



РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

АССАМБЛЕЯ — 41-Я СЕССИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

Пункт 30 повестки дня. **Безопасность полетов и аэронавигационная политика**
Пункт 30.3 повестки дня. **Соответствующие итоги Конференции высокого уровня по COVID-19 (HLCC 2021), относящиеся к направлению "Безопасность полетов"**

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ РАДИОВЫСОТОМЕРОВ ОТ ВОЗМОЖНОГО ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ПОМЕХ

(Представлено Саудовской Аравией от имени государств -членов Арабской организации гражданской авиации (АРОГА)¹)

КРАТКАЯ СПРАВКА

В настоящее время в диапазоне частот 3-5 ГГц предусматривается развертывание подвижных/фиксированных сетей связи 5G на национальном, региональном и глобальном уровнях с целью расширения спектра услуг международной подвижной электросвязи (ИМТ), включая получение более высоких скоростей передачи данных, необходимых для различных прикладных процессов. В этой связи, поскольку планы внедрения технологий широкополосной сотовой связи (5G) предусматривают использование полос частот, прилегающих или соседних к полосе частот 4,2–4,4 ГГц для радиовысотомеров, авиационное сообщество официально выразило обеспокоенность по поводу обеспечения безопасности полетов, учитывая возможные вредные помехи для радиовысотомеров. Основываясь на имеющейся информации результатов анализа и исследований совместимости сетей 5G/радиовысотомеров, некоторые Договаривающиеся государства уже внедрили временные технические, нормативные и эксплуатационные ограничения и превентивные меры для защиты радиовысотомеров при производстве полетов воздушных судов.

Действия: Ассамблее предлагается:

- а) принять к сведению информацию, представленную в настоящем документе;
- б) предложить ИКАО разработать всеобъемлющий инструктивный материал по превентивным мерам защиты радиовысотомеров от вредных помех и в тесном взаимодействии с МСЭ рассмотреть соответствующие рекомендации и критерии, касающиеся защиты авиационных полос частот; и
- в) рассмотреть и обновить резолюцию Ассамблеи А38-6 "Поддержка политики ИКАО в вопросах радиочастотного спектра" с учетом информации, представленной в настоящем документе.

¹ Государства – члены Арабской организации гражданской авиации (АРОГА): Алжир, Бахрейн, Джибути, Египет, Йемен, Иордания, Ирак, Коморские Острова, Катар, Кувейт, Ливан, Ливия, Мавритания, Марокко, Объединенные Арабские Эмираты, Оман, Палестина, Саудовская Аравия, Сирийская Арабская Республика, Сомали, Судан и Тунис.

<i>Стратегические цели</i>	Данный рабочий документ связан со стратегическими целями, касающимися обеспечения безопасности полетов и эффективности аэронавигации.
<i>Финансовые последствия</i>	Деятельность ИКАО, упоминаемая в настоящем документе, может осуществляться в рамках ресурсов, предусмотренных в бюджете Регулярной программы на 2023–2025 гг., и/или с использованием внебюджетных поступлений.
<i>Справочный материал</i>	Дос 10160 " <i>Доклад Конференции высокого уровня по COVID-19</i> " (Монреаль, 12–22 октября 2021 года)" Дос 10140 " <i>Действующие резолюции Ассамблеи (по состоянию на 4 октября 2019 года)</i> " Дос 10115 " <i>Доклад Тринадцатой Аэронавигационной конференции (AN-Conf/13)</i> "

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Согласно Регламенту радиосвязи (PP)² Международного союза электросвязи (МСЭ), статья 5 "Распределение частот", примечание № 5.438, полоса частот 4,2–4,4 ГГц распределена авиационной радионавигационной службе (ARNS) и зарезервирована исключительно для радиовысотомеров, установленных на борту воздушных судов, а также для соответствующих наземных приемопередатчиков. Регламент радиосвязи разрешает использование сетей 5G в полосе частот 3400–4200 МГц.

