|  |  |
| --- | --- |
| **Всемирная конференция радиосвязи (ВКР-15) Женева, 2–27 ноября 2015 года** |  |
| **МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ** |  |
|  |  |
| **ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ** | **Дополнительный документ 5 к Документу 6-R** |
|  | **19 октября 2015 года** |
|  | **Оригинал: английский** |
|  | |
| Соединенные Штаты Америки | |
| ДОКУМЕНТ ДЛЯ ИНФОРМАЦИИ  О БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ:  ПРЕДМЕТ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ МЕР НА ВКР-15 | |
| Пункт 1.5 повестки дня | |

Главная цель пункта 1.5 повестки дня ВКР‑15 заключается в том, чтобы рассмотреть использование распределенных фиксированной спутниковой службе (ФСС) полос частот, к которым не применяются Приложения 30, 30A и 30B, для управления и связи, не относящейся к полезной нагрузке (CNPC), беспилотных авиационных систем (БАС). Меры в поддержку этого пункта повестки дня предпринимались как в рамках РГ 5В МСЭ‑R, так и в Международной организации гражданской авиации (ИКАО), с четким разделением функций в поддержку БАС.

МСЭ будет рассматривать, с помощью Регламента радиосвязи, необходимые положения для обеспечения регламентарной базы, чтобы не допустить вредных помех и обеспечить защиту действующим службам. ИКАО будет заниматься, с помощью своих Стандартов и рекомендуемой практики (SARPs), необходимыми техническими и эксплуатационными требованиями для обеспечения безопасности полетов.

У ВКР‑15 имеется лишь два варианта: разработать базу для безопасного использования ФСС или ничего не делать (не вносить никаких изменений) и задержать развитие жизненно важной отрасли с объемом средств, исчисляемых многими миллиардами долларов. Как отметила ИКАО, не вносить никаких изменений "было бы нежелательным в принципе, так как это не позволило бы в полной мере затронуть существующие требования в отношении связи за пределами прямой видимости для БАС и потенциально задержало бы развитие гражданских применений БАС на многие годы". Чрезвычайно важно, чтобы сейчас на ВКР‑15 были приняты регламентарные положения об использовании спектра, чтобы обеспечить управление полетами БАС и распространить преимущества этой новой технологии на всех жителей планеты.

**Возрастающий спрос на беспилотные воздушные суда**: появление БАС для гражданских и коммерческих применений представляет собой одно из самых значительных достижений за прошедшие десятилетия. Применения для БАС включают поиск и спасание, прогноз погоды, борьбу с пожарами, реагирование при бедствиях, точное земледелие, аэрофотосъемки, доставку грузов, мониторинг инфраструктуры и границ, а также многие другие виды деятельности. Эта отрасль обладает громадным потенциалом для содействия экономическому развитию и благополучию как развитых, так и развивающихся стран.

**ФСС является подходящей и доступной службой**: доступ к большой пропускной способности глобальных сетей ФСС обеспечивает немедленное решение насущной потребности. Завершенные исследования обеспечивают обоснование того, что предпочтительным методом разрешения пункта 1.5 повестки дня служит определение текущих распределений ФСС в диапазонах 20/30 ГГц и 11/14 ГГц для CNPC БАС. Существующие распределения ФСС вполне достаточны для этой цели, нужна лишь резолюция, чтобы определить необходимые регламентарные положения.

Поскольку земные станции БАС будут работать в тех же условиях, что и другие земные станции, связанные с сетью ФСС, то защита от вредных помех будет обеспечиваться с помощью существующих механизмов координации.

**Исследования, необходимые для поддержки решения ВКР‑15, завершены**: "*необходимые исследования, которые приведут к выработке технических, регламентарных и эксплуатационных рекомендаций для Конференции, позволяющих Конференции принять решение об использовании ФСС для линий CNPC для целей эксплуатации БАС*", о которых идет речь в пункте 1 раздела *предлагает МСЭ‑R* Резолюции 153 (ВКР‑12), проведены и их результаты представлены в [Документе МСЭ-R 5B/886(Rev.2)](http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/en) – "ПРОЕКТ НОВОГО ОТЧЕТА МСЭ‑R M.[UAS-FSS]".

