздушного движения непосредственной картины воздушной обстановки и уменьшение объема выполняемых диспетчерами или радиооператорами задач по сопоставлению донесений о местоположении. В частности, помимо предоставления дополнительного канала связи линии передачи данных позволяют диспетчерам воздушного движения лучшим образом организовать выполнение возложенных на них тактических задач. Для пилотов и диспетчеров выгода заключается в уменьшении степени риска неправильного понимания речевых сообщений.

Draft

5.1.2 Передача данных позволяет уменьшить загрузку каналов речевой связи, что в целом приводит к получению выгод с точки зрения понимания и обеспечивает возможность более гибкой организации обмена сообщениями "воздух – земля". Это подразумевает эволюцию процесса диалога между пилотами и диспетчерами, которых следует обучить использованию линий передачи данных вместо средств радиосвязи. Пилотам и диспетчерам необходима поддержка, обеспечиваемая средствами автоматизации. В целом их соответствующие обязанности каких-либо изменений не претерпят.

5.1.3 В ходе разработки процессов и процедур, связанных с этим модулем, учитывались аспекты человеческого фактора. В тех случаях, когда рассматривалось использование средств автоматизации, учитывались функциональные и эргономические аспекты интерфейса "человек – машина" (см. примеры в разделе 6). Однако по-прежнему сохраняется возможность скрытых отказов, поэтому на всех этапах внедрения необходимо проявлять бдительность. Кроме того, представляется необходимым, чтобы проблемы человеческого фактора, выявленные в ходе внедрения, доводились до сведения международного сообщества через ИКАО в рамках любой инициативы по представлению данных, связанных с безопасностью полетов.

5.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

5.2.1 Пилотам и диспетчерам необходима поддержка, обеспечиваемая средствами автоматизации, поэтому они должны пройти подготовку с целью ознакомления с новой обстановкой и приобретения навыков идентификации воздушных судов/средств, которые могут использовать услуги, предоставляемые линией передачи данных в условиях с комбинированным режимом работы.

5.2.2 Этот модуль предусматривает проведение подготовки по вопросам эксплуатационных стандартов и процедур, информация о которых содержится в ссылках на документы, указанные в разделе 8 настоящего модуля. Аналогичным образом, требования к квалификации содержатся в нормативных положениях раздела 6, выполнение которых является неотъемлемой частью процесса внедрения данного модуля.

6. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: использовать действующие опубликованные требования, которые включают в себя материал, указанный в разделе 8.4. Следует также отметить, что в настоящее время осуществляется разработка инструктивного материала ИКАО по OPLINK OPS.

- Планы утверждения: должны составляться с учетом прикладных требований.

- В настоящее время в рамках деятельности по гармонизации процедур, не зависящих от типа воздушного пространства и технологии, специальная Рабочая группа GOLD занимается обновлением документа GOLD (1-е издание).

Draft

7. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

7.1 Текущее использование

Контрактное автоматическое зависимое наблюдение (ADS-C)

- Удаленные и океанические районы: в основном ADS-C используется в удаленных и океанических районах.

- Совместно с сообщениями CPDLC ADS-C уже успешно применяется воздушными судами, оснащенными оборудованием FANS1/A, в ряде регионов мира, например в регионе CAR/SAM (КОСЕСНА, Бразилия и т. д.) или в южной части Тихого океана. Кроме того, в рамках системы маршрутов северной части Тихого океана (NOPAC) оно обеспечило возможность сокращения минимумов эшелонирования.

- **Австралия**: с конца 1990-х годов Австралия использует CPDLC, а с 1999 г. обеспечивает возможности ADS-C/CPDLC на всех рабочих местах диспетчеров, обслуживающих полеты по маршруту. Комплексные системы ADS-C и CPDLC, основанные на FANS1/A, используются на местных маршрутах и в океаническом воздушном пространстве.

- **Северная Атлантика:** в марте 2011 года NAV CANADA и NATS внедрили сокращенные минимумы продольного эшелонирования (RLongSM), составляющие 5 мин для надлежащим образом оборудованных воздушных судов, выполняющих полеты по трекам в Северной Атлантике. Наряду с другими процедурными усовершенствованиями это позволит большему количеству воздушных судов использовать оптимальные высоты. По оценкам в течение первого года помимо экономии на топливе, которая составит 1 млн долл., на 3000 метрических тонн уменьшится масса эмиссии.

- **Индия:** ADS-C и CPDLC, основанные на FANS1/A, используются в океанических районах Бенгальского залива и Аравийского моря с 2005 года. Совместно с другими южноазиатскими странами Индия с июля 2011 года внедрила RLS (сокращенный минимум продольного эшелонирования) в 50 м. миль на двух маршрутах ОВД RNAV для воздушных судов, располагающих возможностями линий передачи данных. С декабря 2011 года RLS должны были быть внедрены на восьми маршрутах RNAV. В Ченнайе, Индия, была создана и одобрена RASMAG/15 организация BOBASMA (Агентство по контролю за обеспечением безопасности полетов в районах Бенгальского залива и Аравийского моря), призванная оказать поддержку выполнению полетов на основе RLS.

- **Европа:** в настоящее время осуществляется внедрение обслуживания по линии передачи данных, обеспечивающее CPDLC, в частности начальные возможности связи по линии передачи данных (DLIC), служба управления связью УВД (ACM), служба передачи разрешений и информации УВД и служба проверки микрофонов органов УВД. Сейчас для обеспечения функционирования этих служб в 32 европейских районах полетной информации и районах полетной информации верхнего воздушного пространства выше ЭП285 осуществляется внедрение комплекса ATN B1 (известного как служба LINK2000+). Законодательством Европейской комиссии

Draft

(EC Reg. № 29/2009), регламентирующим внедрение услуг по линии передачи данных, предусматривается реализация решения, отвечающего соответствующим требованиям:

a) с февраля 2013 года в рамках основных наземных европейских систем;

b) с февраля 2015 года в рамках всей Европы;

c) с января 2011 года на вновь изготовленных воздушных судах, предназначенных для выполнения полетов в Европе выше ЭП285;

d) с февраля 2015 года на всех воздушных судах, выполняющих полеты в Европе выше ЭП285.

Примечание. Воздушные суда, оснащенные оборудованием FANS 1/A до 2014 года, предназначенные для выполнения океанических операций, освобождаются от действия этого правила. В целях обеспечения технической совместимости с существующим парком, оснащенным оборудованием FANS 1/A+, подготовлен документ о комбинированной функциональной совместимости (ED154/DO305), предусматривающий возможность предоставления наземными системами ATN B1 обслуживания по линии передачи данных ОВД воздушным судам, оснащенным оборудованием FANS 1/A+. На данный момент 7 из 32 районов полетной информации и районов полетной информации верхнего воздушного пространства сообщили о том, что они будут обеспечивать обслуживание воздушных судов, оснащенных оборудованием FANS 1/A+.

Примечание. С 2003 года линия передачи данных используется в районном диспетчерском центре верхнего воздушного пространства (UAC) Маастрихт. В результате продления проекта PETAL II в рамках предэксплуатационных испытаний завершена валидация видов применения ATN B1, в ходе которых воздушные суда, оснащенные сертифицированным бортовым электронным оборудованием, ежедневно осуществляли операции с диспетчерами в верхнем воздушном пространстве Маастрихт. Результаты документально представлены в окончательном докладе PETAL II, что привело к созданию программы LINK 2000+, предусматривающей осуществление полномасштабной координации внедрения в Европе.

Примечание. Решение о внедрении сопровождается экономической оценкой, экономическим обоснованием и другими инструктивными материалами, имеющимися на веб-сайте по следующему адресу: http://www.EUROCONTROL.int/link2000/public/site_preferences/display_library_list_public.html#6.

- **Соединенные Штаты Америки:** внутреннее воздушное пространство – в 2014 году начнется развертывание служб передачи диспетчерских разрешений на вылет с использованием оборудования FANS 1/A+. В 2017 году начнется развертывание маршрутных служб, которые будут обеспечивать обслуживание на маршруте во внутреннем воздушном пространстве.

7.2 Запланированные или осуществляемые в настоящее время испытания

Контрактное автоматическое зависимое наблюдение (ADS-C)

- **Соединенные Штаты Америки**: в настоящее время проводится проверка процедуры набора высоты в следе с использованием ADS-C. В 2016 году планируется начать ее эксплуатационное применение.

Связь "диспетчер – пилот" по линии передачи данных (CPDLC).

- **Соединенные Штаты Америки**: к 2014 году начнутся испытания службы передачи диспетчерских разрешений на вылет Datacomm (DCL).

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- Правило Комиссии (ЕС) № 29/2009 от 16 января 2009 года, определяющее требования к обслуживанию с использованием линии передачи данных в рамках концепции единого европейского неба.

- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A "Требования к обеспечению функциональной совместимости видов применения в целях ОВД с использованием связи для передачи данных ARINC 622".

- EUROCAE ED-110B/RTCA DO-280B "Стандарт, определяющий требования к обеспечению функциональной совместимости базовой (1) сети авиационной электросвязи" (Interop ATN B1).

- EUROCAE ED-120/RTCA DO-290 "Стандарт, определяющий требования к обеспечению безопасности полетов и характеристикам, для начального обслуживания воздушного движения с использованием линий передачи данных в континентальном воздушном пространстве" (SPR IC).

- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306 "Стандарт, определяющий требования к обеспечению безопасности полетов и характеристикам, для обслуживания воздушного движения с использованием линий передачи данных в океаническом и удаленном воздушном пространстве" (океанический стандарт SPR).

- EUROCAE ED-154A/RTCA DO-305A "Будущая аэронавигационная система 1/A. Стандарт на обеспечение функциональной совместимости сети авиационной электросвязи" (FANS 1/A – ATN B1 Interop).

8.2 Инструктивный материал

- Документ ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения"* (Doc 9694).
- Документ по глобальному применению линий передачи данных (GOLD), 2-е издание (в стадии разработки).

Draft

8.3 **Документы, необходимые для утверждения**

- Документ ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения"* (Doc 9694).
- FAA AC20-140A "Инструктивные указания по утверждению архитектуры бортовых систем связи, основанных на использовании линий передачи данных, обеспечивающих обслуживание воздушного движения (ОВД)".
- RTCA/EUROCAE DO-306/ED-122.
- RTCA/EUROCAE DO-305A/ED-154A.
- RTCA/EUROCAE DO-290/ED-120.
- RTCA/EUROCAE DO-280B/ED-110B.
- RTCA/EUROCAE DO-258A/ED-100A.
- Правило ЕС № 29/2009 (правило, регламентирующее внедрение услуг по линии передачи данных).
- Новый материал по OPLINK, находящийся в стадии разработки.

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B1-40. Улучшенная синхронизация воздушного движения и начальный этап внедрения операций, основанных на траектории полета

Аннотация	Совершенствование синхронизации потоков воздушного движения в точках слияния маршрутов и оптимизация установления очередности захода воздушных судов на посадку за счет использования возможностей 4DTRAD и видов применения линий передачи данных в аэропорту, например D-TAXI	
Основные области затрагиваемых показателей согласно Doc 9854	KPA-02 – пропускная способность, KPA-04 – эффективность, KPA-05 – окружающая среда, KPA-09 – предсказуемость, KPA-10 – безопасность полетов.	
Эксплуатационные условия/этапы полета	Все этапы полета	
Аспекты применимости	Для получения существенных выгод, в частности теми, кто имеет соответствующее оборудование, требуется эффективное согласование внедрения бортового и наземного оборудования. По мере увеличения парка оборудованных воздушных судов, выполняющих полеты в районе предоставления обслуживания, масштабы выгод будут увеличиваться	
Компонент(ы) глобальной концепции согласно Doc 9854	CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы глобального плана (GPI)	GPI-09. Ситуационная осведомленность GPI-17. Виды применения линий передачи данных GPI-18. Аэронавигационная информация	
Основные факторы зависимости	B0-40. Увязка с модулем B1-25	
Контрольный перечень глобальной готовности		Статус (готов сейчас или расчетный срок)
	Готовность стандартов	2013 год
	Наличие бортового электронного оборудования	Расчетный срок – 2016 год
	Наличие наземных систем	Расчетный срок – 2016 год
	Наличие процедур	Расчетный срок – 2018 год
	Эксплуатационные утверждения	Расчетный срок – 2018 год

1. Описание

1.1 Общие положения

1.1.1 Этот модуль является шагом в направлении внедрения операций, основанных на траектории полета, в рамках которых для оптимизации четырехмерных траекторий полета воздушных судов используются возможности бортовых систем управления полетом. Операции, основанные на траектории полета, устранят неопределенность за счет повышения степени предсказуемости для всех участников ОрВД при выполнении полетов с пересечением всех границ или структур секторов ОрВД. В этом контексте реализация данного модуля будет способствовать синхронизации воздушного движения и стратегическому управлению конфликтными ситуациями за счет обеспечения эшелонирования, позволяющего свести к минимуму тактическое вмешательство "радиолокационного типа" (например, векторение на незамкнутом маршруте). Модуль также предусматривает внедрение ряда видов применения линий передачи данных в аэропорту, способствующих повышению уровня безопасности полетов и уменьшению рабочей нагрузки диспетчеров и пилотов.

Draft

1.2 **Основа**

1.2.1 Синхронизация воздушного движения основана на результатах обработки полетных данных, дополняемых данными плана полета и информацией о текущем местоположении, обновляемой данными наблюдения, и умственной экстраполяции, выполняемой диспетчером. Этот процесс не является точным и вызывает рабочую нагрузку, обусловленную проведением оценки обстановки и осуществлением контроля за ее развитием. Трудно предугадать, какие действия будут предприняты в секторах по маршруту следования, поскольку проблема, которую предстоит решить, может быть не известна.

1.2.2 Передача информации в аэропортах и их окрестностях, включая информацию, касающуюся сложной системы маршрутов, осуществляется по каналам речевой радиосвязи, что обуславливает высокую рабочую нагрузку пилотов и диспетчеров, частые случаи неправильного понимания информации и необходимость ее повторения.

1.3 **Изменение, обусловленное модулем**

1.3.1 Этот модуль предусматривает внедрение дополнительных видов применения линии передачи данных "воздух – земля" в целях: загрузки информации о траектории полета и улучшения синхронизации потоков воздушного движения в точках слияния, в частности с целью оптимизации процесса установления очередности захода на посадку, в рамках которого проводится согласование необходимого времени прибытия с использованием функциональных возможностей системы управления полетом (FMS). Будут расширены имеющиеся возможности координации "земля – земля", что позволит обмениваться диспетчерскими разрешениями при выполнении полетов по сложным маршрутам с пересечением нескольких границ воздушного пространства.

1.3.2 Кроме того, этот модуль будет предусматривать внедрение системы передачи информации, связанной с деятельностью аэропорта/TMA, и диспетчерских разрешений.

1.4 **Элемент 1. Начальный этап внедрения четырехмерных (4D) операций (4D TRAD)**

1.4.1 Реализация 4D TRAD является признанным подходом к осуществлению начального этапа внедрения операций, основанных на траектории полета, который позволяет получить более полное представление о будущих условиях ОрВД, включая целостную интеграцию эксплуатационных задач за счет повышения степени ситуационной осведомленности и совместного использования данных бортовых и наземных систем в условиях совместного принятия стратегических и тактических решений.

