

**РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ****ТРИНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

Монреаль, Канада, 9–19 октября 2018 года

КОМИТЕТ А**Пункт 2 повестки дня. Содействие развитию глобальной аэронавигационной системы****2.2. Комплексная стратегия в области CNS и спектра****ДОЛГОСРОЧНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ CNS И ДОСТУП К СПЕКТРУ ЧАСТОТ**

(Представлено Секретариатом)

КРАТКАЯ СПРАВКА

Спектр частот является конечным ресурсом. За доступ к этому ресурсу конкурируют различные секторы экономики, включая авиацию, которым он требуется для предоставления все более широкого диапазона услуг. Можно сказать, что существующие системы авиационной связи, навигации и наблюдения (CNS) являются старыми, надежными и обладающими исключительно длительным сроком службы по сравнению с системами в любых других отраслях экономики. Несмотря на то что в некоторых секторах отрасли разработаны конструкции систем, еще более эффективно использующих частоты, срок службы существующих систем CNS превышает 50 лет. В условиях растущего спроса на ресурсы частотного спектра становится очевидным, что авиации необходимо найти способы идти в ногу с техническими достижениями.

Действия: Конференции предлагается согласиться с рекомендацией 2.2/х "Долгосрочная эволюция систем связи, навигации и наблюдения и доступ к спектру частот", представленной в п. 5.

<i>Стратегические цели</i>	Данный рабочий документ связан со стратегическими целями "Безопасность полетов" и "Аэронавигационный потенциал и эффективность"
<i>Финансовые последствия</i>	<i>Последствия для авиационного сообщества:</i> В условиях растущего спроса на ресурсы и спектр частот авиации необходимо развивать и адаптировать свои подходы и системы CNS. Если авиационный сектор не согласует общую проактивную стратегию на будущее, данный процесс может в будущем формироваться под давлением внешних факторов, что впоследствии отрицательно скажется на эффективности и безопасности системы воздушного транспорта в целом. <i>Последствия для ИКАО (относительно текущих уровней бюджетных ресурсов Регулярной программы):</i> Происходящая эволюция существующих стандартных систем CNS ИКАО в ближнесрочной, среднесрочной и даже долгосрочной перспективе будет продолжаться. ИКАО будет продолжать играть важную роль в защите авиационного частотного спектра для этих систем в рамках Всемирной конференции радиосвязи (ВКР) Международного союза электросвязи (МСЭ). Однако для проактивной эволюции стратегии в отношении CNS и доступа к спектру частот в долгосрочном плане требуются дополнительные усилия и ресурсы, как финансовые, так и людские.

Справочный материал	Приложение 10 "Авиационная электросвязь" Doc 9718, <i>Справочник по спектру частот для нужд гражданской авиации</i> Doc 9750, <i>Глобальный аэронавигационный план</i> Doc 10007, <i>Доклад Двенадцатой Аэронавигационной конференции (AN-Conf/12)</i> Doc 10075, <i>Действующие резолюции Ассамблеи (по состоянию на 6 октября 2016 года)</i>
---------------------	--

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Понятие авиационной связи, навигации и наблюдения (CNS) охватывает три отдельные и различающиеся функции (далее в данном контексте обозначаются буквами C, N и S), которые вместе необходимы для безопасного производства полетов воздушных судов. Однако все эти три функции зависят от общего ресурса, которым является постоянный и свободный от помех доступ к спектру частот.

1.2 Спектр частот является конечным ресурсом, который используется для различных нужд, в том числе для исследования космического пространства, телевизионного вещания, авиационных служб CNS, мобильной телефонной связи. Распределением ресурсов спектра частот занимается ВКР МСЭ, созываемая один раз в четыре года. На ВКР авиация, являющаяся одним из крупных пользователей спектра частот, часто стремится внести изменения в существующее распределение частот или получить новые полосы частот. На ВКР авиация часто также сталкивается с притязаниями на выделенные ей полосы частот со стороны других служб, претендующих на их использование.

1.3 Стратегия ИКАО в отношении спектра содержится в [томе I Справочника по спектру частот для нужд гражданской авиации](#) (Doc 9718). В основе ее лежит признание того, что доступ к достаточному и соответствующему спектру важен для безопасности полетов и поддержки постоянного роста объемов воздушного движения и обеспечения эффективности производства полетов воздушных судов. Как отмечается в резолюции A38-6 "Поддержка политики ИКАО в вопросах радиочастотного спектра" и рекомендации 1/12 "Расширение потенциала авиационного спектра частот" Конференции AN-Conf/12, этот основополагающий принцип в течение многих лет лежит в основе политики ИКАО в вопросах спектра. Стратегия ИКАО в вопросах спектра находится в соответствии с *Глобальным аэронавигационным планом* (Doc 9750) и, в частности, с технологическими дорожными картами.

1.4 Учитывая постоянно растущую конкуренцию за ресурсы спектра частот, необходимо выходить за рамки периода, предусмотренного ГАНП, особенно учитывая время, которое требуется авиационному сектору для разработки и развертывания новых технологий. Долгосрочная цель организации авиационного спектра заключается в обеспечении постоянного наличия спектра путем постоянного совершенствования технологий, систем, практики и процессов при сохранении или повышении необходимого уровня безопасности и регулярности полетов.

