

**РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ****ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

Монреаль, Канада, 26 августа – 6 сентября 2024 года

Пункт 4 повестки дня. Гиперсвязность аэронавигационной системы**4.1. Концепция подключенного воздушного судна и связанные с этим проблемы****КОНЦЕПЦИЯ ПОДКЛЮЧЕННОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ШАГИ**

(Представлено Секретариатом)

КРАТКАЯ СПРАВКА

Концепции организации воздушного движения (ОрВД) направлены на повышение эксплуатационной безопасности полетов, эффективности и пропускной способности, а также на удовлетворение потребностей традиционной авиации и новых участников. Они в значительной степени зависят от сбора, обработки и использования информации и требуют широкого обмена информацией между воздушным судном и другими авиационными заинтересованными сторонами на земле. ИКАО занимается разработкой концепции, которая демонстрирует преимущества функций подключенного воздушного судна и устанавливает общие рамки для использования основанных на эффективности линий связи для удовлетворения ожидаемого растущего спроса на вышеупомянутый обмен информацией. Документ содержит краткое изложение проекта концепции подключенного воздушного судна и предлагает последующие шаги.

Действия: Конференции предлагается согласиться с рекомендацией 4.1/x "Оценка, стандартизация и реализация концепции подключенного воздушного судна", изложенной в п. 3.

<i>Стратегические цели</i>	Данный рабочий документ связан со стратегическими целями "Безопасность полетов", "Аэронавигационный потенциал и эффективность", а также "Охрана окружающей среды"
<i>Финансовые последствия</i>	<i>Последствия для авиационного сообщества:</i> реализация концепции подключенного воздушного судна, которая обеспечивает более дешевые альтернативы по сравнению с традиционными линиями передачи авиационных данных, создает значительные возможности. Авиационное сообщество в целом выиграет от разработки нормативной базы, необходимой для безопасной, согласованной на глобальном уровне и совместимой реализации концепции. <i>Последствия для ИКАО (относительно текущих уровней ресурсов Регулярного бюджета по программам):</i> деятельность ИКАО, упомянутая в настоящем рабочем документе, будет продолжаться в течение следующих трех лет, и никаких дополнительных ресурсов не потребуется.
<i>Справочный материал</i>	Дос 9750, Глобальный аэронавигационный план Дос 9854, Глобальная эксплуатационная концепция ОрВД

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководящие принципы *Глобальной эксплуатационной концепции организации воздушного движения* (Дос 9854) четко определяют зависимость сообщества организации воздушного движения (ОрВД) от общесистемного обмена информацией. Этот обмен информацией включает в себя бортовые элементы, являющиеся неотъемлемой частью полностью интегрированной, совместимой и надежной системы ОрВД, что отражено в нескольких элементах блочной модернизации авиационной системы, указанных в *Глобальном аэронавигационном плане* (Дос 9750). Концепция подключенного воздушного судна была разработана при поддержке Группы экспертов по требованиям и характеристикам организации воздушного движения (АТМРРР) и других соответствующих групп экспертов и достигла необходимого уровня развития для определения глобального направления последующих действий.

2. РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСА

2.1 Обзор концепции

2.1.1 Связь "воздух-земля", которая сегодня осуществляется по линии речевой связи и линии передачи данных, ограничивается краткой информацией, необходимой для обслуживания воздушного движения и оперативного управления воздушным движением. Потребность в концепции подключенного воздушного судна обусловлена растущим спросом на связь "воздух-земля", которая, по прогнозам, превысит пропускную способность существующих авиационных систем связи. Многие эксплуатанты воздушных судов уже убедились в том, что возможности подключения к линиям связи позволяют повысить эффективность работы и качество обслуживания пассажиров. Производители оригинального оборудования для планера и авиационных систем видят пользу в получении информации в реальном времени для мониторинга характеристик своей продукции (например, двигателей, бортового радиоэлектронного оборудования), что позволяет им быстро и эффективно решать проблемы, связанные с техническим обслуживанием и эксплуатацией. Новые способы применения информации в области ОрВД (например, операции, основанные на траектории полета) также требуют более высокой степени надежности подключения для обмена информацией между воздушным судном и другими заинтересованными сторонами на земле.

2.1.2 По мере развития концепции глобального обмена данными и информацией о воздушных перевозках наряду с системой, основанной на характеристиках (например, связь и наблюдение, основанные на характеристиках (PBCS)), технологические достижения, непосредственно касающиеся связи на основе Интернет-протокола (IP) и мобильных вычислительных устройств, значительно расширили спектр предлагаемых услуг и будущие возможности. Внедрение и распространение авиационных линий связи на основе IP привело к повышению доступности множества линий связи. Эти дополнительные линии связи представляют собой расширенный диапазон линий передачи данных и предоставляют новые возможности для авиации. Это включает варианты для обмена данными по линии "воздух-земля", доступный диапазон частот и настраиваемые уровни производительности.