1.4.2 Помимо имеющихся возможностей и соблюдения требований к характеристикам для 4D TRAD необходимо наличие сложной системы обмена данными "воздух – земля", которая предусматривает использование новых функциональных возможностей ADS-C и линий передачи данных. Более того, система обмена данными "земля – земля", предназначенная для обмена комплексными диспетчерскими разрешениями, должна быть надежной и широкодоступной.

1.4.3 С точки зрения предсказуемости и эффективности на этапе перехода к операциям, основанным на траектории полета, внедрение общей системы отсчета времени, использование требуемого времени прибытия (RTA), определяемого бортовой FMS, и управление скоростью с соблюдением менее жестких по сравнению с 4DTRAD требований к характеристикам и

Draft

техническим средствам, позволяют пользователям воздушного пространства и поставщикам обслуживания своевременно получить выгоды.

1.4.4 Для планирования потоков, прибывающих в зону аэродрома с маршрутов (или из океанического воздушного пространства), целесообразно использовать RTA воздушного судна определенного бортовым оборудованием, к которому предъявляются менее жесткие, чем, например, к 4D TRAD, требования к характеристикам. Основное внимание в рамках этого процесса будет уделяться лишь формированию потоков воздушного движения и установлению очередности, а более точное регулирование потока и эшелонирование будут обеспечиваться на основе действующих процедур или новых процедур RNAV, предусмотренных навигацией, основанной на характеристиках.

1.4.5 Согласование RTA и контролируемого времени прибытия (CTA) с соответствующими уровнями навигации, основанной на характеристиках (PBN), обеспечивают возможность формирования стабильных и предсказуемых потоков воздушного движения, прибывающих в зону аэродрома, что позволяет пилоту оптимизировать профиль полета (например, определять точку начала снижения и профиль снижения).

1.4.6 Более того, предсказуемые и заранее спланированные потоки воздушного движения обеспечивают возможность стабильного производства полетов в режиме непрерывного снижения и применения специальных процедур прибытия, что позволяет избежать ожидания в зоне аэродрома за счет заранее спланированного удлинения траектории полета воздушного судна на основе использования RTA, управления скоростью или установления очередности прибытия воздушных судов, выполняющих полеты большой и малой протяженности.

1.4.7 Внедрение процедур RNP/RNAV, процедур, предусмотренных концепций "точки слияния потоков" (point merge) и других методик позволяют организовать движение воздушных судов без перехода на радиолокационное векторение, в результате чего появляется возможность производства полетов в автоматическом режиме с использованием FMS, обеспечения наземной системой на основе имеющейся информации эффективных профилей полета воздушных судов и выполнения в рамках ОрВД предсказуемых операций.

1.4.8 Для реализации этих выгод необходима связь между органами управления на маршруте и в зоне аэродрома, позволяющая осуществлять координацию в условиях ограничений, налагаемых CTA, которую можно обеспечивать с помощью существующих средств, таких как интерактивный обмен данными для передачи на борт воздушных судов информации по каналам радиотелефонной связи, или линии передачи данных компаний, позволяющие осуществлять координацию с центрами обеспечения полетов авиакомпаний в целях обслуживания магистральных воздушных судов.

1.4.9 В рамках более широкого подхода к этому блоку будет рассмотрен вопрос о совместном использовании методов организации прибытия воздушных судов на основе имеющихся в настоящее время наземных средств, обеспечивающих выдерживание более жестких характеристик, что способствует регулированию потока движения на входе в воздушное пространство аэродрома, и возможностей CPDLC для передачи информации о CTA.

1.4.10 На первом этапе, предусматривающем использование существующих систем и возможностей или внесение лишь незначительных изменений, для получения и вывода данных RTA или управления скоростью будут использоваться существующие возможности FMS. Для согласования RTA или параметров управления скоростью со временем прибытия, контролируе-

мым на земле (СТА), могут использоваться имеющиеся возможности линий передачи данных, таких как CPDLC, AOC или даже речевой связи. Большинство наземных систем располагают функциональными возможностями прогнозирования траекторий полета, а в рамках существующей системы AMAN производится расчет эквивалентного СТА. Инфраструктура связи "земля – земля" обеспечит возможность обмена данными планов полета, а для обмена информацией о СТА ее можно будет модернизировать.

1.4.11 После первого этапа предполагается внести более существенные изменения для обеспечения 4DTRAD и выполнения операций на основе траектории полета с использованием функциональных возможностей усовершенствованной и стандартизированной FMS, способной выдавать более точную и полную информацию о траектории полета, которую можно передавать по линии связи "вниз" на основе новых протоколов ADS-C или CPDLC. В зависимости от определения подлежащей загрузке информации о траектории полета в долгосрочной перспективе может потребоваться новая линия передачи данных. В контексте SWIM инфраструктура связи "земля – земля" позволит предоставлять информацию о траектории полета различным системам на маршруте, в районе аэродрома и в аэропортах, которые могут использовать общую опорную траекторию. Для полномасштабного использования информации о траектории полета необходимо также запланировать модернизацию систем.

1.4.12 Внедрение первоначальных 4D операций можно разбить на два этапа; первый заключается в согласовании бортовыми и наземными системами данных планов полета или исходных параметров рабочей траектории полета. Второй этап заключается в установлении ограничения по времени и обеспечения возможности выполнения воздушным судном полета по наиболее оптимальному профилю для соблюдения этого ограничения.

2. Синхронизация и контроль выдерживания траекторий

2.1.1 Система ОрВД зависит от наличия у всех участников единого представления о полете; в этой связи важно обеспечить согласование параметров траекторий в системе управления полетом (FMS) с параметрами, заложенными в наземных системах обработки полетных данных (FDPS) и в системах, охватывающих более широкие сети.

2.1.2 Летный экипаж и орган УВД согласуют предстоящую траекторию и в ходе всего полета они непрерывно проверяют, выдерживается ли она и будет ли выдерживаться воздушным судном. В случае отклонения выдается предупреждение и летный экипаж и ответственный орган УВД проводят новое согласование.

2.1.3 Своевременное согласование бортовым/наземным сегментами предстоящей траектории и ее выдерживание позволяют FMS оптимизировать траекторию, что, с точки зрения эффективности, обеспечивает пользователям получение выгод посредством оптимизации профиля полета воздушного судна и гарантирует максимальное улучшение экологических показателей за счет уменьшения расхода топлива, использования оптимальных схем полета по маршруту, в зоне аэродрома и в окрестностях аэропортов и обхода районов, чувствительных к воздействию шума.

2.1.4 Повышение степени согласованности данных бортовых и наземных систем о траектории полета гарантирует наличие у диспетчеров очень надежной информации о поведении воздушного судна. Более точное прогнозирование траектории обеспечивает возможность повышения эффективности средств оказания поддержки принятию решений за счет упреждения перегрузки воздушного пространства посредством своевременного обнаружения скопления

Draft

воздушных судов, и позволяет улучшить адаптацию к реальной воздушной обстановке и уменьшить количество случаев неэффективного тактического вмешательства, основанного на использовании радиолокационных средств.

2.1.5 Повышение степени предсказуемости обеспечивает возможность выявления и устранения потенциальных конфликтов в среднесрочной перспективе, а повышение точности вычисленной на земле траектории, особенно в рамках краткосрочного прогнозирования, уменьшает риск возникновения непредвиденных событий.

3. Требуемое время прибытия

3.1 Реализуемая бортовым электронным оборудованием функция определения требуемого времени прибытия (RTA) может использоваться диспетчерами, обеспечивающими обслуживание на маршруте и в TMA, в целях согласования спроса/пропускной способности, регулирования потоков и установления очередности прибытия воздушных судов.

3.2 Подготовка к регулированию потока воздушных судов на раннем этапе их полета сведет к минимуму воздействие ограничивающих факторов. Это позволяет органам УВД оптимально использовать пропускную способность в надлежащий момент времени, уменьшая при этом степень риска за счет снижения сложности, что исключает превышение возможностей человека. Это также способствует оптимальному управлению пилотом траекторией полета воздушного судна.

3.3 Уменьшение количества случаев неэффективного тактического вмешательства органов УВД за счет своевременного планирования движения воздушных судов по маршруту и организации их прибытия позволяет избежать принятия жестких и дорогостоящих мер, обусловленных установлением очередности. Этот процесс способствует повышению степени оптимизации профиля и предсказуемости полетов воздушных судов, а также позволяет повысить стабильность и надежность очередности, установленной органом УВД.

3.4 Это должно привести к уменьшению необходимости выполнения воздушными судами полетов в зоне ожидания, для которых характерно неэффективное сжигание топлива, а также связанное с этим химическое и шумовое загрязнение. Появится возможность более эффективного планирования движения воздушных судов и более точного выдерживания ими графиков прибытия, что позволит авиакомпаниям улучшить организацию своей деятельности за счет расширения возможностей прогнозирования.

3.5 Элемент 2. Служба передачи оперативной информации в районе аэродрома по линии передачи данных (D-OTIS)

3.5.1 Перед вылетом летный экипаж может запросить метеорологическую и оперативную полетную информацию и NOTAM аэродромов вылета и назначения, используя для этого услуги отдельной линии передачи данных, функционирующей в рамках службы передачи оперативной информации в районе аэродрома по линии передачи данных (D-OTIS).

3.5.2 В любой момент времени в ходе полета пилот может получать в автоматическом режиме уточненную метеорологическую информацию, оперативную информацию и NOTAM аэродромов назначения или запасных аэродромов. D-OTIS можно адаптировать к конкретным потребностям летного экипажа, с тем чтобы пилот мог оперативно сформировать картину метеорологической и оперативной обстановки.

Draft

3.6 **Элемент 3. Служба выдачи разрешений на вылет (DCL)**

3.6.1 Внедрение DCL исключает вероятность неправильного понимания информации, обусловленного использованием ОВЧ-речевой связи, что позволяет органам УВД обеспечивать предоставление своим пользователям надежного и более эффективного обслуживания. DCL также позволяет уменьшить рабочую нагрузку диспетчеров. DCL дополняет функции автоматизированных систем аэропорта и способствует обмену информацией с другими наземными системами.

3.6.2 В загруженных аэропортах использование линий передачи данных DCL приводит к существенному уменьшению перегрузки частотных диапазонов командно-диспетчерских пунктов. Интегрированные с FMS системы CPDLC обеспечивают возможность непосредственного ввода в FMS информации о более сложных разрешениях.

3.7 **Элемент 4. Линия передачи данных TAXI (DTAXI)**

3.7.1 Эта система обеспечивает оказание помощи в автоматическом режиме и служит дополнительным средством связи для диспетчеров и пилотов при ведении ими обычной связи во время выполнения наземных операций, при запуске двигателей, буксировке хвостом вперед, передаче регулярных сообщений, связанных с рулением, и выполнении специальных операций в аэропорту.

4. **Предполагаемое улучшение эксплуатационных показателей**

4.1 В документе *"Руководство по глобальным характеристикам аэронавигационной системы"* (Doc 9883) для оценки успеха в реализации данного модуля предлагается использовать определенные метрики.

Пропускная способность	Положительный эффект обусловлен уменьшением рабочей нагрузки, связанной с установлением очередности прибытия воздушных судов вблизи точки схождения и осуществлением соответствующих тактических вмешательств. Положительный эффект обусловлен уменьшением рабочей нагрузки, связанной с передачей разрешений на вылет и руление
Эффективность	Повышается за счет использования бортовых возможностей определения RTA для синхронизации и планирования воздушного движения на этапах полета по маршруту и входа в воздушное пространство зоны аэродрома. Операции в рамках "закрытого контура" на основе процедур RNAV обеспечивают общую осведомленность бортовых и наземных систем об эволюции воздушного движения и упрощают его оптимизацию. Эффективность полетов повышается за счет упреждающего планирования начала снижения, профиля снижения и принятия мер в отношении задержек при полете по маршруту, а также за счет повышения эффективности полетов по маршрутам в воздушном пространстве зоны аэродрома
Окружающая среда	Более экономичные и экологичные траектории полета, в частности, обеспечивается возможность устранения некоторых задержек

Draft

Предсказуемость	Повышение степени предсказуемости системы ОрВД для всех сторон за счет увеличения масштабов стратегического управления потоками воздушного движения между РПИ и в пределах РПИ, в воздушном пространстве на маршрутах и районах аэродромов с использованием бортовых возможностей определения RTA или управления скоростью для выдерживания СТА, определяемого на земле; Прогнозируемое и стабильное установление очередности и контроль. Выполнение операций в рамках "закрытого контура" на основе процедур RNAV обеспечивает общую осведомленность бортовых и наземных систем об эволюции воздушного движения
Безопасность полетов	Безопасность в аэропортах/районе аэропортов за счет уменьшения количества случаев неправильного понимания информации или ошибок в интерпретации сложных разрешений на вылет и руление
Анализ затрат и выгод	В настоящее время проводится экономическое обоснование. Выгоды, обеспечиваемые предлагаемыми аэропортовыми службами, уже продемонстрированы в рамках программы CASCADE ЕВРОКОНТРОЛЯ

5. Необходимые процедуры (при использовании бортовых и наземных систем)

5.1 Для диспетчера и пилота необходимо определить новые процедуры, основанные на использовании расширенной фразеологии и сообщений, передаваемых по линии передачи данных.

6. Необходимые функциональные возможности системы

6.1 Бортовое электронное оборудование

Необходимая технология определена в стандартах EUROCAE WG78/RTCA SC 214; она предусматривает внедрение бортового компонента новых услуг, основанных на применении линий передачи данных (4DTRAD, D-Taxi, D-OTIS), дополняемых CPDLC и ADS-C в рамках ATN B2, а также интеграцию с FMS.

6.2 Наземные системы

6.2.1 К числу необходимых функциональных возможностей наземных систем относится способность согласования ограничения по времени в заданной контрольной точке, а также обработки параметров траектории полета воздушного судна. Усовершенствованные системы обмена данными "земля – земля", при их наличии, позволят совместно использовать общие опорные траектории. Кроме того, предусматривается возможность оказания содействия передаче по линии передачи данных разрешений на запуск двигателей, буксировку хвостом вперед и руление. Необходима усовершенствованная система наблюдения, основанная на совместной обработке данных различных датчиков.

Draft

7. Возможности человека

7.1 Аспекты человеческого фактора

7.1.1 Передача данных уменьшает рабочую нагрузку и степень риска неправильной интерпретации информации, содержащейся в разрешениях, в частности в тех случаях, когда они вводятся в FMS. Такая связь позволяет уменьшить перегрузку каналов речевой связи, что в целом приводит к получению выгод с точки зрения понимания информации и более гибкому управлению обменом сообщениями "воздух – земля".

7.1.2 Пилоту и диспетчеру необходима поддержка, обеспечиваемая средствами автоматизации. В целом это не окажет влияния на их соответствующие обязанности.

7.1.3 Идентификация аспектов человеческого фактора является важным средством определения процессов и процедур, необходимых для данного модуля. В частности, потребуется рассмотреть аспекты обеспечения интерфейса "человек – машина" в контексте средств автоматизации, предусмотренной улучшением эксплуатационных показателей, и, при необходимости, выработать соответствующие стратегии уменьшения степени риска, основанные на подготовке персонала, обучении и дублировании.