1.2 Радиовысотомер является обязательной бортовой системой обеспечения безопасности полетов, используемой для определения с высокой точностью высоты воздушного судна относительно поверхности земли (рельефа местности и препятствий) на этапах захода на посадку, посадки и набора высоты. Он играет ключевую роль в улучшении ситуационной информированности летного экипажа и считается важнейшим компонентом обеспечения безопасности жизни людей при производстве полетов воздушных судов. Эта система устанавливается на всех типах коммерческих воздушных судов и воздушных судах авиации общего назначения, включая вертолеты, при этом данные измерений относительной высоты обычно используются бортовыми системами на высотах 2500 фут над уровнем земли (AGL) и менее для обеспечения безопасного выполнения полета и навигационных функций.

1.3 Система радиовысотомера также предоставляет информацию об относительной высоте другим критическим для обеспечения безопасности полетов бортовым системам и функциям, таким как система выдачи предупреждающей информации о рельефе местности, система предупреждения о сближении с землей, система предупреждения столкновений воздушных судов, система обнаружения сдвига ветра, автоматическая система наведения и управления полетом, включая систему автоматического захода на посадку и посадки.

1.4 Поскольку радиовысотомеры считаются важнейшим компонентом авиационных систем обеспечения безопасности жизни людей при производстве полетов, МСЭ в феврале 2014 года установил критерии³, известные как "МСЭ-Р М.2059-0: эксплуатационные и

² Регламент радиосвязи (PP) МСЭ представляет собой международные договорные обязательства, пересматриваемые и дополняемые администрациями и государствами-членами на Всемирных конференциях радиосвязи (ВКР); PP имеет обязательный статус для государств – членов МСЭ.

³ <https://www.itu.int/rec/R-REC-M.2059/en>.

технические характеристики, а также критерии защиты радиовысотомеров, использующих полосу частот 4200–4400 МГц" для защиты системы радиовысотомера от вредного влияния помех при производстве полетов воздушных судов. Этот документ определяет три основных механизма взаимосвязи электромагнитных помех для радиовысотомеров с сигналами от других передатчиков, которые могут являться источниками вредных помех, вызывающих ухудшение чувствительности приемников, их перегрузку/запирание, искажение данных о высоте и общее нарушение работы в зависимости от продолжительности и характеристик помех.

2. РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСА

2.1 Развертывание сетей 5G и возможные проблемы для безопасности полетов

2.1.1 В настоящее время в диапазоне частот 3-5 ГГц предусматривается развертывание подвижных/фиксированных сетей связи 5G на национальном, региональном и глобальном уровнях с целью расширения спектра услуг международной подвижной электросвязи (ИМТ), включая получение более высоких скоростей передачи данных, необходимых для различных прикладных процессов. Организация использования спектра частот и его распределение относится к сфере компетенции регламентирующего органа электросвязи каждого государства.

2.1.2 Поскольку согласно планам внедрения новых технологий сотовой широкополосной связи (5G) предусматривается использование полос частот соседних или близких к полосе частот 4,2–4,4 ГГц для радиовысотомеров, авиационное сообщество официально выразило обеспокоенность возможным влиянием вредных помех на работу радиовысотомеров и обеспечение безопасности полетов.

2.1.3 В рамках ИКАО Группа экспертов по организации спектра частот (FMSP) получила от нескольких государств и специализированных организаций результаты и материалы исследований, касающиеся возможного влияния на радиовысотомеры вредных помех, обусловленных внедрением новых сотовых широкополосных технологий (5G). Такие результаты исследований и материалы показывают, что:

- a) существует потенциальная опасность появления вредных помех для радиовысотомеров, если базовые/наземные станции 5G большой мощности будут развертываться вблизи полосы частот, используемой радиовысотомерами, и на небольших удалениях от аэродромов;
- b) радиовысотомеры, используемые на вертолетах, воздушных судах авиации общего назначения и деловой авиации, представляются более уязвимыми с точки зрения влияния помех от сотовых широкополосных сетей 5G в сравнении с радиовысотомерами, установленные на борту коммерческих воздушных судов; и
- c) вредное влияние помех на радиовысотомер зависит от многих параметров, таких как: используемая полоса частот, мощность базовой станции 5G, тип антенны, местоположение базовой станции 5G, установка антенны, т. е. углы места, интенсивность использования базовой станции и пр. При этом имеют место также значительные различия особенностей внедрения базовых станций 5G по государствам.