2.1.3 Как показано на рис. 1, концепция подключенного воздушного судна отражает будущее, в котором будет доступен ряд вариантов для удовлетворения потребностей пользователей воздушного пространства (летного экипажа и центра управления полетами), поставщиков обслуживания ОрВД, эксплуатантов аэродромов и других сторонних поставщиков информации (например, метеорологического обслуживания) в рамках связи "воздух-земля" и обмена информацией. Предполагается, что концепция: а) дополняет обмен сообщениями между людьми машинным взаимодействием между воздушным судном и наземными службами; б) улучшает

распространение и доступность данных; и с) обеспечивает более детальный обмен информацией с воздушным судном по авиационным и неавиационным линиям связи для повышения оперативной осведомленности и принятия решений. Более подробная информация о концепции, включая сценарии использования пилотируемых¹ и беспилотных воздушных судов, включая новых участников², а также технические и нормативные соображения, изложены в последнем проекте концепции подключенного воздушного судна, размещенном в разделе справочной документации на веб-сайте AN-Conf/14 по адресу: <https://www.icao.int/Meetings/anconf14/Pages/Reference-Documents.aspx>.

2.2 Соображения по технической и эксплуатационной проверке³

2.2.1 Часть проекта концепции подключенного воздушного судна, а именно обмен информацией с использованием линий связи на основе характеристик, была рассмотрена с технической и эксплуатационной точек зрения при разработке положений ИКАО, касающихся обслуживания полетов и потоков движения: информация для совместного использования воздушного пространства (FF-ICE) (см. AN-Conf/14-WP/11). Эти мероприятия, независимо от их охвата и масштаба, предоставили отличную возможность для объединения различных заинтересованных сторон и их ознакомления с новой концепцией. Кроме того, эта деятельность позволила выявить области, которые требуют дальнейшего изучения и обсуждения, что в конечном итоге способствует повышению качества положений и инструктивных материалов ИКАО. В этой связи ИКАО при поддержке государств и отраслевых заинтересованных сторон намерена продолжать эту деятельность в рамках продвижения работы, касающейся обслуживания FF-ICE в области связи "воздух-земля" и "земля-земля", а также обмена информацией после вылета.



Рис. 1. Пути обмена информацией "воздух-земля"

¹ Пилотируемые воздушные суда – существующие пользователи воздушного пространства, включая коммерческие воздушные суда, воздушные суда деловой авиации и воздушные суда авиации общего назначения.

² Новые участники – новые пользователи воздушного пространства, такие как воздушные суда с перспективной аэромобильностью (ААМ), беспилотные авиационные системы, сверхзвуковые воздушные суда или системы на высотных платформах (HAPS).

³ Сосредоточены на отраслевых исследованиях и проверке, включая: проверку концепции, внедрение и тестирование автономного прототипирования, тестирование и прототипирование в репрезентативной среде, а также полную демонстрацию инженерной осуществимости при реальном применении системы.

2.3 **Проведение дальнейших исследований для определения потребностей в глобальной стандартизации**

2.3.1 Реализации концепции подключенного воздушного судна в итоге будет способствовать продвижение нескольких ключевых рабочих программ ИКАО. Эти программы включают задачи, связанные с обслуживанием FF-ICE после вылета (см. п. 2.2.1), общесистемным управлением информацией в режиме связи "воздух-земля", системой PBCS, авиационной кибербезопасностью и системой доверия. Что касается использования авиационного частотного спектра и возможного использования коммерческих услуг в отношении диапазонов частот, которые Международный союз электросвязи рассматривает как спектр, не связанный с безопасностью полетов, то необходимо проводить соответствующие оценки в области безопасности полетов, учитывая, что следует избегать создания какого-либо прецедента, который подразумевал бы, что авиация не нуждается в доступе к спектру, связанному с безопасностью полетов, а также преимуществах его использования. Кроме того, также требуются решать задачи по устранению киберугроз и рисков для сектора гражданской авиации, как указано в документе AN-Conf/14-WP/14.

2.3.2 Тем не менее, для обеспечения безопасной, согласованной на глобальном уровне и совместимой реализации концепции, а также для определения необходимости и надлежащего уровня стандартизации в соответствии с положениями ИКАО, также требуются дальнейшие исследования по другим вопросам (то есть всесторонний анализ пробелов):

2.3.2.1 **Совместимость и комплексные требования к характеристикам.** Смешанное оснащение воздушных судов (линия передачи авиационных данных и линия связи, основанная на характеристиках), выбор отдельными эксплуатантами воздушных судов тех или иных доступных линий связи, основанных на характеристиках, и внедрение различных систем в районах полетной информации потребуют разработки глобальных норм для обеспечения совместимости. Любые новые основанные на характеристиках линии связи, поддерживающие операции ОрВД и основанные на требуемых характеристиках связи и/или требуемых характеристиках наблюдения, потребуют анализа и соответствующего распределения в рамках общих желаемых характеристик. Новые функции, предусмотренные концепцией, потребуют оценки необходимых характеристик, включая требуемый уровень безопасности полетов, и распределения на основе как человеческих, так и технических аспектов характеристик. Могут потребоваться дополнительные механизмы для обеспечения использования "правильного" канала, комплексные характеристики которого соответствуют требованиям той или иной функции.