В Приложении 1 приводится резюме этого отчета.

**Позиция ИКАО указывает направление действий для МСЭ**: главное заключается в том, что действия МСЭ-R должны быть сосредоточены на обеспечении регламентарной базы, которая способствовала бы выполнению требования ИКАО об "обеспечении международного признания, а также создании основы для предотвращения вредных помех". В ИКАО будут рассматриваться положения, которые позволят обеспечить соответствие линий связи CNPC БАС необходимым техническим и эксплуатационным требованиям любого конкретного воздушного пространства в любой полосе частот.

**Межамериканское предложение СИТЕЛ соответствует позиции ИКАО**: в рамках этого предложения [CITEL IAP](https://www.itu.int/md/dologin_md.asp?lang=en&id=R15-WRC15-C-0007!A5!MSW-E) далее развивается метод А1 ПСК, который был разработан с целью решения всех вопросов МСЭ, выделенных в [позиции ИКАО](http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0017/en), придерживаясь в то же время "четких ориентиров на важнейшие элементы обеспечения безопасности жизни", как подчеркивает ИКАО. Этот подход, используемый в рамках межамериканского предложения, совместим с позицией ИКАО.

Ссылки

1) Приложение 1 – Результаты исследований (<http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/en>).

2) Позиция ИКАО – Документ 17 ВКР‑15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0017/en>).

3) Межамериканское предложение СИТЕЛ (CITEL IAP) – Дополнительный документ 5 к Документу 7 ВКР-15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0007/en>).

4) Информация ИКАО по пункту 1.5 повестки дня ВКР-15 – Документ 67 ВКР‑15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0067/en>).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пункт 1.5 повестки дня ВКР‑15  
Результаты исследований

В Документе МСЭ‑R 5B/886, озаглавленном "ПРОЕКТ НОВОГО ОТЧЕТА МСЭ‑R M.[UAS-FSS]", содержатся все необходимые исследования, которые проводились по теме "*Технические и эксплуатационные характеристики, помеховая обстановка и регламентарные условия, связанные с использованием распределенных фиксированной спутниковой службе полос частот, к которым не применяются Приложения 30, 30A и 30B, для управления и связи, не относящейся к полезной нагрузке, беспилотных авиационных систем в необособленном воздушном пространстве"* (далее в этом вкладе именуемый *"Отчет*"), в соответствии с предложением, содержащимся в Резолюции 153, связанной с пунктом 1.5 повестки дня (ВКР‑15).

Не проводились и не представлялись никакие другие исследования, в которых отвергались бы любые исходные положения, методологии, подходы или заключения, содержащиеся в этом Отчете.

В связи с чрезвычайными обстоятельствами, этот уже завершенный Отчет не был утвержден в рамках обычной процедуры МСЭ‑R.

Документ размещен на веб-сайте РГ 5В МСЭ‑R в качестве Документа 5B/886(Rev.2) (требуется учетная запись TIES) и имеется также на веб-сайте по адресу: <http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/en>.

Отчет включает результаты проведенных исследований, в которых:

1) используются характеристики, координируемые с соответствующими группами экспертов МСЭ‑R;

2) демонстрируется, что земные станции на борту беспилотных воздушных судов (БВС) могут удовлетворять существующие требования к эксплуатационным показателям фиксированной спутниковой службы (ФСС) и не будут оказывать воздействия на существующую координацию ФСС;

3) рассчитывается предел плотности потока мощности (п.п.м.) для передач земной станции БВС, чтобы обеспечить защиту от помех действующим системам фиксированной службы (ФС);

4) демонстрируется, что приемники земных станций на борту БВС могут успешно функционировать без создания ограничений для действующих систем;

5) Международной организации гражданской авиации (ИКАО) предоставляется запрашиваемая "основа, позволяющая избежать вредных помех", которую она может использовать для определения технических и эксплуатационных требований для БАС;

6) демонстрируется, что использование полос частот, распределенных ФСС, к которым не применяются Приложения 30, 30A и 30B, может с точки зрения спектра рассматриваться как обеспечивающее надежную связь, необходимую чтобы гарантировать безопасную эксплуатацию БАС.

