



РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, Канада, 26 августа – 6 сентября 2024 года

- Пункт 2 повестки дня. Своевременное и безопасное использование новых технологий
2.2. Устранение рисков для безопасности полетов, связанных с развитием авиационных технологий

РАДИОЧАСТОТНЫЕ ПОМЕХИ ДЛЯ РАБОТЫ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ В РЕГИОНЕ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

(Представлено Сингапуром и при поддержке Вьетнама, Малайзии, Таиланда, Филиппин, Японии и Фонда безопасности полетов)

КРАТКАЯ СПРАВКА

В этом документе рассматривается влияние радиочастотных помех (RFI) для работы глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS) на безопасность полетов в Юго-Восточной Азии и необходимость решения этой проблемы по мере развития авиационных технологий и процедур.

ИКАО и международное сообщество гражданской авиации признают влияние GNSS RFI. Однако необходимо учитывать влияние GNSS RFI на различные регионы с разными условиями эксплуатации и обеспечивать соответствующую разработку любых стандартов, рекомендаций или указаний.

Действие: Конференции предлагается согласиться с рекомендациями, содержащимися в п. 3.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Радиочастотные помехи для работы глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS) – это широко распространенная проблема, которая все более обостряется, хотя масштабы этой проблемы во всем мире пока не могут быть точно определены из-за отсутствия международного хранилища для обмена, обобщения и визуализации донесений о случаях GNSS RFI. Воздействие GNSS RFI вызывает озабоченность у авиационного сообщества, поскольку потенциально это может повлиять на безопасность аэронавигации. ИКАО признала эту проблему и согласовала несколько рекомендаций на 12-й Аэронавигационной конференции. Были введены Стандарты и Рекомендуемая практика (SARPS) для усиления защиты, например, двухчастотные системы GNSS, состоящие из нескольких группировок спутников, которые могут помочь

уменьшить некоторые уязвимости. Однако в настоящее время не существует технологического решения, которое могло бы полностью противостоять проблеме GNSS RFI, а основным существующим средством защиты остается повышение осведомленности и бдительности пользователей воздушного пространства и авиадиспетчеров.

1.2 Распространение GNSS RFI можно частично объяснить растущим наличием и доступностью недорогих устройств, которые можно использовать для преднамеренного создания помех. Кроме того, радиопомехи GNSS RFI все чаще используются в военных оборонительных операциях. Хотя в большинстве случаев коммерческая авиация не является их целью, создаваемые помехи оказывают неизбежное воздействие.

1.3 Большинство воздушных судов, осуществляющих коммерческие перевозки, оснащены бортовыми навигационными системами, которые дублируют навигацию с помощью GNSS. Эти бортовые системы функционируют на основе инерциальной привязки и подвержены присущим таким системам неточностям и дрейфу. Они требуют частого обновления с помощью внешней системы отсчета (GNSS или наземной инфраструктуры) для поддержания уровня точности навигации, требуемого стандартами навигации, основанной на характеристиках (PBN), и стандартами целостности информации о местоположении, передаваемой системой широкополосного автоматического зависящего наблюдения (ADS-B). Большая часть существующей наземной инфраструктуры выводится из эксплуатации, а соответствующие навигационные процедуры аннулируются из-за постоянных расходов на обслуживание и все более широкого использования процедур PBN на основе GNSS. Это еще больше сокращает доступное навигационное дублирование в случаях GNSS RFI.

1.4 Несмотря на растущую глобальную осведомленность о проблемах безопасности полетов, связанных с GNSS RFI, в каждом регионе существуют факторы, которые могут усугублять их влияние и создавать уникальные проблемы для эксплуатантов и поставщиков обслуживания воздушного движения (ОВД). В Юго-Восточной Азии, как и в других регионах со значительным числом полетов над водным пространством, процедуры, основанные на GNSS, стали ключевыми факторами, обеспечивающими безопасное воздушное сообщение с остальным миром. В свою очередь, такая связность приводит к значительному увеличению объема перевозок, что открывает широкие возможности для экономического развития и роста в регионе.

2. РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСА

2.1 Регион Юго-Восточной Азии особенно уязвим к нарушениям, вызванным RFI GNSS, из-за следующих четырех ключевых проблем:

2.1.1 **Международные полеты над водным пространством.** Регион Юго-Восточной Азии характеризуется значительными водными пространствами, которые превосходят сравнительно небольшую площадь суши. Следовательно, почти все международные рейсы внутри региона выполняются над водным пространством. Такие полеты выполняются вне зоны действия наземных средств навигации или наблюдения. Поэтому существует большая зависимость от широкополосного автоматического зависящего наблюдения (ADS-B) и от навигационных средств на основе GNSS, особенно в районах с большим объемом воздушного движения.

2.1.2 Случаи RFI GNSS, в частности "спуфинг", могут повлиять на сообщаемые данные о местоположении воздушного судна. Орган управления воздушным движением (УВД) должен сохранять бдительность для обнаружения позиционного дрейфа, поскольку может потребоваться

ручное вмешательство для предотвращения любой потенциальной потери эшелонирования, что значительно увеличивает рабочую нагрузку на авиадиспетчеров. Неточная информация о местоположении воздушного судна, вызванная "спуфингом", может также нарушить работу автоматизированных систем предупреждения об опасном сближении воздушных судов и повлиять на навигационные характеристики воздушного судна. В результате, для поддержания безопасности полетов приходится значительно увеличивать размеры эшелонирования, что существенно сокращает показатели воздушного движения.

2.1.3 **Растущая зависимость от навигации, основанной на характеристиках (PBN).**

С момента принятия резолюции А36-23 Ассамблеи на 36-й сессии Ассамблеи ИКАО в 2007 году ИКАО активно поощряет государства к внедрению процедур, основанных на характеристиках¹. Соответственно, государства Юго-Восточной Азии постепенно осуществляют такое внедрение и становятся зависимыми от основанных на GNSS процедур PBN как при полетах в зоне аэропорта, так и при полетах на маршруте. Эти процедуры помогли преодолеть несколько проблем, присущих региону, таких как рельеф местности, неблагоприятная погода, подверженность стихийным бедствиям, которые нарушают работу наземной инфраструктуры, ограниченный охват радаров и сильно рассредоточенное население.

2.1.4 Однако растущая зависимость от процедур PBN основана на ожидании доступности и целостности сигналов GNSS. Было продемонстрировано, что RFI GNSS не только делает такие процедуры недоступными в непосредственной близости от зоны помех, но также приводит к тому, что воздушное судно испытывает постоянную потерю требуемых навигационных характеристик (RNP) в течение оставшейся части полета.

2.1.5 **Вывод из эксплуатации наземной инфраструктуры.** Многие государства начали процесс вывода из эксплуатации наземной инфраструктуры и связанных с ней навигационных процедур. Постоянные затраты, необходимые для поддержания такой инфраструктуры, и растущая зависимость от навигации на основе GNSS являются значительными стимулами, которые способствуют такому выводу из эксплуатации. В результате возможность использования этих основных резервных навигационных средств при возникновении нештатной ситуации в случае GNSS RFI ослабевает.

2.1.6 Концепция стратегически расположенных сетей наземной инфраструктуры, предназначенных для обеспечения резервного навигационного обслуживания в случае RFI GNSS, именуемая "минимальной эксплуатационной сетью (MON)", обсуждалась несколькими регионами, включая Азиатско-Тихоокеанский регион². Однако в настоящее время нет единого стандарта или вспомогательного инструктивного материала для создания таких сетей. MON также должны быть поддержаны сохранением соответствующих навигационных процедур (стандартный вылет по приборам (SID), стандартное прибытие по приборам (STAR) и управление заходом на посадку (APP)), многие из которых уже были отменены и заменены PBN.

2.1.7 **Отсутствие согласованной отчетности о случаях RFI GNSS.** В то время как отдельные государства внедрили внутренние стандарты для представления отчетности о случаях

¹ Документ ИКАО Дос 9902 "Действующие резолюции Ассамблеи" (по состоянию на 28 сентября 2007 года), "Ассамблея: 1. настоятельно призывает все государства внедрять основанные на RNAV и RNP маршруты обслуживания воздушного движения (ОВД) и схемы захода на посадку в соответствии с концепцией PBN ИКАО, изложенной в *Руководстве по навигации, основанной на характеристиках* (Дос 9613)".

² Азиатско-Тихоокеанский план беспшовного обслуживания ANS, версия 3.0, добавление С: Принципы беспшовного обслуживания ANS, "Навигационные средства, 17. Продолжающаяся рационализация наземных навигационных средств, дополняющих спутниковые процедуры, при сохранении минимальной сети, необходимой для обеспечения безопасности полетов воздушных судов".