2.3.2.2 **Эволюция электронного полетного планшета (EFB).** EFB играют заметную роль в концепции, предоставляя потенциальный интерфейс для использования преимуществ дополнительной эффективности, гибкости и экономичности при доставке и отображении определенных видов информации. Это дополняет и расширяет информацию, предоставляемую бортовым радиоэлектронным оборудованием воздушного судна (например, система управления полетом). Эти новые функции требуют оценки целесообразности использования EFB и характера связанных с этим обменов информацией (критически важной для безопасности полетов или не являющейся таковой) между землей, EFB и бортовым радиоэлектронным оборудованием воздушного судна. Кроме того, поскольку концепция предусматривает предоставление дополнительного объема информации летному экипажу, ожидается, что развитие EFB или внедрение других новых решений гарантирует, что летный экипаж может безопасно и эффективно управлять полетом и наилучшим образом использовать дополнительную информацию.

2.3.2.3 **Человеческий фактор и эксплуатационные процедуры.** Концепция по-прежнему включает в себя взаимодействие человека с машиной через устройства, которые будут использоваться людьми (например, пилотами и авиадиспетчерами). Поэтому важно учитывать роль

человека как для обеспечения целостности системы, так и ее работы. Кроме того, конструкция системы и эксплуатационные процедуры должны также учитывать потенциальные неисправности системы и ожидаемые меры реагирования на них со стороны людей.

2.3.2.4 Сертификация бортового радиоэлектронного оборудования воздушного судна и разрешение на эксплуатацию. Концепция не предусматривает изменений в методах обеспечения целостности или сертификации бортового радиоэлектронного оборудования воздушного судна. Распределение функций между бортовым радиоэлектронным оборудованием воздушного судна и коммерческим готовым оборудованием может меняться, но полученная в результате этого архитектура должна обеспечивать приемлемую целостность, соразмерную целевому уровню безопасности полетов. Сложность сетей и подсетей системы "воздух-земля" и любые потенциальные изменения в распределении функций будут ключевым фактором, определяющим уровень проверки, необходимой в процессе получения разрешения на эксплуатацию.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3.1 Концепции ОрВД направлены на повышение эксплуатационной безопасности полетов, эффективности и пропускной способности, а также на удовлетворение потребностей традиционной авиации и новых участников. Они в значительной степени зависят от сбора, обработки и использования данных и информации и требуют обширного обмена данными между воздушным судном и участниками авиационной системы. Концепция подключенного воздушного судна демонстрирует преимущества использования функций подключенного воздушного судна. В ней также определены рамки использования основанных на характеристиках линий связи для удовлетворения ожидаемого растущего спроса на обмен данными и информацией между воздушными судами и соответствующими заинтересованными сторонами в авиации. Ожидается, что несколько текущих рабочих программ ИКАО будут способствовать безопасному, согласованному на глобальном уровне и совместимому осуществлению этой концепции. Однако государствам-членам, заинтересованным сторонам из отрасли и ИКАО еще предстоит проделать большую работу.

3.2 В свете вышеизложенного Конференции предлагается согласиться со следующей рекомендацией:

Рекомендация 4.1/х. Оценка, стандартизация и реализация концепции подключенного воздушного судна

Государствам:

- a) оценить технические и эксплуатационные аспекты для дальнейшей проработки проекта концепции подключенного воздушного судна вместе с заинтересованными сторонами из отрасли и предоставить ИКАО полученные результаты;

ИКАО:

- b) обновить проект концепции подключенного воздушного судна и соответствующие элементы блочной модернизации авиационной системы, указанные в Глобальном аэронавигационном плане, с тем чтобы при необходимости направлять разработку положений и инструктивных материалов ИКАО с учетом вклада Конференции и результатов проведенной государствами оценки;

- c) провести всесторонний анализ пробелов для выявления областей, требующих принятия положений и инструктивных материалов ИКАО для поддержки безопасной, согласованной на глобальном уровне и совместимой реализации концепции подключенного воздушного судна с учетом вклада Конференции;
- d) при необходимости обновить соответствующие положения и инструктивные материалы ИКАО на основе обновленного проекта концепции подключенного воздушного судна и вышеупомянутого всеобъемлющего анализа пробелов.

— КОНЕЦ —