1.5 Постоянная эволюция отличающихся друг от друга функций C, N и S невозможна в изоляции. Необходимо в полном объеме изучить возможности максимизации (путем создания гибких конструкций систем) эффективности использования существующего спектра, распределенного авиационным службам, обеспечивая при этом смягчение факторов риска, связанных с возможными единичными отказами. Своевременное выявление проблем спектра, а также определение технических требований и характеристик эффективности позволит на раннем этапе устранить связанные с перегруженностью спектра внутренние и внешние по отношению к

авиации факторы риска и обеспечить, чтобы в конструкцию систем закладывалась оптимальная эффективность спектра.

2. ПЕРЕГРУЖЕННОСТЬ СПЕКТРА И СВЯЗАННЫЕ СО СПЕКТРОМ ТЕНДЕНЦИИ

2.1 На адекватный и постоянный доступ к ресурсам спектра частот, необходимый для представления все более широкого диапазона услуг, полагаются различные секторы экономики, включая авиацию. Хотя авиация до недавнего времени имела в своем распоряжении вполне достаточно распределений спектра для большинства своих систем, другие отрасли, например, работающие в секторе телекоммуникаций, постоянно испытывают необходимость изыскания новых и инновационных способов максимально эффективного использования спектра частот. На основе использования быстрого прогресса в цифровой обработке сигналов постоянно разрабатываются новые и более эффективные методы доступа к частотам и их модуляции. Обычный срок службы технологии сотового телефона "от замысла до конца срока службы" составляет, вероятно, менее десяти лет. Кроме того, технологии позволяют перенастраивать и обновлять программное обеспечение современных радиосредств "по воздуху" после того, как они были введены в эксплуатацию. В целом ожидается, что спектр будет использоваться совместно разными службами и что всем пользователям спектра необходимо использовать этот ресурс максимально эффективно. На последних ВКР наблюдались все более активные притязания на авиационные полосы частот в целях возможного их использования совместно с неавиационными службами.

3. НЫНЕШНЕЕ СОСТОЯНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ АВИАЦИОННЫХ CNS

3.1 Можно сказать, что стандартные системы C, N и S ИКАО являются старыми, надежными и имеющими исключительно долгий срок активной службы по сравнению с системами других отраслей (их средний срок службы составляет более 50 лет). Система УВЧ-речевой связи с использованием двухполосной амплитудной модуляции (VHF DSB-AM) работает в авиации с начала XX века. Всенаправленный радиомаяк (NDB); ВЧ, ОБЧ-всенаправленный радиомаяк (VOR); дальномерное оборудование (DME), системы посадки по приборам (ILS); вторичный обзорный радиолокатор (ВОРЛ) – этим технологиям уже более полувека. Даже более современные системы, такие как ОБЧ-линия цифровой связи режима 2, радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение (ADS-B), глобальная система определения местоположения (GPS) и спутниковая связь, были разработаны в начале 1990-х годов.

3.2 В настоящее время все вышеуказанные системы прекрасно работают в авиации. Некоторые из этих систем постепенно обновляются для повышения их эффективности (например, ВОРЛ режима S и другие связанные с ВОРЛ усовершенствования и перевод DSB-AM на частоту 8,33 кГц в Европе). Несмотря на то что некоторые авиационные полосы частот становятся все более загруженными, обеспечиваемый этими системами уровень обслуживания по-прежнему считается достаточным; никаких значительных трудностей в ближайшей перспективе не предвидится.

3.3 Коммерческое воздушное судно обычно эксплуатируется 20–30 лет. В течение срока службы воздушного судна никакой модернизации систем обычно не производится, если на то не имеется серьезных причин. Разработка Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) на любые новые технологии обычно занимает более десяти лет.

3.4 С ростом объемов воздушного движения некоторые системы, используемые для связи, навигации и наблюдения, начинают показывать признаки перегруженности/перегрузки. Некоторые из этих систем нельзя считать очень эффективными с точки зрения использования спектра или устойчивыми к изменениям в частотной среде. Для решения проблемы все возрастающей загруженности авиатрасс разрабатываются новые процедуры, такие как организация четырехмерных траекторий. Однако возможности некоторых существующих систем уже не позволяют использовать новые и более эффективные методы организации воздушного движения. Что более важно, в будущем под воздействием внешних факторов, таких как использование соседних полос частот и совместное использование полос частот с неавиационными службами, неизбежно скажутся на готовности, эффективности и конструкции авиационных систем.