7.2 Требования к подготовке и квалификации персонала

7.2.1 Пилотам и диспетчерам необходима поддержка, обеспечиваемая средствами автоматизации, поэтому они должны пройти подготовку с целью ознакомления с новой обстановкой и приобретения навыков идентификации воздушных судов/средств, которые могут использовать услуги, предоставляемые линией передачи данных в условиях с комбинированным режимом работы.

7.2.2 Помимо стандартов и рекомендуемой практики, необходимых для реализации этого модуля, будет определена программа подготовки персонала по вопросам эксплуатационных стандартов и процедур. Аналогичным образом в раздел, касающийся аспектов готовности нормативной базы, после ее разработки, будут включены соответствующие требования к квалификации.

8. Потребности в области регулирования/стандартизации и план утверждений (бортовые и наземные средства)

- Регулирование/стандартизация: необходимы новые и уточненные требования, касающиеся сообщений, передаваемых по линии передачи данных, наземных служб, эксплуатационных процедур и т. д., что предусматривает:

  a) использование документа ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения"* (Doc 9694);

  b) разработку стандартов RTCA/EUROCAE DO-XXX/ED-XXX, SC214/WG78 SPR, включая усовершенствованный набор сообщений CPDLC и усовершенствованные варианты ADS-C;

  c) разработку правила ЕС № XX/XXXX "Правило, регламентирующее внедрение услуг по линии передачи данных;

Draft

d) обновление 2-го издания документа GOLD на основе публикация 3-го издания документа GOLD.

- Планы утверждения: вопрос о публикации стандартов EUROCAE WG78/RTCA SC 214, сертификации бортового и наземного оборудования и утверждений подлежит рассмотрению.

9. Мероприятия по внедрению и демонстрационные мероприятия (информация по состоянию на момент составления документа)

9.1 Текущее использование

- **Европа:** возможности используются эпизодически для обеспечения прибытия воздушных судов в заданном режиме с использованием RTA, а также планирования прибытия воздушных судов из океанических районов; в настоящее время основное внимание в рамках широкомасштабной проверки процедур, предусмотренных концепцией точки слияния потоков, уделяется развертыванию систем, обеспечивающих обслуживание в воздушном пространстве зон европейских аэродромов и зонах захода на посадку, на основе имеющегося материала OSED SPR.

- **Соединенные Штаты Америки:** внутренне воздушное пространство – в 2016 году начнется развертывание служб передачи разрешений на вылет с использованием FANS-1/A+.

- **Соединенные Штаты Америки:** в настоящее время прибытие воздушных судов в заданном режиме из океанических районов обеспечивается на береговых аэродромах США.

9.2 Справочные документы

9.3 Стандарты

- ЕВРОКОНТРОЛЬ, концепция точки слияния потоков: интеграция прибывающих потоков на основе реализации концепции точки слияния потоков обеспечивает возможность широкомасштабного применения RNAV и производства полетов в режиме непрерывного снижения. Эксплуатационные службы и определение условий, июль 2010 года.

- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A "Требования к обеспечению функциональной совместимости видов применения в целях ОВД с использованием связи для передачи данных ARINC 622".

- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306 "Стандарт, определяющий требования к обеспечению безопасности полетов и характеристикам при обслуживании воздушного движения, с использованием линий передачи данных в океаническом и удаленном воздушном пространстве (океанический стандарт SPR)".

Draft

- EUROCAE ED-154/RTCA DO-305 "Будущая аэронавигационная система 1/A. Стандарт на обеспечение функциональной совместимости сети авиационной электросвязи (FANS 1/A – ATN B1, стандарт на обеспечение функциональной совместимости)".

- EUROCAE WG-78/RTCA SC-214 "Требования к обеспечению безопасности полетов и характеристикам и обеспечению функциональной совместимости".

9.4 **Процедуры**

9.5 **Инструктивный материал**

- Документ ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения"* (Doc 9694).
- Документ GOLD (издание 2-е) (в стадии разработки)
- EUROCONTROL, 4DTRAD: "Концепция эксплуатации первоначальной линии передачи данных о четырехмерных траекториях (4DTRAD)", декабрь 2008 года.

9.6 **Документы, необходимые для утверждения**

- Документ ИКАО *"Руководство по применению линий передачи данных в целях обслуживания воздушного движения"* (Doc 9694)
- RTCA/EUROCAE DO-XXX/ED-XXX (подлежит определению), SC214/WG78 – усовершенствованный набор сообщений CPDLC и усовершенствованные варианты ADS-C.
- Правило ЕС № 29/2009 "Правило, регламентирующее внедрение услуг по линии передачи данных".

Примечание. Документ GOLD (издание 2-е) находится в стадии разработки.

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 4.
Эффективная траектория полета посредством операций, основанных на траектории полета

Цепь поставленных задач. Полет с непрерывным набором высоты

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B0-20. Повышенная гибкость и эффективность при выполнении профилей вылета. Полеты с непрерывным набором высоты (CCO)

Резюме	Производство полетов в режиме непрерывного набора высоты в сочетании с навигацией, основанной на характеристиках (PBN), в целях обеспечения возможности для оптимизации производительности, улучшения гибкости, экономии топлива в профиле набора и увеличения пропускной способности в перегруженных зонах аэродрома
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	КРА-04 – Эффективность, КРА-05 – Окружающая среда, КРА-10 – Безопасность полетов
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Вылет и на маршруте
Сферы применения	Регионы, государства или отдельные места, наиболее остро нуждающиеся в этих улучшениях. Для упрощения и успешной реализации могут быть выделены три уровня сложности: a) уровень минимальной сложности – регионы/государства/ отдельные места, имеющие некоторый опыт работы с основополагающими PBN, которые могли бы получить выгоду от улучшений на ближайшее время, включая интеграцию процедур и оптимизацию характеристик; b) уровень большей сложности – регионы/государства/ отдельные места, которые обладают или не обладают опытом PBN, но могли бы получить пользу от введения новых или усовершенствованных процедур. Однако во многих из этих мест могут существовать экологические и эксплуатационные проблемы, которые увеличат сложность развития и реализации процедур; и c) уровень наибольшей сложности – регионы/государства/ отдельные места на этом уровне будут иметь наибольшие проблемы и сложности с введением интегрированных и оптимизированных операций PBN. Объем воздушного движения и ограничения в использовании воздушного пространства составляют дополнительные сложности, с которыми придется столкнуться. Эксплуатационные изменения в этих областях могут оказать сильное воздействие на целые государства, регионы или места
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	AUO – операции пользователей воздушного пространства TS – синхронизация воздушного движения AOM – структуризация и организация воздушного пространства и управление
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI 5: Зональная навигация/требуемые навигационные характеристики (RNAV/RNP) (навигация, основанная на характеристиках) GPI-10: Зона аэродрома – структура и управление GPI-11: RNP и RNAV стандартные маршруты вылета по приборам (SIDS) и стандартные маршруты прибытия по приборам (STARS)

Draft

Основные зависимости	Взаимосвязь с B0-20	
		Статус (готовы сейчас или предполагаемая дата готовности)
Контрольный перечень глобальной готовности	Готовность согласно стандартам	√
	Готовность бортового электронного оборудования	√
	Готовность инфраструктуры	√
	Готовность наземной автоматики	√
	Готовность процедур	√
	Утверждение условий эксплуатации	√

1. Изложение

1.1 Общие положения

1.1.1 Настоящий модуль увязан с другими воздушными пространствами и процедурами (PBN, производство полетов в режиме постоянного снижения (CDO) и управление воздушным пространством) в целях повышения эффективности, безопасности полетов, доступности и предсказуемости, а также минимизации потребления топлива, эмиссий и шума.

1.1.2 По мере увеличения спроса на перевозки проблемы в УВД районах аэродромов связаны в основном с объемом воздушного движения, опасными метеорологическими условиями (например, сильной турбулентностью и плохой видимостью), соседними аэропортами и находящимися в непосредственной близости зонами специальной активности, процедуры которых используются в том же самом воздушном пространстве, а также методами, которые ограничивают пропускную способность, производительность и эффективность.

1.1.3 Потоки воздушного движения и нагрузки (через входные и выходные коридоры) не всегда хорошо рассчитаны, сбалансированы и предсказуемы. Обход наземных препятствий и предотвращение столкновений в воздушном пространстве (в виде минимумов эшелонирования и критериев), правила уменьшения шума, чувствительные к воздействию шума зоны, а также снижение риска попадания в след, как правило, приводят к эксплуатационной неэффективности (например, дополнительное время или расстояние полета, что требует больше топлива).

1.1.4 Неэффективная маршрутизация также может негативно влиять на эффективность использования имеющегося аэродрома и пропускную способность воздушного пространства. Наконец, перед государствами встают проблемы, связанные с обслуживанием множества клиентов (международные и внутренние компании с различными возможностями): смешение полетов коммерческой, деловой авиации, авиации общего назначения и многих полетов военной авиации, направляющихся в аэропорты, находящиеся в пределах района аэродрома, которые взаимодействуют и время от времени тормозят работу друг друга.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 Производство полетов во многих районах аэродромов является причиной большинства имеющих место в настоящее время задержек рейсов в воздушном пространстве многих государств. Приоритетные задачи на ближайшую перспективу должны включать

Draft

обеспечение возможностей для оптимизации производительности, повышения гибкости, экономии топлива при использовании соответствующих профилей набора высоты и снижения и увеличения пропускной способности в самых густонаселенных районах.

1.2.2 Базовый уровень для настоящего модуля может варьироваться в зависимости от государства, региона или места. Отмечается, что некоторые аспекты перехода к PBN уже были усовершенствованы на местном уровне во многих зонах, и эти зоны и их пользователи уже реализуют эти выгоды.

1.2.3 Отсутствие утвержденного в рамках ИКАО инструктивного материала по использованию PBN и последующее появление в государствах или регионах утвержденного материала, который может отличаться или быть даже более жестким, чем предполагалось, замедляет внедрение PBN и воспринимается как одно из основных препятствий для гармонизации.

1.2.4 Предстоит еще проделать определенную работу в целях гармонизации номенклатуры PBN, особенно в том, что касается карт и государственных/региональных правил (например, в большинстве европейских правил еще упоминается основная зональная навигация (B-RNAV) и точность зональной навигации (P-RNAV)).

1.2.5 Эффективность профилей подъема может зависеть от количества участков выравнивания, векторения и дополнительного чрезмерного объема радиообмена между пилотами и диспетчерами УВД. Существующая методология проектирования не учитывает современные возможности FMS для выбора наиболее эффективного профиля подъема. При этом также имеет место чрезмерный объем радиообмена при векторении для направления воздушных судов по предпочтительным для них траекториям.

1.3 **Изменение, вносимое модулем**

1.3.1 Основными возможностями, которые должны быть использованы для достижения этой цели, являются процедуры RNAV, RNP (где это возможно и необходимо), операции непрерывного набора высоты (CCO), повышение эффективности правил аэродромного эшелонирования, эффективная структура и классификация воздушного пространства и эффективное управление потоками воздушного движения. Возможности сокращения времени полетов, потребления топлива/эмиссии и воздействия авиационного шума также должны быть использованы при наличии таковых.

1.3.2 Настоящий модуль является первым шагом на пути гармонизации и более оптимальной организации воздушного пространства и управления им. Многим государствам потребуется квалифицированная помощь для его реализации. Начальная реализация PBN, например RNAV, базируется на преимуществах существующих наземных технологий и бортового электронного оборудования и способствует расширению сотрудничества поставщиков аэронавигационного обслуживания (ANSP) с партнерами: военными, пользователями воздушного пространства и соседними государствами. Государства смогут быстро использовать PBN, если будут делать небольшие, но необходимые шаги и выполнять только то, что необходимо или требуется.

1.4 **Другие замечания**

1.4.1 Использование оптимального эшелона полета является ключевым фактором для улучшения топливной экономичности полетов и минимизации эмиссий в атмосферу. Большая часть топлива потребляется в фазе набора, и в зависимости от длины заданного маршрута, с

Draft

учетом массы воздушного судна и метеорологических условий полета, существует оптимальный эшелон полета, который постепенно увеличивается по мере того, как запас топлива на борту расходуется и, следовательно, масса самолета уменьшается. Занятие и выдерживание воздушным судном оптимального эшелона в течение всего полета без перерыва будет, таким образом, способствовать оптимизации топливной эффективности полета и сокращению эмиссий.

1.4.2 ССО способно обеспечить снижение уровня шума, потребления топлива и объема эмиссий при одновременном повышении стабильности полета и предсказуемости траектории полета как для диспетчеров, так и для пилотов.

1.4.3 ССО является методом пилотирования воздушного судна, поддерживаемым соответствующей структурой воздушного пространства и конфигурацией схемы, а также соответствующими разрешениями УВД, которые позволяют выполнять профиль полета, оптимизированный с учетом возможностей воздушного судна, тем самым уменьшая потребление топлива и объем эмиссий в процессе набора высоты.

1.4.4 Оптимальный вертикальный профиль приобретает форму траектории непрерывного набора высоты с минимальным количеством горизонтальных участков полета, необходимых только для увеличения скорости и обеспечения соответствующей полетной конфигурации воздушного судна.

1.4.5 Оптимальный угол вертикальной траектории будет варьироваться в зависимости от типа воздушного судна, его фактической массы, скорости ветра, температуры наружного воздуха, атмосферного давления, условий обледенения и других динамических характеристик.

1.4.6 ССО может выполняться с использованием или без использования вычисляемой компьютером вертикальной траектории полета (т. е. функция вертикальной навигации (VNAV) системы управления полетом (FMS)) и с использованием или без использования фиксированной траектории в боковом измерении. Максимальная выгода для отдельного полета достигается при выдерживании воздушного судна в режиме набора высоты по самому эффективному профилю набора по возможно кратчайшему общему расстоянию полета.

2. Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик

Эффективность	Экономия затрат в результате сокращения потребления топлива и эффективный профиль эксплуатации воздушного судна. Сокращение объема необходимого радиообмена
Окружающая среда	Разрешение на выполнение полетов там, где существующие ограничения по уровню шума в противном случае привели бы к приостановлению или ограничению производства полетов. Экологические выгоды благодаря снижению объема эмиссии
Безопасность полетов	Более последовательные траектории полета. Сокращение объема необходимого радиообмена. Снижение рабочей нагрузки на пилотов и диспетчеров УВД

Draft

Анализ затрат и выгод	Важно учитывать, что выгоды от применения ССО во многом зависят от каждой конкретной среды ОрВД. Тем не менее, в случае применения в рамках руководства ИКАО по ССО, предполагается, что отношение выгоды/затраты (BCR) будет положительным

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)* (Doc 9613) ИКАО содержит общие рекомендации по реализации PBN.

3.2 В настоящем руководстве определяется взаимосвязь между применением RNAV и RNP, а также преимущества и ограничения при выборе того или иного средства в качестве навигационного требования для данной концепции воздушного пространства.

3.3 Оно также преследует цель предоставления государствам, ANSP и пользователям воздушного пространства практического руководства относительно того, каким образом реализовать RNAV и RNP и обеспечить соответствие требований к характеристикам планируемому прикладному процессу.