RFI GNSS, эти донесения редко распространяются на международном уровне. Информация, содержащаяся в этих донесениях, также варьируется и может не соответствовать рекомендациям ИКАО³. Это препятствует реализации основного существующего механизма защиты от RFI GNSS, который опирается на повышение осведомленности и бдительности среди пользователей воздушного пространства и авиадиспетчеров.

2.1.8 Отсутствие международного хранилища для обмена и обобщения таких донесений еще более усугубляет проблему. Благодаря согласованию требований, предъявляемых к государствам и международным организациям в отношении представления докладов в ИКАО, доклады о RFI ГНСС могут быть помещены в единое хранилище, обеспечивая надежный источник информации. Эта информация может передаваться через региональные группы по обеспечению безопасности полетов (RASG) для повышения осведомленности в регионе и обсуждения соответствующих действий по смягчению последствий. Кроме того, разработка информационной платформы для визуализации информации, содержащейся в этом хранилище, еще больше повысит осведомленность пользователей и авиадиспетчеров о GNSS RFI.

2.1.9 Стоит отметить, что Международная ассоциация воздушного транспорта (ИАТА) предоставила значительный объем данных и аналитических материалов по проблеме RFI GNSS⁴.

3. ВЫВОД

3.1 Учитывая неотложность ситуации и отсутствие немедленного технического решения, предлагается, чтобы Конференция рассмотрела и согласилась с рекомендациями, представленными в п. 3. Для всех заинтересованных сторон важно работать совместно, чтобы решить эту насущную проблему и обеспечить постоянную безопасность полетов и эффективность авиаперевозок.

3.2 Конференции предлагается согласиться со следующими рекомендациями:

Рекомендация 2.2/х. Повышение осведомленности о RFI ГНСС и планирование действий на случай непредвиденных обстоятельств

ИКАО:

- a) создать хранилище докладов о радиочастотных помехах (RFI) для работы международной глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS) совместно с государствами и международными организациями для обобщения данных о случаях RFI GNSS и разработки информационной платформы для мониторинга "горячих точек", которая будет способствовать повышению осведомленности о RFI GNSS;
- b) обмениваться докладами о RFI GNSS через региональные группы по обеспечению безопасности полетов (RASG) для повышения осведомленности в регионе и обсуждения соответствующих действий по смягчению последствий;

³ Руководство ИКАО по глобальной навигационной спутниковой системе (GNSS) (Дос 9849), добавление F, План смягчения последствий воздействия радиочастотных помех на работу GNSS.

⁴ Восьмое совещание Рабочей группы по обзору спектра (SRWG/8) WP/12, радиочастотные помехи для работы GNSS: анализ, подготовленный ИАТА.

- с) разработать, по мере необходимости, стандарты и технические инструктивные материалы, а также механизм создания и обслуживания региональных минимальных эксплуатационных сетей (MON) для включения в региональные аэронавигационные планы с целью контроля за ходом их осуществления через посредство региональных групп планирования и осуществления проектов (PIRG);

государствам:

- d) признать проблему воздействия RFI GNSS на коммерческие воздушные суда;
- e) принять типовую форму отчетности по RFI GNSS, как указано в добавлении F к документу ИКАО Doc 9849;
- f) собирать донесения о случаях RFI GNSS, происходящих на их территории, и обмениваться ими, чтобы они могли повысить осведомленность других пользователей воздушного пространства;
- g) рассмотреть любые существующие планы вывода из эксплуатации наземной инфраструктуры и связанные с этим навигационные процедуры с целью создания региональных MON для обеспечения резервного дублирования в случае RFI GNSS;
- h) рассмотреть возможность ограничения, запрещения или регулирования производства, распространения, продажи и применения устройств, которые могут использоваться для создания помех сигналам GNSS⁵.

– КОНЕЦ –

⁵ A41-WP/653, Доклад по пункту 31 повестки дня, "Ассамблея: 5. настоятельно призывает государства применять необходимые меры для избежания коммерциализации/распространения и использования незаконных передатчиков, таких, как станции активных преднамеренных помех, и ненадлежащего пользования испытательного оборудования и оборудования для технического обслуживания, которое может повлиять на системы CNS".