2.1.4 На основе предложения, подготовленного FSMP, ИКАО направила письмо государствам, выражающее озабоченность возможным влиянием на безопасность полетов помех для радиовысотомеров (письмо государствам 21/22 "Возможные проблемы в области обеспечения безопасности полетов, связанные с созданием помех для радиовысотомеров" от 25 марта 2021 года). Это письмо призывает администрации уделять первостепенное внимание вопросам общественной безопасности и безопасности полетов при принятии решений о способах внедрения услуг широкополосной сотовой связи/сетей 5G в полосах радиочастот, близких к полосам частот, используемым радиовысотомерами. FSMP продолжает заниматься данным вопросом и рассчитывает получить от государств и специализированных международных организаций дополнительные материалы.

2.1.5 В октября 2021 года Конференция высокого уровня по COVID-19 (HLCC) ИКАО одобрила рекомендацию 5/5 в качестве стратегии уменьшения риска и защиты радиовысотомеров от возможного влияния вредных помех, обусловленных использованием сотовых широкополосных технологий/сетей 5G.

2.2 **Краткосрочные и долгосрочные защитные меры**

2.2.1 Основываясь на имеющихся результатах анализа и исследований совместимости технологий 5G/радиовысотомеров, некоторые Договаривающиеся государства ИКАО уже внедрили временные технические, нормативные и эксплуатационные превентивные меры, связанные с использованием сотовых широкополосных технологий/сетей 5G и предназначенные для защиты радиовысотомеров от вредного влияния помех. В этой связи для эксплуатантов воздушных судов выпущены извещения, бюллетени и циркуляры, содержащие меры по обеспечению безопасности полетов, которые необходимо принять для уменьшения и исключения возможного влияния помех, создаваемых сетями 5G, размещенными вблизи аэродромов. Такие меры предусматривают в основном следующее:

- a) эксплуатанты воздушных судов должны предпринять необходимые действия по исключению использования в режиме передачи всех портативных электронных устройств (PED) при выполнении руления, взлета и посадки;
- b) эксплуатанты воздушных судов должны довести до сведения летных экипажей возможные последствия нарушения работы радиовысотомеров, особенно при выполнении точных заходов на посадку в условиях низкой видимости; и
- c) летный экипаж должен информировать органы обслуживания воздушного движения о любых помехах работе радиовысотомера и представлять доклады о таких случаях администрациям гражданской авиации согласно установленным процедурам.

2.2.2 Применительно к внедрению сотовой широкополосной связи/сетей 5G, некоторые полномочные органы гражданской авиации координируют с национальными регуляторами спектра и поставщиками подвижной/фиксированной связи 5G предпринимаемые действия по введению мер защиты радиовысотомеров от вредного влияния помех. Такие меры определяют защитные зоны вблизи аэродромов с учетом размещения базовых станций 5G, а также конкретизируют характеристики и параметры внедряемого оборудования (например, тип, высота и угол места антенны, используемая полоса частот, мощность базовой станции 5G и пр.). Типичные защитные зоны включают:

- a) **Зона безопасности.** Прямоугольная зона вокруг ВПП, в которой базовым станциям 5G не разрешается вести передачи и которая предназначена для защиты радиовысотомеров при выполнении захода на посадку и посадки, когда воздушное судно находится на высоте 200 фут или ниже. Размеры этой зоны зависят от максимальной излучаемой мощности базовой станции 5G.
- b) **Защитная/буферная зона.** Прямоугольная зона, прилегающая к зоне безопасности симметрично относительно осевой линии ВПП и накладывающая ограничение на излучаемую мощность базовой станции 5G с учетом конкретной диаграммы направленности антенны, т. е. малая излучаемая мощность вблизи аэродромов с направленным вниз лучом каждой передающей антенны 5G. Размер этой зоны определяется на основе разделительного расстояния, которое необходимо обеспечить между местоположением базовой станции 5G и проходящей вблизи траекторией полета воздушного судна для гарантии того, что излучаемая энергия не оказывает влияния на радиовысотомеры. Обычно, значение 1000 фут является расчетной относительной/абсолютной высотой воздушного судна, используемой для определения разделительного расстояния.

2.2.3 Кроме того, многие государства провели оценочные испытательные полеты вблизи аэродромов для подтверждения фактических уровней передач наземных станций 5G и их возможного влияния на характеристики радиовысотомеров.

2.2.4 Что касается долгосрочных решений, то ИКАО и разрабатывающие стандарты организации занимаются введением новых стандартов минимальных эксплуатационных характеристик (MOPS) и SARPS, касающихся радиовысотомеров и их устойчивости к помехам.

2.2.5 Однако даже при наличии новых MOPS и SARPS для радиовысотомеров и эффективных технических решений, переоборудование существующих систем радиовысотомеров, реализация и апробация таких решений на затрагиваемых гражданских воздушных судах мирового парка займет несколько лет. В этой связи чрезвычайно важно принять превентивные меры и процедуры защиты характеристик радиовысотомеров при выполнении полетов воздушных судов.

2.2.6 В настоящее время ИКАО проводит ряд работ, связанных с анализом и исследованием совместимости сетей 5G/радиовысотомеров и соответствующие материалы размещаются для широкого использования на веб-сайте FSMP ИКАО: <https://www.icao.int/safety/FSMP/Pages/default.aspx>. Результаты этих работ могут дополнительно подкрепляться соответствующими техническими исследованиями и затем обобщаться в виде всеобъемлющего инструктивного материала.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3.1 Возрастающая востребованность сотовой широкополосной связи/сетей 5G, обеспечивающих дополнительные возможности для международной подвижной электросвязи (ИМТ), предусматривает использование полосы частот 3–5 ГГц. Внедрение подвижных/фиксированных сетей связи в данной полосе частот может повлиять на использование соседних авиационных полос частот, в том числе на полосы частот 4,2–4,4 ГГц для радиовысотомеров.

3.2 Хотя МСЭ установил критерии защиты полосы частот для радиовысотометров, радикальное изменение радиочастотной среды и значительные различия между государствами практики внедрения сотовой широкополосной связи/сетей 5G, не были приняты во внимание и эти критерии необходимо пересмотреть с учетом эволюции и развития беспроводной технологии. В этой связи Ассамблее предлагается поручить ИКАО в тесном взаимодействии с МСЭ рассмотреть соответствующие положения Регламента радиосвязи, рекомендации и критерии, касающиеся защиты авиационных полос частот, включая полосу частот 4,2–4,4 ГГц для радиовысотометров.

3.3 Пока не будут разработаны новые стандарты обеспечения устойчивости радиовысотометров к помехам, необходимо предусмотреть защиту радиовысотометров, поскольку они являются важнейшим компонентом авиационных систем, обеспечивающих безопасность жизни людей при производстве полетов. В этой связи Ассамблее предлагается поручить ИКАО разработать всеобъемлющий инструктивный материал по мерам защиты радиовысотометров от вредных помех и обновить резолюцию Ассамблеи А38-6 "Поддержка политики ИКАО в вопросах радиочастотного спектра" с учетом осуществляемого развертывания подвижных/фиксированных сетей связи 5G в полосе частот 3–5 ГГц, которые могут повлиять на соседние авиационные полосы частот, включая полосу частот 4,2–4,4 ГГц для радиовысотометров.

— КОНЕЦ —