3.4 В *Руководстве по производству полетов в режиме непрерывного набора высоты (CCO)* (Doc xxxx находится в разработке) ИКАО представлен инструктивный материал по методам структуризации воздушного пространства, построения схем полетов по приборам, процедурам УВД и технике пилотирования, необходимом для обеспечения возможности использования профилей непрерывного набора высоты.

3.5 В связи с этим оно включает исходную информацию и инструктивный материал по реализации для:

a) поставщиков аэронавигационного обслуживания (ANSP);

b) эксплуатантов воздушных судов;

c) эксплуатантов аэропортов; а также

d) авиационных регламентирующих органов.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 ССО не требует конкретных воздушных или наземных технологий. Это метод пилотирования воздушного судна, поддерживаемый соответствующей структурой воздушного пространства и конфигурацией схемы, а также соответствующими разрешениями УВД, который позволяет выполнять профиль полета, оптимизированный с учетом эксплуатационных возможностей воздушного судна, в котором воздушное судно может достичь крейсерской высоты полета на оптимальной скорости набора высоты с установкой соответствующей тяги двигателей в течение всего набора высоты, тем самым снижая общее потребление топлива и объем эмиссий в

Draft

течение всего полета. Занятие крейсерского эшелона полета раньше, где достигаются более высокие путевые скорости, может также уменьшить общее время блока полета. Это может позволить снижение начальной заправки топлива и в дальнейшем обеспечить сокращение потребления топлива, уровня шума и объема эмиссий.

4.1.2 Оптимальный вертикальный профиль приобретает форму траектории непрерывного набора высоты. Следует избегать любых участков горизонтального полета или неоптимального уменьшения скорости набора на участке во время набора для удовлетворения требований эшелонирования. Достижение этой цели, при одновременном удовлетворении требований по выполнению CDO, в решающей степени зависит от структуры воздушного пространства и высоты коридоров используемых для инструментальных полетов. Такие структуры требуют определения оптимальных профилей полета воздушных судов в районе аэропорта для гарантии того, что высотные коридоры в максимально возможной степени предотвращают необходимость для УВД разрешать возможные конфликты между прибывающими и вылетающими воздушными судами посредством ввода ограничений по высотам и скоростям.

4.2 Наземные системы

4.2.1 Диспетчеры получают пользу от повышения уровня автоматизации отображения на дисплее возможностей воздушного судна для того, чтобы знать, что конкретно и какие воздушные суда могут делать.

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Вопросы человеческого фактора были приняты во внимание 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 (см., например, раздел 6). Однако по-прежнему остается возможность скрытого отказа и потому следует сохранять бдительность на протяжении 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 Подготовка в области эксплуатационных стандартов и процедур, необходимых для данного модуля, можно найти в ссылках на документы в разделе 8 к настоящему модулю. Кроме того, квалификационные требования определены в нормативных требованиях в разделе 6, который является неотъемлемой частью реализации настоящего модуля**.**

6. Потребности в регулировании/стандартизации и план утверждения (воздушный и наземный)

- Регулирование/стандартизация: использование опубликованных действующих в настоящее время требований, которые включают материалы, приведенные в разделе 8.4.

- Планы утверждения: осуществляются в соответствии с применимыми требованиями.

6.1 Понимание аспектов политики является важным для аргументации реализации ССО на местном уровне и обеспечения широкого участия в этом процессе. Реализация ССО может быть стратегической целью на международном, государственном или местном уровне и, как таковая, может обусловить пересмотр структуры воздушного пространства.

6.2 Например, построение контуров шума может быть основано на конкретных процедурах вылета (процедура 1 снижение уровня шума при вылете (NADP1) или типа NADP2). Шумовые характеристики могут быть улучшены в некоторых районах вокруг аэропорта, но это может повлиять на существующие контуры шума в других местах. Аналогичным образом, ССО может способствовать достижению ряда конкретных стратегических целей, и потому его следует рассмотреть на предмет включения в любую концепцию воздушного пространства или его реструктуризации. Инструктивный материал в отношении концепции воздушного пространства и стратегических целей содержится в *Руководстве по навигации, основанной на характеристиках (PBN)* (Doc 9613). Цели, как правило, совместно определяются пользователями воздушного пространства, ANSP, эксплуатантами аэропортов и государственной политикой. Если изменение концепции может оказать воздействие на окружающую среду, то к разработке концепции воздушного пространства могут привлекаться местные сообщества, планирующие ведомства и органы местного самоуправления, которые вправе потребовать дать официальную оценку воздействия в соответствии с правилами. Такое участие также возможно при определении стратегических целей в воздушном пространстве. Одной из функций концепции воздушного пространства и концепции его эксплуатации является удовлетворение этих требований на основе сбалансированного новаторского подхода в интересах всех заинтересованных сторон, а не только одной из них (например, поборников охраны окружающей среды). В документе 9613, часть B, Инструктивный материал по реализации, подробно описана необходимость эффективного сотрудничества этих субъектов.

6.3 В случае ССО выбор процедуры вылета (NADP1 или типа NADP2) требует принятия решения в отношении дисперсии шума. Транспарентная оценка воздействия ССО на другие операции при воздушных перевозках и на окружающую среду должна быть разработана и предоставлена в распоряжение всех заинтересованных сторон в дополнение к оценке безопасности полетов.

7. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

7.1 Текущее использование

- **США:** в настоящее время разрабатываются процедуры для объединения оптимальных профилей набора высоты в качестве элемента процедуры и развития воздушного пространства.

7.2 Планируемые или текущие мероприятия

- **США:** в данный момент отсутствуют.

Draft

8. Справочные документы

8.1 Правила

- ИКАО, Doc 8168*, Правила аэронавигационного обслуживания – производство полетов воздушных судов*
- ИКАО, Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*
- ИКАО, Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО, Doc xxxx, *Руководство по производству полетов в режиме непрерывного набора высоты (CCO)* (в разработке)

8.2 Разрешительные документы

- ИКАО, Doc xxxx, *Руководство по производству полетов в режиме непрерывного набора высоты (CCO)* (в разработке)
- ИКАО, Doc 9613, *Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*
- ИКАО, Doc 4444, *Правила аэронавигационного обслуживания – организация воздушного движения*

— — — — — — — —

Draft

Область совершенствования характеристик 4.
Эффективная траектория полета посредством операций, основанных на траектории полета

Цепь поставленных задач. Дистанционно пилотируемое воздушное судно

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль № B1-90. Начальная интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство

Аннотация	Реализация основных процедур для управления дистанционно пилотируемыми воздушными судами (ДПВС) в несегрегированном воздушном пространстве, включая обнаружение и предупреждение	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	KPA-01 – Доступ и равенство, KPA-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	На маршруте, в океанической зоне, в районе аэродрома (прилет и вылет), на аэродроме (руление, взлет и посадка)	
Сферы применения	Применяется в отношении всех ДПВС, совершающих полеты в несегрегированном воздушном пространстве и районе аэродрома. Требуется четкая синхронизация бортовых и наземных средств для получения существенной выгоды, в частности для удовлетворения минимальных требований к сертификации и оборудованию	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства AUO – операции пользователей воздушного пространства CM – управление конфликтными ситуациями	
Инициативы по Глобальному плану (GPI)	GPI-6: Организация потока воздушного движения GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-12: Функциональная интеграция наземных и бортовых систем GPI-17: Применения линии передачи данных	
Основные зависимости	Отсутствуют	
Контрольные перечни глобальной готовности		Статус
	Готовность согласно стандартам	Ожидается в 2018 году
	Готовность бортового электронного оборудования	Ожидается в 2018 году
	Готовность наземных систем	Ожидается в 2018 году
	Готовность процедур	Ожидается в 2018 году
	Утверждение условий эксплуатации	Ожидается в 2018 году

1. Изложение

1.1 Общее

1.1.1 В данном модуле рассматривается основа для дальнейших обсуждаемых усовершенствований. Цель заключается в переходе от начального этапа концепции дистанционно пилотируемого воздушного судна (ДПВС) к интеграции в воздушное движение в несегрегированном воздушном пространстве и, наконец, к полностью транспарентной эксплуатации в воздушном пространстве. Блок 1 является первым шагом в этом процессе. Усовершенствования на этапе блока 1:

a) четко организованный процесс доступа в несегрегированное воздушное пространство;

b) сертификация на летную годность ДПВС;

c) сертификация эксплуатанта;

d) требования к выдаче свидетельства внешнего пилота;

e) требования к характеристикам технических средств обнаружения и предупреждения; и

f) требования к характеристикам линий связи.

1.1.2 Ниже приводится перечень определений, которые используются в настоящем модуле.

Линия управления и контроля (C2). Линия передачи данных для целей управления полетом между дистанционно пилотируемым воздушным судном и пунктом дистанционного пилотирования.

Контролируемое воздушное пространство. Воздушное пространство установленных размеров, в которых управление воздушным движением осуществляется в соответствии с классификацией воздушного пространства.

Сегрегированное воздушное пространство. Воздушное пространство конкретных размеров, выделяемое для исключительного использования конкретным(и) пользователем(ями).

Обнаружение и предупреждение. Способность видеть, распознавать или обнаружить воздушные суда, представляющие собой угрозу столкновения, или другие источники опасности и предпринимать соответствующие действия.

Эксплуатант. Лицо, организация или предприятие, занимающиеся эксплуатацией воздушных судов или предлагающие свои услуги в этой области.

Примечание. В контексте дистанционно пилотируемого воздушного судна эксплуатация воздушных судов включает в себя дистанционно пилотируемую авиационную систему.

Внешний пилот. Назначенное эксплуатантом лицо, на которое возложены обязанности, связанные с управлением дистанционно пилотируемым воздушным судном, и которое осуществляет манипулирование органами управления, в соответствующем случае, в течение полетного времени.

Станция внешнего пилота (СВП). Компонент дистанционно пилотируемой авиационной системы, в состав которого входит оборудование, используемое для пилотирования дистанционно пилотируемого воздушного судна.

Дистанционно пилотируемое воздушное судно (ДПВС). Беспилотное воздушное судно, которое пилотируется со станции внешнего пилота.

Дистанционно пилотируемая авиационная система (ДПАС). Дистанционно пилотируемое воздушное судно, связанная(ые) с ним станция(и) внешнего пилота, необходимые линии управления и контроля и любые другие компоненты, указанные в утвержденной конструкции типа.

Draft

Наблюдатель ДПВС. Подготовленное и компетентное лицо, назначенное эксплуатантом, которое путем визуального наблюдения за дистанционно пилотируемым воздушным судном помогает внешнему пилоту безопасно осуществлять полет.

Полет в пределах прямой видимости. Полет, при котором внешний пилот или наблюдатель ДПВС поддерживает прямой визуальный контакт с дистанционно пилотируемым воздушным судном.

1.2 Базовый уровень

1.2.1 Базовым уровнем для данного модуля является ситуация, при которой ДПВС используются только в сегрегированном воздушном пространстве.

1.3 Изменение, вносимое модулем

1.3.1 Модуль обеспечивает реализацию базовых процедур для выполнения полета ДПВС в несегрегированном воздушном пространстве, включая обнаружение и предупреждение. Это включает в себя следующие действия:

a) **Упорядочивание процесса доступа в несегрегированное воздушное пространство:** государственным органам потребуется рассмотреть, являются ли действующие национальные/региональные процессы достаточными для обеспечения такого уровня доступа в воздушное пространство, который необходим для выполнения всех задач, предложенных или предусмотренных для полетов ДПВС. По мере разработки международных Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) в отношении ДПАС будут использоваться национальные и/или региональные процессы предоставления разрешения для доступа в воздушное пространство. В течение данного периода времени будут разработаны методы улучшения и упорядочения этих процессов. Разрешение на использование существующих технических средств, таких как наземные системы обнаружения и предупреждения, может обеспечивать доступ в воздушное пространство за счет расширенной возможности предупреждения столкновений. Это позволит полномочным органам упорядочить процесс предоставления разрешения на доступ в воздушное пространство.

b) **Определение сертификации летной годности для ДПВС:** комитеты по Стандартам (например, RTCA SC-203, ASTM F 38, EUROCAE WG 73 и др.) продолжат свою работу – в период реализации блока 1 – по разработке стандартов минимальных характеристик бортовых систем (MASPS). При сертификации учитывается конфигурация системы, использование, окружающая среда, а также аппаратное и программное обеспечение системы в целом (например, воздушное судно, станции внешнего пилота, линии C2). Рассматриваются также конструктивные характеристики, процессы производства, надежность и процедуры технического обслуживания в ходе эксплуатации, которые в достаточной степени снижают риск нанесения телесных повреждений/ущерба людям, имуществу или другому воздушному судну. Управление ЕАБП по разработке правил выпустило документ E. Y013-0 "Политическое заявление" о принципах сертификации летной годности ДПАС, в котором изложены процедуры сертификации типа для гражданского ДПВС

Draft

после разработки стандартов. Для сертификации конкретных компонентов ДПАС могут использоваться технические стандарты. Сертификат летной годности выдается воздушному судну с учетом всей системы. Линия C2 должна соответствовать установленным требованиям к характеристикам. Стандарты и процедуры сертификации необходимо разработать в пределах данного периода времени.

c) **Определение сертификации эксплуатанта:** эксплуатант несет ответственность за эксплуатационный контроль и управление конфигурацией ДПАС. Для получения сертификата эксплуатанта должны быть установлены процессы и процедуры, обеспечивающие соответствие законам, регламентам и процедурам тех государств, в которых производятся полеты. Эксплуатанты должны иметь действующие программы профессиональной подготовки персонала, поддержания летной годности, технического обслуживания и обеспечения безопасности.

d) **Определение требований к характеристикам линий связи:** потребуется разработать требования к обеспечению соответствующего уровня линии управления и контроля (C2), а также связи УВД, который соизмерим с требуемым уровнем доступа в воздушное пространство. Эти основанные на характеристиках требования будут разработаны и сертифицированы для поддержки улучшенных эксплуатационных характеристик ДПАС. Технические средства должны обеспечивать все аспекты снятия пилота с борта воздушного судна, такие как возможность управления траекторией ДПВС и индикацию показаний бортового электронного оборудования. Безопасность линии C2 должна обеспечиваться для всех полетов за пределами зоны прямой видимости. Аналогичным образом должны быть разработаны требования к характеристикам, относящимся к надежности, готовности и задержке.

e) **Определение требований к лицензированию внешнего пилота:** требования к выдаче свидетельства внешнего пилота будут иметь много общего с требованиями к пилотскому свидетельству, однако они будут включать в себя новые факторы, такие как квалификационные отметки для станции внешнего пилота (СВП) и для ДПВС. Одновременно будут рассматриваться медицинские положения, и основное внимание будет уделяться специфическим условиям, характерным для ДПАС.

f) **Определение требований к характеристикам технических средств обнаружения и предупреждения:** эти основанные на характеристиках требования будут разработаны и сертифицированы для поддержки усовершенствования эксплуатационных характеристик ДПАС, которые рассматривались выше. Технические средства будут разрабатываться в сочетании с другими мерами, направленными на снижение риска, с тем чтобы получить постепенный доступ в воздушное пространство. Начальные возможности могут включать наземные системы обнаружения и предупреждения, образуемые любым сочетанием политики, процедур и технических средств, созданных на основе наземных датчиков и предназначенных для облегчения безопасного доступа в воздушное пространство над сушей или водой. Возможности наблюдения (радар, радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение (ADS-B)) помогут

собирать, тестировать и проверять данные наряду с соответствующим моделированием и применением тренажеров, с тем чтобы определить требования и сформировать общие условия безопасности для обнаружения и предупреждения. Технические средства обнаружения и предупреждения будут использоваться внешним пилотом при выполнении своих обязанностей по предупреждению столкновений и опасных ситуаций и в целях обеспечения ситуационной осведомленности.

2. Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик

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

Доступ и равенство	Ограниченный доступ в воздушное пространство новой категории пользователей
Безопасность полетов	Более высокий уровень ситуационной осведомленности; контролируемое использование воздушных судов
Анализ затрат и выгод	Экономическая модель напрямую связана с экономической ценностью авиационных применений, поддерживаемых ДПАС

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 Предполагается, что при определении необходимых усовершенствований в рамках данного блока придется внести изменения в обслуживание воздушного движения и соответствующие процедуры, с тем чтобы обеспечить учет этих новых пользователей воздушного пространства. Процедуры для ДПАС, такие как в случае отказа линии C2, должны быть стандартизованы и могут включать определенный код приемоответчика или аварийный режим ADS-B. Дополнительные процедуры могут включать в себя нормы эшелонирования, фразеологию УВД, а также средства речевой связи/передачи данных между внешним пилотом и УВД.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

4.1.1 ДПВС должно быть оснащено оборудованием, включая бортовое электронное оборудование, которое осуществляет сбор данных для внешнего пилота в СВП, необходимых для контроля траектории полета воздушного судна и выполнения всех необходимых маневров схемы полета. Тот факт, что внешний пилот не находится на борту воздушного судна, обусловит пересмотр состава данных, требуемых для соблюдения эксплуатационных ограничений воздушного судна в ожидаемых эксплуатационных условиях. Для СВП могут потребоваться новые показатели, с тем чтобы отображать дополнительные типы данных (контроль состояния системы, условия окружающей среды и т. д.), предоставляемых бортовым электронным оборудованием.

4.1.2 Ведется разработка технических средств для демонстрации бортовой системы обнаружения и предупреждения (ABDAA) для ДПВС, которая должна выполнять требования по предупреждению столкновений в воздухе в несегрегированном воздушном пространстве для

кооперативных и некооперативных целей. Эти технические средства еще не учитывают другие опасные ситуации и не обеспечивают наземные средства поддержки маневрирования.

4.2 **Наземные системы**

4.2.1 Наземная система обнаружения и предупреждения (GBDAA) – это технические средства, предусматриваемые в данный временной период для обеспечения наибольшей прибыли на инвестиции, позволяющие улучшить доступ в несегрегированное воздушное пространство. Эти технические средства повысят уровень ситуационной осведомленности "обнаружение и предупреждение" внешнего пилота в конкретных зонах действия, определенных системами, и могут стать краткосрочным/среднесрочным решением вызывающей обеспокоенность сообщества ДПАС проблемы обнаружения и предупреждения. В настоящее время этот подход используется на ограниченной основе и в течение данного временного периода может стать глобальным подходом.

5. **Возможности человека**

5.1 **Человеческий фактор**

5.1.1 Взаимоотношения диспетчера и пилота изменяются, и их необходимо исследовать. Потребуется специальная подготовка диспетчеров, внешних пилотов и пилотов (пилотируемых воздушных судов), в частности учитывая новые ситуации обнаружения и предупреждения.

5.1.2 Определение различных аспектов проблемы человеческого фактора является важной задачей, способствующей формированию процессов и процедур для данного модуля. В частности, необходимо рассматривать интерфейс "человек–машина" в аспекте автоматизации этих улучшенных характеристик, и в случае необходимости это должно сопровождаться стратегиями уменьшения риска, такими как подготовка персонала, образование и дублирование.

5.2 **Подготовка и квалификационные требования**

5.2.1 Будет определена необходимая программа подготовки в области эксплуатационных стандартов и процедур, а также SARPS, которые должны быть реализованы для этого модуля. Аналогично, будут определены квалификационные требования и включены по мере готовности в нормативные аспекты готовности этого модуля.

5.2.2 Потребуется определить медицинские квалификационные требования, которые могут включать психологические факторы.

6. **Потребности в регулировании/стандартизации и план утверждения (воздушный и наземный)**

- Регулирование/стандартизация: необходимы новые или обновленные требования к полетам ДПАС, включая базовые стандарты и инструктивный материал.

- Планы утверждения: подлежат определению исходя из применения на национальном или региональном уровнях.

Draft

7. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

7.1 Текущее использование

- Соединенные Штаты, в частности ФАУ, осуществляют процесс пересмотра в целях определения процедур для "малых БАС": после утверждения процедур для малых БАС полеты малых БАС могут быть разрешены в США за пределами районов военных действий, сначала в ненаселенных, а затем в малонаселенных областях. Политика применения малых БАС будет базироваться на последовательном расширении их использования и установленных правилах и процедурах. Разработка этих процедур для малых БАС будет продолжаться, с тем чтобы обеспечить полеты БАС в большем числе типов воздушного пространства. Для того чтобы снизить воздействие требований обнаружения и предупреждения в отношении таких БАС, будут осуществляться визуальные полеты в пределах прямой видимости (VLOS). Это – подход, принятый в США, который в настоящее время может не применяться для других государств.

- Некоторые государства для обеспечения требований обнаружения и предупреждения рассматривают локализованные наземные технические средства обнаружения и предупреждения (GBDAA).

- **Европа**: ЕВРОКОНТРОЛЬ осуществляет процесс интеграции ДПВС в воздушное пространство классов C и D для полетов по ППП и ПВП. Проблема обнаружения и предупреждения решается благодаря GBDAA и сканированию через бортовую фотокамеру. Это обеспечит возможность дальнейшей интеграции.

- Консорциум MIDCAS разрабатывает испытательный стенд для целей обнаружения и предупреждения, который должен быть готов для проведения испытаний в начале 2012 года.

- Что касается полетов в пределах прямой видимости, то Нидерланды сертифицируют ДПАС в текущем году (гражданская сертификация).

- Euro Hawk совершает полеты в контролируемом воздушном пространстве в рамках "воздушного движения боевых воздушных судов".

- EUROCAE завершила свою работу над инструктивным документом для полетов в пределах прямой видимости.

- Группа ЕС по системам беспилотных авиационных систем осуществляет подготовку стратегического документа, в котором излагается политика ЕС по использованию БАС и рассматриваются вопросы отрасли и рынка, ввод БАС и спектр, безопасность, социальные аспекты и НИОКР.

- Установлены нормативные рамки для развития АМС. ЕАБП будет заниматься только ДПВС, вес которых превышает 150 кг.

Draft

7.2 Планируемые или текущие испытания

- В течение данного периода времени в Соединенных Штатах и Европе ожидается начало полетов в гражданских целях, первоначально полеты в пределах прямой видимости, и более тесная интеграция полетов гражданских ВС по ППП/ПВП на основе полной сертификации и специального разрешения.

- **Соединенные Штаты Америки:** демонстрация усовершенствованной системы речевой связи путем применения цифровой сетевой радиосистемы, использование информации наблюдения, отображаемой на CDTI, в 2012 году.

- В течение данного периода времени будут установлены требования к спектру частот для ДПАС.

- SESAR рассматривает вопросы БАС в рабочих документах WP 9, 11 и 15.

- Европейское оборонное агентство приступило к осуществлению проекта MIDCAS. Проект посвящен проблеме обнаружения и предупреждения при полетах военных и гражданских воздушных судов. Бюджет проекта составляет 50 млн. евро, и, как ожидается, к концу 2013 года будет выполнен рабочий прототип оборудования обнаружения и предупреждения.

- В воздушном пространстве Бельгии проходит испытания сверхлегкая БАС Mercator с двигателем, работающим на солнечной энергии/гелиобатареях, предназначенная для выполнения продолжительных полетов на эшелонах около FL450, для демонстрации полета БАС в условиях организации загруженного воздушного пространства.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- ИКАО, Приложение 1 – *Выдача свидетельств авиационному персоналу*
- ИКАО, Приложение 2 – *Правила полетов*
- ИКАО, Приложение 6 – *Эксплуатация воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 7 – *Национальные и регистрационные знаки воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 8 – *Летная годность воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 10 – *Авиационная электросвязь, том II – Правила связи, включая правила, имеющие статус PANS*
- ИКАО, Приложение 13 – *Расследование авиационных происшествий и инцидентов*
- Министерство транспорта США, ФАУ, Политика в области организации воздушного движения, N JO 7210.766
- НАТО STANAG 4586, *Стандартные интерфейсы системы управления БЛА (СУБЛА) для обеспечения функциональной совместимости БЛА НАТО*

8.2 Инструктивный материал

- Циркуляр 328 ИКАО, *Беспилотные авиационные системы (БАС)*
- Практическое руководство ИКАО по ДПАС (разрабатывается)

Draft

8.3 **Разрешительные документы**

- Документы EUROCAE (разрабатываются)
- Документы RTCA (разрабатываются)
- Необходим новый инструктивный материал по сертификации типа, сертификации летной годности, сертификации эксплуатанта, выдаче свидетельства внешнего пилота, спектру частот, средствам связи, а также обнаружению и предупреждению

— — — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Модуль №. B2-90. Интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в воздушное движение

Резюме	Дальнейшее совершенствование доступа дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство; дальнейшее совершенствование процессов утверждения/сертификации дистанционно пилотируемых авиационных систем (ДПАС); дальнейшее определение и уточнение эксплуатационных процедур для ДПАС; дальнейшее уточнение требований к характеристикам связи; стандартизация процедур при отказе линии управления и контроля (C2) и согласование единого кода сигнала приемоответчика при отказе линии C2; а также работа в области средств обнаружения и предупреждения для включения радиовещательного автоматического зависимого наблюдения (ADS-B) и разработки алгоритма интеграции ДПВС в воздушное пространство	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	KPA-01 – Доступ и равенство, KPA-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	Все этапы полета, включая руление	
Сферы применения	Применяется в отношении всех ДПВС, совершающих полеты в несегрегированном воздушном пространстве и районах аэродромов. Требуется четкая синхронизация бортовых и наземных средств для получения существенной выгоды, в частности для удовлетворения минимальных требований к сертификации и оборудованию	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства и управление CM – управление конфликтными ситуациями AUO – операции пользователей воздушного пространства	
Инициативы Глобального плана (GPI)	GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-12: Функциональная интеграция наземных и бортовых систем GPI-17: Применения линии передачи данных	
Основные зависимости	B1-90	
Контрольные перечни глобальной готовности		Статус (указать готовность, поставив пометку или дату ввода)
	Готовность согласно стандартам	Ожидается в 2023 году
	Готовность бортового электронного оборудования	Ожидается в 2023 году
	Готовность наземных систем	Ожидается в 2023 году
	Готовность процедур	Ожидается в 2023 году
	Утверждение условий эксплуатации	Ожидается в 2023 году

1. Изложение

1.1 Общее

1.1.1 Основываясь на блоке 1 "Начальная интеграция дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное воздушное пространство", блок 2 включает процедуры и технические средства, возможные в период реализации блока 2.

1.2 **Базовый уровень**

1.2.1 Базовым уровнем является начальное размещение ДПВС в несегрегированном воздушном пространстве, обеспечиваемое модулем B1-90.

1.3 **Изменения, вносимые модулем**

1.3.1 Модуль обеспечивает ряд усовершенствований процедур и использует опыт, накопленный при реализации B1-90, а также развитие технических средств для обеспечения возможности дальнейшей интеграция ДПВС в воздушное движение, расширяя таким образом применения ДПВС и сохраняя уровни безопасности полетов. Прогнозируемые изменения, связанные с этим модулем, включают:

- **Доступ к большей части воздушного пространства для отобранных планеров без специальных ограничений воздушного пространства:** после того как разработаны принципы сертификации воздушного судна (на основе установленного условия безопасности для конкретной системы ДПВС – планер, линия C2, пункт дистанционного пилотирования (ПДП)) и определены процедуры, постепенно снимаются ограничения воздушного пространства, и конкретным ДПВС разрешаются полеты в большем числе условий. В период реализации блока 2 доступ вначале будет предоставляться небольшому числу ДПВС, которое, однако, будет расти, если ДПВС продемонстрируют возможность соответствия стандартам, а также разработанному порядку сертификации и процедурам. Этот доступ будет обусловлен совершенствованием ДПАС, разработанными техническими средствами (наземное обнаружение и предупреждение (GBDAA), ADS-B, специальным кодом при отказе линии C2), а также совершенствованием процедур ОрВД.

- **Процедуры сертификации ДПВС:** на основе спецификации минимальных характеристик авиационных систем (MASPS), составленной комитетами по стандартам или принятой ИКАО, будут разработаны практические решения для интеграции в ДПАС. После того как эти решения интегрируются в отобранные ДПАС, начнется процесс сертификации летной годности ДПВС. Летная годность и сертификация основываются на общепринятых стандартах летной годности конструкции. Вследствие этого потребуется рассмотреть следующие связанные аспекты:

  - Стандарты и Рекомендуемая практика (SARPS) и процедуры для согласованных классов ДПВС;
  - SARPS и процедуры для пунктов дистанционного пилотирования (ПДП);
  - положения, касающиеся линии C2;
  - возможные изменения правил для введения стандарта типа для различных ДПВС;
  - изменение стандартов типовой конструкции (или ограниченной категории) для учета специфических особенностей ДПВС (например, удаление ветровых стекол, стандарты ударостойкости, передача функций пилотирования от одного ПДП другому и т. д.).

- **Определены процедуры для ДПВС:** будут разработаны представленные ниже процедуры, с тем чтобы разрешить отобранным ДПВС (имеющим сертификат летной годности) выполнять полеты в несегрегированном воздушном пространстве совместно с пилотируемыми воздушными судами. Для учета этих ДПВС должен быть разработан процесс подготовки внешних пилотов, пилотов на борту и персонала УВД:

Draft

- **Стандартизованные процедуры при отказе линии C2**
- **Новый специальный код приемоответчика при отказе линии C2:** будет разработан новый код приемоответчика, для того чтобы автоматизированные системы УВД могли различать отказ линии C2 ДПВС от отказа двусторонней радиосвязи. Поскольку прием кодов приемоответчика над открытым морем невозможен, ДПВС будет вести вещательную передачу своего местоположения находящемуся рядом воздушному судну через ADS-B. Если для находящегося над открытым морем ДПВС предназначено ADS-C, то местоположение при отказе линии C2 может быть отслежено средствами УВД, если эта электронная линия связи остается неповрежденными
- **Пересмотренные критерии эшелонирования и/или процедуры передачи управления (например, изменяемое воздушное пространство)**

- **ADS-B на ДПВС большинства классов:** предполагается, что ADS-B будет включено в большинство новых ДПВС, построенных в этот период времени, а для более ранних воздушных судов следует ввести программу модернизации.