Предполагается, что все остальные аспекты, связанные с использованием БВС воздушного пространства, должны быть определены ИКАО и другими организациями по стандартизации авиационной деятельности (такими как EUROCAE и RTCA). Необходимо также обеспечить выполнение требований национальных органов гражданской авиации для обеспечения сертификации для эксплуатации БАС.

Допущения для проведения исследований

Основополагающее допущение, которое использовалось в течение всего процесса разработки Отчета, заключалось в том, что для использования полос частот, распределенных ФСС, линия связи CNPC БАС, осуществляемой через космическую станцию, должна работать с теми же регламентарными и эксплуатационными ограничениями, как и любая другая земная или космическая станция ФСС, и в отношении помех она должна выполнять свои функции точно так же, как и любая другая земная или космическая станция ФСС. Это означает, что при сравнении с системой ФСС, не являющейся БАС, БВС или космическая станция, поддерживающая БВС, не должна создавать дополнительных помех другим действующим службам и не должна требовать дополнительной защиты от других действующих служб. Такие действующие службы включают ФС и другие совпадающие по частоте сети ФСС.

Кроме того, следует отметить, что успешная координация присвоений в процессе координации частот служит главной предпосылкой для эксплуатации CNPC БВС. Такая координация обеспечивает, чтобы уровни помех сети ФСС никогда не превышали уровни, достигаемые при максимальной передаваемой мощности, допускаемой согласно Статье 21, и максимальные уровни внеосевой фактической изотропно излучаемой мощности (э.и.и.м.), допускаемые согласно МСЭ‑R S.524. Следовательно, используя эти уровни, Отчет анализирует самый худший вариант совместимости между сетями ФСС.

Полосы частот, распределенные ФСС, к которым не применяются Приложения 30, 30A и 30B, уже в течение ряда десятилетий обеспечивают поддержку множеству применений БАС, включая функционирование линий CNPC в обособленном воздушном пространстве. До настоящего времени эти линии CNPC БАС, работающие согласно п. 4.4 Регламента радиосвязи, поддерживались без каких-либо сложностей, связанных, например, с помехами или воздействием дождя на линиях связи. Поскольку эти полосы ФСС в настоящее время поддерживают CNPC БАС, необходимо использовать согласованные на глобальном уровне части этих полос, чтобы не было необходимости загружать на борт БВС дополнительный и потенциально непрактичный объем радиооборудования.

Работающие в настоящее время БАС представляют собой весьма совершенные в техническом плане аппараты и спустя более чем два десятилетия и несколько миллионов часов оперативных полетов их конструкция была еще более усовершенствована, чтобы не допустить снижения уровня их безопасности даже при нарушении линии связи CNPC, причем они могут успешно совершать посадку в автоматическом режиме даже при потере связи CNPC.

Технические результаты

Следующие технические результаты основаны на анализе, осуществленном в рамках Отчета.

1) Полосы частот, распределенные ФСС, могут использоваться для линий CNPC для эксплуатации БАС в соответствии с техническими, эксплуатационными и регламентарными условиями, установленными в Отчете.

2) Надлежащий запас на линии, направленный на то, чтобы не допустить возможных помех и нарушений, вызванных атмосферными явлениями/дождем, может быть обеспечен при условии, что земные станции, работающие на борту БВС, и поддерживающие их космические станции используют технические характеристики, соответствующие текущим техническим условиям ФСС и соответствующим положениям Регламента радиосвязи. Был проведен анализ при наихудших условиях воздействия дождя на линии от земной станции (на поверхности земли) до спутника. В Отчете представлены дополнительные методы смягчения.

3) Земная станция на борту БВС, даже работающая при самых плохих условиях на поверхности земли, все равно будет принимать достаточный уровень отношения несущей плотности шума и помех (*C*/*N*+ *I*) для желаемой линии CNPC (на основе бюджетов линии в Отчете), даже при приеме помех от четырех соседних спутников (передающих с максимальным уровнем мощности, установленным в Статье 21) по обеим сторонам от спутника, поддерживающего БАС.