3.5 В последние десятилетия при обновлении положений Радиорегламента МСЭ, связанных с безопасностью полетов, дается ссылка на "международно признанные авиационные стандарты" (т. е. SARPS ИКАО). Это обеспечивает использование новых частотных распределений по назначению, но при этом также обязывает ИКАО своевременно разрабатывать SARPS. Следует отметить, что большинство таких новых распределений предусматривают совместное использование полос частот с существующими распределениями для обеспечения безопасности полетов, например, новое распределение для авиационной подвижной (маршрутной) службы может находиться в одной полосе частот с существующим распределением для авиационной радионавигационной службы. Организацию полосы частот, используемой совместно стандартными системами ИКАО, может осуществляться самой авиацией, что повышает гибкость ее использования и облегчает любой переход с существующей системы к новой. Однако в том случае, если полоса частот используется совместно с неавиационными пользователями, такая гибкость обычно утрачивается.

4. ВОЗМОЖНОЕ ВИДЕНИЕ СПОСОБОВ МОДЕРНИЗАЦИИ CNS

4.1 Рассмотрим приведенные ниже размышления.

4.1.1 Несмотря на то что функции C, N и S традиционно считаются отдельными, в результате добавления к системе связи функции точного расчета времени возникает возможность предоставления этой системой услуг навигации и наблюдения. Учитывая изменяющиеся потребности в воздушном пространстве, растущую загруженность спектра частот и, наконец, что не менее важно, более совершенные в функциональном отношении конструкции радиосистем на базе современных достижений в области радиотехники, будущие авиационные системы CNS можно сделать быстро перестраивающимися и поэтому способными адаптироваться к изменяющимся требованиям.

4.1.2 Если в конкретном воздушном пространстве обеспечиваются требуемые характеристики связи (RCP), требуемые навигационные характеристики (RNP) в качестве элемента навигации, основанной на характеристиках (PBN), и требуемые характеристики наблюдения (RSP), то эти характеристики можно использовать для выделения соответствующих необходимых ресурсов на функции C, N и S, что позволит более эффективно использовать ресурсы спектра частот. Вместо использования отдельных систем для обеспечения трех этих функций можно представить, что для подстраховки будут использоваться три (или более) отдельных полос частот, каждая из которых будет использоваться независимой радиосистемой, обеспечивающей в соответствующем объеме все три функции. Дополнительным преимуществом такого подхода будет то, что это позволит избежать проблем единичного отказа, возникающих при использовании существующих систем C, N и S.

4.2 Существующие стандартные системы C, N и S ИКАО будут служить авиации в течение следующих двух десятилетий, возможно и больше. Эти системы будут постепенно эволюционировать, приспосабливаясь к изменяющимся потребностям отрасли. Однако, учитывая растущую загруженность частот, давление со стороны неавиационных отраслей, длительный период, требующийся для разработки стандартов на новые системы и, что не менее важно, постоянно изменяющиеся требования к воздушному пространству (например, включение дистанционно пилотируемых авиационных систем), авиации необходимо найти пути дальнейшего развития в долгосрочном плане.

4.3 Рассуждения, представленные выше в п. 4.1, могут представлять не единственный и не самый лучший вариант дальнейших шагов. Однако, учитывая исключительно долгий срок службы ныне используемых авиационных систем C, N и S по сравнению с другими пользователями спектра, авиации необходимо заранее спланировать в долгосрочном плане эволюцию этих систем и/или обеспечиваемых ими функций. Этот процесс можно дополнительно ускорить, если отойти от традиционного подхода, заключающегося в изолированной разработке чисто авиационных технологий, и использовать подход, в большей степени основанный на эффективности, с максимальным использованием существующих отраслевых стандартов. Потребности любых будущих систем C, N или S в спектре необходимо рассматривать комплексно. В условиях растущего спроса на существующие глобальные распределения частот для авиации ни одну функцию нельзя более рассматривать в изоляции при выделении необходимой для нее части спектра частот.

5. ВЫВОД

5.1 В связи с постоянно растущей загруженностью спектра частот каждому пользователю необходимо адаптироваться к этим условиям путем использования более гибких и эффективных с точки зрения использования спектра систем. Более интенсивное использование полос частот, примыкающих к тем, которые используются авиационными системами, обеспечивающими критически важные для безопасности полетов функции связи, навигации и наблюдения, уже приводит к росту количества случаев создания помех для авиационных систем. Кроме того, нарастает давление со стороны неавиационных пользователей спектра частот в отношении совместного использования существующих авиационных распределений. Если авиация не сможет соответствующим образом адаптироваться, можно ожидать вынужденного снижения уровня безопасности полетов и эффективности всей системы воздушного транспорта. Для того чтобы избежать этого, авиации необходимо заранее заняться долгосрочным планированием наилучших вариантов дальнейших действий. Исходя из этого, Конференции предлагается согласиться со следующей рекомендацией.

Рекомендация 2.2/х. Долгосрочная эволюция систем связи, навигации и наблюдения и доступ к спектру частот

Конференции рекомендуется:

- a) просить ИКАО осуществить исследование в целях выработки требуемой долгосрочной стратегии в отношении CNS и доступа к спектру для обеспечения того, чтобы системы CNS оставались эффективными пользователями ресурсов спектра;
- b) просить государства участвовать в процессе регулирования спектра для того, чтобы обеспечить необходимый постоянный доступ к нему важных для безопасности полетов авиационных систем CNS и их защиту.