- **Требования к характеристикам связи** для обеспечения линии управления и контроля (C2) и связи при УВД будут уточнены. Требования к безопасности, надежности, готовности и задержке будут ужесточены, с тем чтобы обеспечить соответствие более высокому уровню доступа в воздушное пространство, предоставляемого ДПВС.

- **Технические средства обнаружения и предупреждения** будут усовершенствованы и сертифицированы для поддержки усовершенствования ДПВС и эксплуатационных усовершенствований. Наземные системы обнаружения и предупреждения (GBDAA) будут сертифицированы и утверждены для большего числа частей воздушного пространства. Другие подходы, которые следует рассмотреть, включают размещаемые на борту (бортовые) системы обнаружения и предупреждения (ABDAA). Работа в области ABDAA в настоящее время направлена на разработку возможностей выполнять во время полета воздушного судна как функции эшелонирования, так и функции предупреждения столкновений, что обеспечивает надлежащий уровень безопасности полета даже в случае отказа линии управления и контроля. Первоначально реализуемые возможности позволят вести сбор и анализ полезных данных для разработки надежных бортовых систем обнаружения и предупреждения.

- **Защита спектра и безопасность**[4] **–** это требует использования выделенных полос частот, т. е. тех, которые зарезервированы для обеспечения безопасности и регулярности полетов в соответствии с распределениями для авиационной подвижной (маршрутной) службы (AM(R)S), авиационной подвижной спутниковой (маршрутной) службы (AMS(R)S), авиационной радионавигационной службы (ARNS) и авиационной радионавигационной спутниковой службы (ARNSS), определенными в Регламенте радиосвязи МСЭ. Важно, чтобы любая связь между ПДП и ДПВС для C2 отвечала эксплуатационным требованиям, применимым для данного воздушного пространства и/или полету, которые определены соответствующим полномочным органом. Может потребоваться резервирование линий связи SATCOM.

1.3.2 Результатом этого может стать схема использования, которую еще подлежит обсудить и подтвердить, а именно:

[4] Циркуляр 328 ИКАО, *Беспилотные авиационные системы (БАС)*.

Draft

Блок 2	Класс B и C	Воздушное пространство класса A (но не над открытым морем)	Открытое море (воздушное пространство класса A)	Класс D, E, F и G
Разрешение	Требуется строгое соблюдение положений получения разрешений			Полеты разрешаются только в порядке исключения или при наличии разрешения
Процедуры при отказе линии C2	Следование стандартизованным процедурам. Будет установлен код особого назначения приемоответчика		Следование стандартизованным процедурам	
Связь при УВД	Непрерывная двусторонняя связь, как это требуется для данного воздушного пространства. При отказе связи с УВД ДПВС устанавливает код 7600 ответчика		Непрерывная двусторонняя связь поддерживается напрямую или через поставщика услуг (например, АРИНК и СИТА) в зависимости от местоположения и полета	
Минимум эшелонирования	Может потребоваться новый минимум эшелонирования		Критерии эшелонирования будут проанализированы и, возможно, будут разработаны специальные критерии эшелонирования	
Указания УВД	ДПАС будет следовать указаниям УВД надлежащим образом			
Наблюдатели ДПВС	По мере необходимости для полета			
Медицинские требования	Внешние пилоты должны иметь надлежащее медицинское свидетельство			
Присутствие других воздушных судов	ДПАС не должны увеличивать риск нарушения безопасности для аэронавигационной системы			
Визуальное эшелонирование	Может быть разрешено визуальное эшелонирование		Подлежит определению	
Ответственность внешнего пилота	Внешний пилот несет ответственность за соблюдение правил полета и соответствие условиям разрешения			
Населенные районы	Ограничения подлежат определению государством		Не применяется	
Службы УВД	Согласно Приложению 11			
План полета	Полеты ДПАС, за исключением VLOS, должны выполняться согласно ППП. Должен представляться план полета			
Метеорологические условия	Ограничения подлежат определению государством			
Приемоответчик	Приемоответчик должен иметь режимы C/S и работать в этих режимах			
Безопасность полетов	Определение опасных ситуаций и смягчение рисков для безопасности полетов; соответствие условиям разрешения			
NOTAM	Требования NOTAM, если необходимо, подлежат определению государством			
Сертификация	Подлежит определению			

2. Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик

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

Доступ и равенство	Ограниченный доступ в воздушное пространство новой категории пользователей
Безопасность полетов	Более высокий уровень ситуационной осведомленности; контролируемое использование воздушных судов
Анализ затрат и выгод	Экономическая модель напрямую связана с экономической ценностью авиационных применений, поддерживаемых ДПАС

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

3.1 Потребуется ввести усовершенствованные процедуры организации воздушного движения (ОрВД), с тем чтобы позволить доступ ДПВС в несегрегированное воздушное пространство. В частности:

a) следует внести поправки в положения, относящиеся к ОрВД, для размещения ДПВС, учитывая специфические эксплуатационные характеристики каждого типа ДПВС, а также уровень их автоматизации и нетрадиционные возможности полетов по ППП/ПВП;

b) поставщики аэронавигационного обслуживания должны будут пересмотреть аварийные и нештатные процедуры с целью учета специфических для ДПВС ситуаций отказов, таких как отказ линии C2, с тем чтобы включить стандартизованные процедуры, а также новый специальный код приемоответчика. Также потребуется рассмотреть процедуры, которые могут потребоваться, если ДПВС использует альтернативную линию C2, что приводит к чрезмерной задержке отклика на вводимые пилотом ДПВС команды;

c) возможно потребуется изменение процедур в районе аэродрома, с тем чтобы обеспечить возможность увеличения объема полетов ДПВС; и

d) возможно потребуется также изменение порядка наземных операций, с тем чтобы согласовать их с увеличившимся объемом полетов ДПВС.

3.2 Потребуется разработка улучшенных процедур сертификации ДПВС, а также стандартизованных процедур при отказе линии C2. После разработки алгоритмов ABDAA потребуется разработка связанных процедур эксплуатации ДПВС.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

- ADS-B OUT на большинстве ДПВС, так же как на пилотируемых воздушных судах;
- предварительная разработка и испытание бортовых технических средств обнаружения и предупреждения.

4.2 Наземные системы

- GBDAA, при необходимости;

Draft

- потребуется, чтобы автоматизация УВД обеспечивала реагирование на новый код отказа линии C2;
- возможность автоматического донесения о местоположении для УВД при отказе линии C2 над открытом морем.

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 Взаимоотношения диспетчера и пилота изменяются, и их необходимо исследовать. Потребуется специальная подготовка диспетчеров, внешних пилотов и пилотов (пилотируемого воздушного судна), в частности по отношению к новым ситуациям обнаружения и предотвращения.

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 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: необходимы новые или обновленные требования и стандарты, которые включают:
  - стандарты и процедуры при отказе линии C2;
  - особый код специального назначения приемоответчика при отказе линии C2;
  - обновленные процедуры ОрВД, позволяющие интегрировать ДПВС в воздушное пространство на маршруте и в районе аэродрома; и
  - обновленные нормы и процедуры летной годности.

- Планы утверждения: подлежат определению.

Draft

7. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

7.1 Планируемые или текущие испытания

- **Европа:** до настоящего времени все стратегии направляются на полную интеграцию в период реализации блока 2. Заниматься этим вопросом будет SESAR. В повестку включены ADS-B и SATCOM. ДПВС и пилотируемые полеты будут интегрированы в районах аэропортов. Группа экспертов по эшелонированию и безопасности воздушного пространства (SASP) определит минимумы эшелонирования.

- **США:** демонстрация возможностей интеграции ДПВС в национальную систему воздушного пространства, используя ADS-B и адресуемую речевую связь по IP.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- ИКАО, Приложение 1 – *Выдача свидетельств авиационному персоналу*
- ИКАО, Приложение 2 – *Правила полетов*
- ИКАО, Приложение 3 – *Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации*
- ИКАО, Приложение 4 – *Аэронавигационные карты*
- ИКАО, Приложение 6 – *Эксплуатация воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 7 – *Национальные и регистрационные знаки воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 8 – *Летная годность воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 10 – *Авиационная электросвязь, том II – Правила связи, включая правила, имеющие статус PANS*
- ИКАО, Приложение 10 – *Авиационная электросвязь, том IV – Системы обзорной радиолокации и предупреждения столкновений*
- ИКАО, Приложение 11 – *Обслуживание воздушного движения*
- ИКАО, Приложение 12 – *Поиск и спасание*
- ИКАО, Приложение 13 – *Расследование авиационных происшествий и инцидентов*
- ИКАО, Приложение 15 – *Службы аэронавигационной информации*
- ИКАО, Приложение 17 – *Безопасность – Защита международной гражданской авиации от актов незаконного вмешательства*
- Министерство транспорта США, ФАУ, Политика в области организации воздушного движения, N JO 7210.766
- НАТО STANAG 4586, *Стандартные интерфейсы системы управления БЛА (СУБЛА) для обеспечения функциональной совместимости БЛА НАТО*

8.2 Инструктивный материал

- Практическое руководство ИКАО по ДПАС

Draft

8.3 **Разрешительные документы**

- Документы EUROCAE
- Документы RTCA

— — — — — — — —

Draft

Модуль № B3-90. Транспарентность в управлении дистанционно пилотируемыми воздушными судами (ДПВС)

Резюме	Дальнейшее совершенствование процесса сертификации дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДПВС) во всех классах воздушного пространства, работа над созданием надежной линии C2, разработка и сертификация алгоритмов бортовых систем обнаружения и предупреждения (ABDAA) для предотвращения столкновений, а также интеграция ДПВС в аэродромные процедуры	
Воздействие на основные характеристики согласно Doc 9854	KPA-01 – Доступ и равенство, KPA-02 – Пропускная способность, KPA-05 – Окружающая среда, KPA-09 – Предсказуемость, KPA-10 – Безопасность полетов	
Эксплуатационные условия/Этапы полета	На маршруте, в океанической зоне, в районе аэродрома (прилет и вылет), на аэродроме (руление, взлет и посадка)	
Сферы применения	Применяется в отношении всех ДПВС, совершающих полеты в несегрегированном воздушном пространстве и районе аэродрома. Требуется четкая синхронизация бортовых и наземных средств для получения существенной выгоды, в частности для удовлетворения минимальных требований к сертификации и оборудованию	
Компонент(ы) Глобальной концепции согласно Doc 9854	AOM – структуризация и организация воздушного пространства и управления CM – управление конфликтными ситуациями AUO – операции пользователей воздушного пространства	
Инициативы Глобального плана (GPI)	GPI-6: Организация потока воздушного движения GPI-9: Ситуационная осведомленность GPI-12: Функциональная интеграция наземных и бортовых систем	
Основные зависимости	B2-90	
Контрольные перечни глобальной готовности		Статус (указать готовность, поставив пометку или дату ввода)
	Готовность согласно стандартам	Ожидается в 2028 году
	Готовность бортового электронного оборудования	Ожидается в 2028 году
	Готовность наземных систем	Ожидается в 2028 году
	Готовность процедур	Ожидается в 2028 году
	Утверждение условий эксплуатации	Ожидается в 2028 году

1. Изложение

1.1 Базовый уровень

1.1.1 Базовый уровень содержит процедуры, которые учитывают и позволяют осуществлять интеграцию ДПВС в воздушное пространство. Это включает улучшения, реализуемые на этапе блока B2-90, а именно:

a) доступ к большей части воздушного пространства для отобранных планеров без специального разрешения или в порядке исключения для экспериментальных воздушных судов;

b) процедуры сертификации ДПВС;

Draft

c) процедуры утверждения ДПАС;

d) стандартизованные процедуры при отказе линии C2;

e) новый специальный код приемоответчика при отказе линии C2;

f) пересмотренные критерии эшелонирования и/или процедуры передачи управления (например, изменяемое воздушное пространство);

g) ADS-B на ДПВС большинства классов;

h) усовершенствования технических средств обнаружения и предупреждения; а также

i) возможность автоматического донесения о местоположении для УВД при отказе линии C2 над открытом морем.

1.2 **Изменения, вносимые модулем**

- **Сертификация ДПВС, выполняющих полеты во всех классах воздушного пространства:** ДПВС выполняют полеты в несегрегированном воздушном пространстве, как и любое другое воздушное судно. Сертификация определена на основе стандартов, и условие безопасности подтверждено для каждого типа воздушного судна. Процедуры организации воздушного движения (ОрВД) (идентификация типа воздушного судна, минимум эшелонирования и процедуры при отказе связи) определены в блоке 3 достаточно четко, чтобы разрешать такие полеты.

- **Связь:** в период реализации данного блока будут полностью проверены и сертифицированы требования к характеристикам для поддержки линии управления и контроля (C2) и связи при УВД. Требования к безопасности, надежности, готовности и задержке будут ужесточены для обеспечения полного доступа ДПВС в воздушное пространство.

- **Сертифицированные заданные ответные действия в автоматическом режиме:** способность реагирования в автоматическом режиме для выполнения маневра по предотвращению столкновения. Это необходимо для обеспечения безопасности даже в случае отказа линии C2. Внешний пилот должен иметь возможность отмены автоматического режима действий всегда, когда линия C2 находится в рабочем состоянии.

- **Сертифицированные алгоритмы бортовых систем обнаружения и предупреждения (ABDAA)**: в период реализации данного блока будут разработаны и сертифицированы – на основе решений ABDAA и набора алгоритмов – процедуры и стандарты для маневров по предотвращению столкновения.

- **Аэродромные процедуры:** в ходе реализации данного блока ДПВС будут интегрироваться в операции на аэродроме. Может возникнуть необходимость рассмотрения вопроса о целесообразности создания аэропортов для обеспечения

Draft

полетов только ДПВС. Необходимо обеспечить учет специфических характеристик ДПВС, например следующих аспектов:

- приемлемость аэродромных знаков и маркировки;
- движение ДПВС вместе с воздушными судами с пилотом на борту в площади маневрирования аэродрома;
- аспекты, связанные с возможностями ДПВС предупреждать столкновения в процессе маневрирования;
- аспекты, связанные с возможностями ДПВС соблюдать указания органа УВД в воздухе или в площади маневрирования (например, "Следуйте за зеленым Cessna-172" или "Пересекайте позади A-320 Эр-Франс");
- применимость минимумов инструментального захода на посадку при выполнения полетов ДПВС;
- необходимость наличия наблюдателей ДПВС на аэродромах для оказания помощи внешнему пилоту в предупреждении столкновений;
- влияние инфраструктуры ДПВС на требования к аэродрому, например средствам обеспечения захода на посадку, наземным обслуживающим транспортным средствам, посадочным средствам, средствам запуска/возвращения и т. д.;
- требования к спасательным и противопожарным службам для ДПВС (и пункта дистанционного пилотирования, если необходимо);
- запуск/возвращение ДПВС в других местах, помимо аэродромов;
- интеграция полетов ДПВС с полетами воздушных судов с пилотом на борту в окрестностях аэродрома;
- последствия для аэродромов, обусловливаемые специфическим оборудованием ДПАС (например, пункты дистанционного пилотирования).

1.2.1 Результатом этого может стать схема использования, которую еще подлежит обсудить и подтвердить, а именно:

Блок 3	**Полностью контролируемое воздушное пространство района аэродрома (класс B и C)**	**Маршрутное воздушное пространство, класс A**	**Воздушное пространство над открытым морем, класс A**	**Неконтролируемое или частично контролируемое воздушное пространство (класс D, E, F и G)**
Разрешение	Требуется строгое соблюдение правил стандартизации			
Процедуры при отказе линии C2	Следование стандартизованным процедурам. Будет установлен код особого назначения приемоответчика		Следование стандартизованным процедурам. Должна осуществляться вещательная передача или доставка донесений о местоположении органу УВД	ДПВС должно быть оборудовано бортовой системой обнаружения и предупреждения на случай отказа в полете линии C2
Связь при УВД	Непрерывная двусторонняя связь, как это требуется для данного воздушного пространства. При отказе связи с УВД ДПВС устанавливает код 7600 ответчика		Первичная связь осуществляется через наземную линию передачи данных; при отказе связи пилот ДПВС использует телефонную связь.	Не применяется

Draft

			ДПВС способно обеспечивать связь "воздух–воздух"	
Минимум эшелонирования	Может потребоваться новый минимум эшелонирования		Критерии эшелонирования будут проанализированы и, возможно, будут разработаны специальные критерии эшелонирования	Ответственность за соблюдение безопасного расстояния лежит на ДПВС
Указания УВД	ДПАС будет следовать указанием УВД надлежащим образом			
Наблюдатели ДПВС	Не требуется, если ДПАС оборудована для полетов с GBDAA в зоне, утвержденной для GBDAA, или если оборудована для полетов с ABDDA	Не требуется		Не применяется
Медицинские требования	Внешние пилоты должны иметь надлежащее медицинское свидетельство			
Присутствие других воздушных судов	ДПАС не должны увеличивать риск нарушения безопасности для аэронавигационной системы			
Визуальное эшелонирование	Визуальное эшелонирование будет разрешено, если ДПАС оборудована для полетов с GBDAA в зоне, утвержденной для GBDAA, или если оборудована для полетов с ABDDA		Подлежит определению	Для визуального эшелонирования ДПВС будут использовать GBDAA или ABDAA
Ответственность внешнего пилота	Внешний пилот несет ответственность за соблюдение правил полета и соответствие условиям разрешения			
Населенные районы	Ограничения подлежат определению государством		Не применяется	Ограничения подлежат определению государством
Службы УВД	Согласно Добавлению 4 к Приложению 11			
План полета	Полеты ДПВС будут выполняться в соответствии с планом полета по ППП или ПВП. Планы полета по ПВП выполняются, только если ДПАС оборудована для полетов с GBDAA в зоне, утвержденной для GBDAA, или если оборудована для полетов с ABDDA			
Метеорологические условия	Ограничения подлежат определению государством			
Приемоответчик	Должен иметь и использовать ADS-B			Подлежит определению
Безопасность полетов	Определение опасных ситуаций и смягчение рисков для безопасности полетов; соответствие условиям разрешения			
NOTAM	Требования NOTAM, если необходимы, подлежат определению государством			
Сертификация	Подлежит определению			

2. Ожидаемое улучшение эксплуатационных характеристик

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

Draft

Пропускная способность	Возможно негативное воздействие за счет расширенных стандартов эшелонирования, применяемых в целях безопасности полетов ДПВС и воздушных судов с пилотом на борту
Доступ и равенство	Транспарентный доступ ДПВС в воздушное пространство
Окружающая среда	Более высокий уровень глобальной функциональной совместимости благодаря единообразному применению модуля, поскольку пилоты на борту и внешние пилоты находятся в понятных для них ситуациях при выполнении полетов в разных государствах
Предсказуемость	Более высокий уровень предсказуемости ДПВС благодаря глобальной функциональной совместимости средств связи и ситуационной осведомленности
Безопасность полетов	Более высокий уровень ситуационной осведомленности; контролируемое использование воздушных судов
Анализ затрат и выгод	Экономическая модель напрямую связана с экономической ценностью авиационных применений, поддерживаемых ДПАС

3. Необходимые процедуры (воздушные и наземные)

- Процедуры ОрВД для ДПВС для выполнения полетов в воздушном пространстве всех классов.
- Процедуры, которые позволяют нескольким ДПВС выполнять полеты в том же воздушном пространстве одновременно.
- Процедуры, которые позволяют выполнять полеты ДПВС из аэропортов всех классов.
- Процедуры, которые позволяют выполнять заданные ответные действия в автоматическом режиме в конкретных ситуациях.
- Наземные и воздушные процедуры, которые обеспечивают согласованные операции, когда ДПВС выполняют полеты вместе с воздушными судами с пилотом на борту.

4. Необходимые возможности системы

4.1 Бортовое электронное оборудование

- сертифицированные алгоритмы ABDAA;
- надежные линии C2;
- оборудование всех воздушных судов проверенными техническими средствами обнаружения и предотвращения;
- оснащение ДПАС необходимым оборудованием для работы в максимально возможной степени в условиях существующих аэродромных параметров.

4.2 Наземные системы

- GBDAA в дополнение, при необходимости;
- сертифицированные алгоритмы автоматического режима.

Draft

5. Человеческий фактор

5.1 Соображения относительно человеческого фактора

5.1.1 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 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 определению.
- Планы утверждения: подлежат определению.

7. Деятельность по реализации и демонстрации (известная на момент написания)

7.1 Отсутствует.

8. Справочные документы

8.1 Стандарты

- ИКАО, Приложение 1 – *Выдача свидетельств авиационному персоналу*
- ИКАО, Приложение 2 – *Правила полетов*
- ИКАО, Приложение 3 – *Метеорологическое обеспечение международной аэронавигации*
- ИКАО, Приложение 4 – *Аэронавигационные карты*
- ИКАО, Приложение 6 – *Эксплуатация воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 7 – *Национальные и регистрационные знаки воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 8 – *Летная годность воздушных судов*
- ИКАО, Приложение 9 – *Упрощение формальностей*
- ИКАО, Приложение 10 – *Авиационная электросвязь, том II – Правила связи, включая правила, имеющие статус PANS*

Draft

- ИКАО, Приложение 10 – *Авиационная электросвязь, том IV – Системы обзорной радиолокации и предупреждения столкновений*
- ИКАО, Приложение 11 – *Обслуживание воздушного движения*
- ИКАО, Приложение 12 – *Поиск и спасание*
- ИКАО, Приложение 13 – *Расследование авиационных происшествий и инцидентов*
- ИКАО, Приложение 14 – *Аэродромы*
- ИКАО, Приложение 15 – *Службы аэронавигационной информации*
- ИКАО, Приложение 16 – *Охрана окружающей среды*
- ИКАО, Приложение 17 – *Безопасность – Защита международной гражданской авиации от актов незаконного вмешательства*
- ИКАО, Приложение 18 – *Безопасная перевозка опасных грузов по воздуху*
- U Министерство транспорта США, ФАУ, Политика в области организации воздушного движения, N JO 7210.766
- НАТО STANAG 4586, *Стандартные интерфейсы системы управления БЛА (СУБЛА) для обеспечения функциональной совместимости БЛА НАТО*

8.2 **Инструктивный материал**

- Подлежит определению

8.3 **Разрешительные документы**

- Документы EUROCAE (разрабатываются)
- Документы RTCA (разрабатываются)

— — — — — — — —

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft

Добавление B. Список акронимов

АДП – аэродромный диспетчерский пункт
БАС – беспилотная авиационная система
БЛА – беспилотный летательный аппарат
БСПС – бортовая система предупреждения столкновений
ВОРЛ – вторичный обзорный радиолокатор
ГАНП – Глобальный аэронавигационный план
КОСЕСНА – Центральноамериканская корпорация по аэронавигационному обслуживанию
ОПВД – организация потоков воздушного движения
ПАНО – поставщик аэронавигационного обслуживания
ПВП – правила визуальных полетов
ППП – правила полетов по приборам
РДЦ – районный диспетчерский центр
РПИ – район полетной информации
САИ – служба аэронавигационной информации
СУБП – система управления безопасностью полетов
УВД – управление воздушным движением

A
AAR – пропускная способность аэропорта
ABDAA – бортовые алгоритмы обнаружения и предупреждения столкновений
A-CDM – аэропортовая система совместного принятия решений
ACM – управление связью УВД
ADEXP – формат обмена данными ОВД
ADS-B – радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение в режиме радиовещания
ADS-C – контрактное автоматическое зависимое наблюдение
AFIS – аэродромная служба полетной информации
AFISO – сотрудник полетно-информационной службы аэродрома
AFTN – сеть авиационной фиксированной электросвязи
AICM – аэронавигационно-информационная модель
AIDC – обмен данными между средствами обслуживания воздушного движения
AIP – сборник аэронавигационной информации
AIRB – базовая функция формирования ситуационной осведомленности на борту воздушного судна в полете
AIRM – базовая информационная модель (AIRM) ОрВД
AIX – модель обмена аэронавигационной информацией
AMA – рабочая площадь аэродрома
AMAN/DMAN – управление движением прибывающих/вылетающих воздушных судов
AMC – проверка микрофонов органов УВД
AMHS – система обработки сообщений обслуживания воздушного движения (ОВД)
AMS(R)S – авиационная подвижная спутниковая (маршрутная) служба
ANM – сообщение с уведомлением, связанное с организацией потоков воздушного движения
ANS – аэронавигационное обслуживание
AO – операции на аэродроме/эксплуатанты воздушных судов
AOC – авиационная оперативная связь
AOM – профиль верхних уровней административного управления систем
APANPIRG – Группа регионального аэронавигационного планирования и осуществления проектов в регионе Азии и Тихого океана
ARNS – авиационная радионавигационная спутниковая служба
ARNS – служба авиационной радионавигации
ARTCC – маршрутный центр управления воздушным движением

Draft

AS – наблюдение за воздушными судами
ASAS – бортовая система содействия эшелонированию
ASDE-X – оборудование для контроля наземного движения в аэропорту
ASEP – эшелонирование во время полета
ASEP-ITF – процедура полета в следе с выдерживанием эшелонирования относительно воздушного судна, находящегося впереди
ASEP-ITM – процедура полета в следе со слиянием потоков
ASEP-ITP – эшелонирование с использованием процедуры полета в следе
ASM – организация воздушного пространства
A-SMGCS – усовершенствованная система управления наземным движением и контроля за ним
ASP – план авиационного наблюдения
ASPA – эшелонирование в полете
ASPIRE – Азиатская и тихоокеанская инициатива по сокращению объема эмиссии
ATCO – диспетчер УВД
ATCSCC – командный пункт системы управления воздушным движением
ATFCM – поток воздушного движения и управление пропускной способностью
ATFM – организация потока воздушного движения
ATMC – центр управления службами ОрВД
ATMRPP – Группа экспертов по требованиям и характеристикам организации воздушного движения
ATN – сеть авиационной электросвязи
ATOP – передовые технологии и океанические процедуры
ATSA – ситуационная осведомленность о воздушном движении
ATSMHS – служба обработки сообщений ОВД
ATSU – орган ОВД
AU – пользователь воздушного пространства
AUO – операции пользователя воздушного пространства

B
Baro-VNAV – барометрическая вертикальная навигация
BCR – соотношение выгод и затрат (коэффициент рентабельности)
B-RNAV – базовая система зональной навигации

C
CAD – автоматизированное проектирование
CAR/SAM – Карибский и Южноамериканские регионы
CARATS – совместные действия с целью обновления авиатранспортных систем
CBA – анализ затрат/выгод
CCO – операция непрерывного набора высоты
CDG – аэропорт Шарль-де-Голь, Париж
CDM – совместное принятие решений
CDO – полет в режиме постоянного снижения
CDQM – концепция совместного управления очередностью вылетов
CDTI – кабинный индикатор информации о воздушном движении
CFIT – столкновение исправного воздушного судна с землей
CFMU – орган централизованной организации потоков
CM – управление конфликтными ситуациями
CPDLC – связь "диспетчер – пилот" по линии передачи данных;
CSPO – близко расположенные параллельные операции
CSPR – близко расположенные параллельные ВПП
CTA – контрольное время прибытия
CWP – рабочее место диспетчера

Draft

D

DAA – обнаружение и предотвращение
DCB – согласование спроса и пропускной способности
DCL – разрешение на вылет
DFM – управление потоком вылетающих воздушных судов
DFS – Германская аэронавигационная служба
DLIC – возможность инициирования линии передачи данных
DMAN – управление движением вылетающих воздушных судов
DMEAN – динамичное управление европейской сетью воздушного пространства
D-OTIS – служба предоставления оперативной информации в районе аэродрома по линии передачи данных
DPI – ожидаемое время вылета
D-TAXI – линия передачи данных TAXI

E

EAD – европейская база данных САИ
e-AIP – электронный AIP
EGNOS – Европейская геостационарная навигационная оверлейная служба
ETMS – усовершенствованная система организации воздушного движения
EVS – система технического зрения с расширенными возможностями визуализации

F

FABEC – функциональный блок воздушного пространства Центральной Европы
FAF/FAP – контрольная точка (или точка) конечного этапа захода на посадку/точка конечного этапа захода на посадку
FANS – Специальный комитет по будущим аэронавигационным системам
FDP – обработка полетных данных
FDPS – система обработки полетных данных
FF-ICE – полеты и потоки движения: информация для совместного использования воздушного пространства
FIXM – модель обмена информацией о полете
FMC – ЭВМ управления полетом
FMS – система управления полетом
FMTP – протокол передачи полетной информации
FO – объект полета
FPL – представленный план полета
FPS – стрип хода полета
FPSM – модель выбора параметров программы задержки воздушных судов на земле
FRA – воздушное пространство со свободным маршрутом
FTS – моделирование в ускоренном масштабе времени
FUA – гибкое использование воздушного пространства
FUM – система обновляемых сообщений о рейсах

G

GANIS – Глобальный отраслевой симпозиум по аэронавигации
GAT – общее воздушное движение
GBAS – наземная система функционального дополнения
GBSAA – наземная система обнаружения и предупреждения столкновений (для дистанционно пилотируемых ВС)
GEO satellite – геостационарный спутник
GLS – система посадки с использованием GBAS
GNSS – глобальная навигационная спутниковая система
GPI – Инициатива глобального плана
GPS – глобальная система определения местоположения

Draft

GRSS – Глобальный симпозиум по безопасности операций на ВПП
GUFI – глобальный уникальный опознавательный индекс рейса

H
HAT – высота над порогом ВПП
HMI – интерфейс "человек – машина"
HUD – коллиматорный индикатор

I
IDAC – функциональная возможность интегрированной организации вылетов и прилетов
IDC – обмен данными между средствами обслуживания воздушного движения
IDRP – интегрированный планировщик маршрутов вылета
ILS – система посадки по приборам
IM – управление информацией
IOP – внедрение и обеспечение интероперабельности (функциональной совместимости)
IP – межсетевой протокол
IRR – внутренняя норма рентабельности (внутренняя норма прибыли)
ISRM – эталонная модель информационного обслуживания
ITP – схема полета по маршруту

K
KPA – ключевое направление деятельности

L
LARA – местные и субрегиональные системы поддержки организации воздушного движения
LIDAR – метеорологический лазерный локатор ИК-диапазона
LNAV – боковая навигация
LoA – письмо о заключении соглашения
LoC – письмо об осуществлении координации
LPV – заходы на посадку по курсовому радиомаяку с вертикальным наведением
LVP – процедуры полетов при низкой видимости

M
MASPS – технические требования к минимальным характеристикам бортовых систем
MILO – частично-целочисленная линейная оптимизация
MIT – расстояние (эшелонирование) с учетом спутного следа
MLS – микроволновая система посадки
MLTF – специальная группа по мультилатерации (системе многопозиционного приема)
MTOW – максимальный взлетный вес

N
NADP – приемы снижения шума при вылете
NAS – национальная система воздушного пространства
NAT – Северная Атлантика
NDB – ненаправленный радиомаяк
NextGen – авиатранспортная система нового поколения
NMAC – опасное сближение в воздухе
NOP – процедуры управления сетью
NOTAM – извещение для пилотов
NPV – чистая текущая стоимость

Draft

O

OLDI – неавтономный обмен данными
OPD – снижение по оптимизированному профилю
OSED – эксплуатационное обслуживание и характеристика окружающей среды
OTW – визуальная (внекабинная) информация

P

P(NMAC) – вероятность опасного сближения в воздухе
PACOTS – система гибких организованных треков в районе Тихого океана
PANS-OPS – Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов
PBN – навигация, основанная на характеристиках
PENS – паневропейская сетевая служба
PETAL – предварительное испытание линии передачи данных "воздух – земля" ЕВРОКОНТРОЛя
PIA – область совершенствования технических характеристик
P-RNAV – точная RNAV

R

RA – рекомендация по разрешению угрозы столкновения
RAIM – автономный контроль целостности в приемнике
RAPT – инструмент планирования доступности маршрута
RNAV – зональная навигация
RNP – требуемые навигационные характеристики
RPAS – дистанционно пилотируемая авиационная система (ДПАС)
RTC – удаленный диспетчерский центр

S

SARPS – Стандарты и Рекомендуемая практика
SASP – Группа экспертов по эшелонированию и безопасности воздушного пространства
SATCOM – спутниковая связь
SBAS – спутниковая система функционального дополнения
SDM – управление предоставлением обслуживания
SESAR – ОрВД в условиях единого европейского неба
SEVEN – система многофункциональной электронной навигации
SFO – международный аэропорт Сан-Франциско
SIDS – малое островное развивающееся государство
SMAN – организация наземного движения
SMS – система организации наземного движения
SPR – специальные ресурсы программы
SRMD – документ об управлении риском для безопасности полетов
SSEP – самоэшелонирование
STA – запланированное время прибытия (по расписанию)
STARS – стандартный маршрут прибытия по приборам
STBO – наземная операция с учетом траектории полета
SURF – система ситуативной осведомленности о наземных операциях
SVS – система искусственной визуализации
SWIM – общесистемное управление информацией

T

TBD – подлежит определению
TBFM – управление потоком движения по времени
TBO – операция, основанная на траектории полета
TCAS – система выдачи информации о воздушном движении и предупреждения столкновений
TIS-B – радиовещательная служба информации о воздушном движении

Draft

TMA – средства консультирования в отношении организации движения по траектории
TMI – инициатива в области организации воздушного движения
TMU – орган организации воздушного движения
TOD – начало снижения
TRACON – орган радиолокационного управления подходом к аэродрому
TS – синхронизация движения
TSA – временно сегрегированный район
TSO – технический стандарт

U
UA – беспилотное воздушное судно
UDPP – определяемый пользователем процесс установления очередности

V
VLOS – визуальный полет в пределах прямой видимости
VNAV – вертикальная навигация
VOR – всенаправленный ОВЧ-радиомаяк
VSA – усовершенствованное визуальное эшелонирование при заходе на посадку

W
WAAS – система функционального дополнения с широкой зоной действия
WAF – область обхода конвективных погодных условий
WGS-84 – Всемирная геодезическая система – 1984
WIDAO – схема независимых от спутного следа операций вылета и прилета
WTMA – уменьшение влияния турбулентности в спутном следе на этапе прилета
WTMD – уменьшение влияния турбулентности в спутном следе при вылетах
WXXM – модель обмена метеорологической информацией

— — — — — — — —

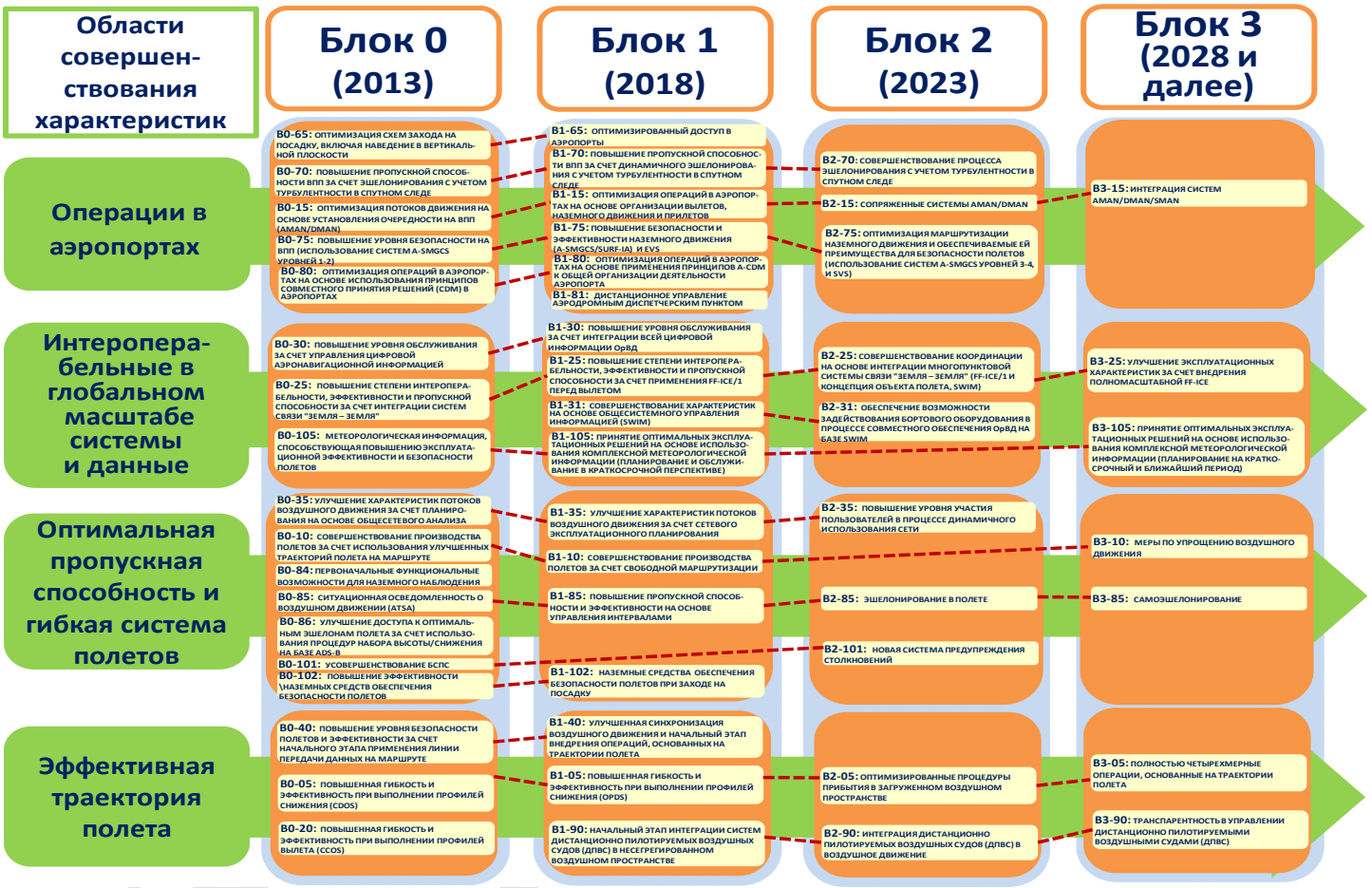
Draft

ДОБАВЛЕНИЕ C. СХЕМА МОДУЛЕЙ ASBU

Draft

Страница намеренно оставлена чистой

Draft


Области совершен-ствования характеристик
Блок 0 (2013)
Блок 1 (2018)
Блок 2 (2023)
Блок 3 (2028 и далее)
Операции в аэропортах
Интероперабельные в глобальном масштабе системы и данные
Оптимальная пропускная способность и гибкая система полетов
Эффективная траектория полета
B0-65: ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМ ЗАХОДА НА ПОСАДКУ, ВКЛЮЧАЯ НАВЕДЕНИЕ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ
B0-70: ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВПП ЗА СЧЕТ ЭШЕЛОНИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ТУРБУЛЕНТНОСТИ В СПУТНОМ СЛЕДЕ
B0-15: ОПТИМИЗАЦИЯ ПОТОКОВ ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ОЧЕРЕДНОСТИ НА ВПП (AMAN/DMAN)
B0-75: ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ВПП (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ A-SMGCS УРОВНЕЙ 1-2)
B0-80: ОПТИМИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИЙ В АЭРОПОРТАХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИНЦИПОВ СОВМЕСТНОГО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (CDM) В АЭРОПОРТАХ
B0-30: ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗА СЧЕТ УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ АЭРОНАВИГАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ
B0-25: ПОВЫШЕНИЕ СТЕПЕНИ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЗА СЧЕТ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ СВЯЗИ "ЗЕМЛЯ – ЗЕМЛЯ"
B0-105: МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ, СПОСОБСТВУЮЩАЯ ПОВЫШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ
B0-35: УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКОВ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ ПЛАНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОБЩЕСЕТЕВОГО АНАЛИЗА
B0-10: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛЕТОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛУЧШЕННЫХ ТРАЕКТОРИЙ ПОЛЕТА НА МАРШРУТЕ
B0-84: ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ НАЗЕМНОГО НАБЛЮДЕНИЯ
B0-85: СИТУАЦИОННАЯ ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ О ВОЗДУШНОМ ДВИЖЕНИИ (ATSA)
B0-86: УЛУЧШЕНИЕ ДОСТУПА К ОПТИМАЛЬНЫМ ЭШЕЛОНАМ ПОЛЕТА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОЦЕДУР НАБОРА ВЫСОТЫ/СНИЖЕНИЯ НА БАЗЕ ADS-B
B0-101: УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БСПС
B0-102: ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ \НАЗЕМНЫХ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ
B0-40: ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗА СЧЕТ НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА ПРИМЕНЕНИЯ ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА МАРШРУТЕ
B0-05: ПОВЫШЕННАЯ ГИБКОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОФИЛЕЙ СНИЖЕНИЯ (CDOS)
B0-20: ПОВЫШЕННАЯ ГИБКОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОФИЛЕЙ ВЫЛЕТА (CCOS)
B1-65: ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ ДОСТУП В АЭРОПОРТЫ
B1-70: ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВПП ЗА СЧЕТ ДИНАМИЧНОГО ЭШЕЛОНИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ТУРБУЛЕНТНОСТИ В СПУТНОМ СЛЕДЕ
B1-15: ОПТИМИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИЙ В АЭРОПОРТАХ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЛЕТОВ, НАЗЕМНОГО ДВИЖЕНИЯ И ПРИЛЕТОВ
B1-75: ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ НАЗЕМНОГО ДВИЖЕНИЯ (A-SMGCS/SURF-IA) И EVS
B1-80: ОПТИМИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИЙ В АЭРОПОРТАХ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПОВ A-CDM К ОБЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АЭРОПОРТА
B1-81: ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ АЭРОДРОМНЫМ ДИСПЕТЧЕРСКИМ ПУНКТОМ
B1-30: ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗА СЧЕТ ИНТЕГРАЦИИ ВСЕЙ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ OpBД
B1-25: ПОВЫШЕНИЕ СТЕПЕНИ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ FF-ICE/1 ПЕРЕД ВЫЛЕТОМ
B1-31: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НА ОСНОВЕ ОБЩЕСИСТЕМНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ (SWIM)
B1-105: ПРИНЯТИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ В КРАТКОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ)
B1-35: УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКОВ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ СЕТЕВОГО ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
B1-10: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛЕТОВ ЗА СЧЕТ СВОБОДНОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ
B1-85: ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕРВАЛАМИ
B1-102: НАЗЕМНЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ПРИ ЗАХОДЕ НА ПОСАДКУ
B1-40: УЛУЧШЕННАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ И НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ВНЕДРЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ТРАЕКТОРИИ ПОЛЕТА
B1-05: ПОВЫШЕННАЯ ГИБКОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОФИЛЕЙ СНИЖЕНИЯ (OPDS)
B1-90: НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННО ПИЛОТИРУЕМЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ (ДПВС) В НЕСЕГРЕГИРОВАННОМ ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ
B2-70: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭШЕЛОНИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ТУРБУЛЕНТНОСТИ В СПУТНОМ СЛЕДЕ
B2-15: СОПРЯЖЕННЫЕ СИСТЕМЫ AMAN/DMAN
B2-75: ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТИЗАЦИИ НАЗЕМНОГО ДВИЖЕНИЯ И ОБЕСПЕЧИВАЕМЫЕ ЕЙ ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ A-SMGCS УРОВНЕЙ 3-4, И SVS)
B2-25: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КООРДИНАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ МНОГОПУНКТОВОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ "ЗЕМЛЯ – ЗЕМЛЯ" (FF-ICE/1 И КОНЦЕПЦИЯ ОБЪЕКТА ПОЛЕТА, SWIM)
B2-31: ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАДЕЙСТВОВАНИЯ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ СОВМЕСТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ OpBД НА БАЗЕ SWIM
B2-35: ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ УЧАСТИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ДИНАМИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕТИ
B2-85: ЭШЕЛОНИРОВАНИЕ В ПОЛЕТЕ
B2-101: НОВАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ
B2-05: ОПТИМИЗИРОВАННЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРИБЫТИЯ В ЗАГРУЖЕННОМ ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ
B2-90: ИНТЕГРАЦИЯ ДИСТАНЦИОННО ПИЛОТИРУЕМЫХ СУДОВ (ДПВС) В ВОЗДУШНОЕ ДВИЖЕНИЕ
B3-15: ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ AMAN/DMAN/SMAN
B3-25: УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ПОЛНОМАСШТАБНОЙ FF-ICE
B3-105: ПРИНЯТИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (ПЛАНИРОВАНИЕ НА КРАТКОСРОЧНЫЙ И БЛИЖАЙШИЙ ПЕРИОД)
B3-10: МЕРЫ ПО УПРОЩЕНИЮ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ
B3-85: САМОЭШЕЛОНИРОВАНИЕ
B3-05: ПОЛНОСТЬЮ ЧЕТЫРЕХМЕРНЫЕ ОПЕРАЦИИ, ОСНОВАННЫЕ НА ТРАЕКТОРИИ ПОЛЕТА
B3-90: ТРАНСПАРЕНТНОСТЬ В УПРАВЛЕНИИ ДИСТАНЦИОННО ПИЛОТИРУЕМЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ (ДПВС)

— КОНЕЦ —