4) Помехи со стороны земных станций неучаствующих соседних спутниковых систем приводят к ухудшению показателя *C*/*N*+ *I* в направлении космической станции, поддерживающей линию CNPC БВС, не более чем на 0,2 дБ. Такое ухудшение показателя *C*/*N*+ *I* намного ниже ухудшения на уровне 1 дБ *C*/*N*+ *I,* которое уже включено в содержащийся в Отчете расчет бюджета линии для линий связи БВС со спутником. Следовательно, не ожидается никаких вредных помех для космических станций, поддерживающих CNPC БАС.

5) Никаких анализов помех для неучаствующих земных или космических станций не проводилось, исходя из содержащегося в Отчете основополагающего допущения, что системы БАС-ФСС будут функционировать с теми же ограничениями, что и любые другие системы ФСС, и поэтому они не будут создавать больше помех, чем любая другая земная или космическая станция ФСС, не относящаяся к БАС. В Отчете отмечается, что ИКАО, другие органы по вопросам стандартизации и конструкторы земных станций на борту БВС должны внимательно следить за соблюдением положений МСЭ‑R S.524, в частности во время маневрирования воздушного судна, чтобы установленные в них уровни плотности внеосевой э.и.и.м. никогда не превышались.

6) Исходя из содержащегося в Отчете основополагающего допущения, что БВС не может просить о каком-либо снижении уровня помех со стороны других служб, уже работающих в полосах частот, распределенных ФСС, в Отчете содержится предложение о том, что БВС должны будут компенсировать за счет конструкции и мер смягчения любые дополнительные помехи, принимаемые ими во время полета вблизи других действующих служб. Отчет представляет ИКАО, другим органам по стандартизации и конструкторам БАС информацию об уровнях помех и их временных технических характеристиках, которые земные станции на борту БВС будут принимать во время полета. В Отчете указывается, что именно эти организации, а не МСЭ‑R, должны определять, каким образом уровни помех, установленные в Отчете, могут быть преодолены для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации БАС. В Отчете также отмечается, что ИКАО, другие органы по стандартизации и конструкторы земных станций на борту БВС не должны разрабатывать требования, которые будут создавать дополнительные ограничения для действующих служб, работающих в полосах частот, распределенных ФСС, когда эти службы ФСС поддерживают функционирование CNPC БАС.

7) ФС, совместно использующая полосы частот, распределенные ФСС, не будет принимать помехи со стороны земных станций на борту БВС, которые превышают их краткосрочные и долгосрочные уровни защиты, определенные в МСЭ‑R F.758, МСЭ‑R F.1494 и МСЭ‑R F.1495, когда БВС работает в широтах менее 70º и на высоте более 5000 футов в полосе частот 14−14,47 ГГц и на высоте более 3000 футов в полосе частот 27,5−29,5 ГГц. Эти результаты применяются только к земным станциям на борту БВС с диаметром антенны более 0,45 м. Кроме того, в Отчете представлены значения п.п.м. в зависимости от углов места над местным горизонтом ФС, которые должны соблюдать земные станции, работающие на борту БВС, чтобы удовлетворять приемлемым уровням помех, создаваемых для действующей ФС.

Эксплуатационные результаты, касающиеся стандартов БАС

Следующие эксплуатационные результаты, основанные на анализе, проведенном в Отчете, необходимо будет отразить в соответствующих стандартах БАС.

1) CNPC БАС должны соблюдать положения Статьи 21 и МСЭ‑R S.524, даже при маневрировании воздушного судна.

2) Функционирование БАС не должно создавать дополнительных ограничений для действующих служб, включая ФСС, совпадающие по частоте.

3) Земные станции на борту БВС не должны использовать антенны с диаметром менее 0,45 м.

4) БВС не должны работать на широтах выше 70 градусов.

5) БВС не должны работать на частотах в полосе 14,00–14,47 ГГц на высоте менее 5000 футов.

6) БВС не должны работать на частотах в полосе 27,5−29,5 ГГц на высоте менее 3000 футов.

7) Земная станция на борту БВС должна соблюдать две относящиеся к конкретным полосам маски плотности потока мощности (п.п.м.), описываемые в Отчете.

В Отчете содержится существенный объем подробных технических данных для обоснования того, что предпочтительный метод выполнения пункта 1.5 повестки дня заключается в том, чтобы МСЭ согласился в целом обеспечить ФСС распределения в диапазонах частот 20/30 ГГц и 11/14 ГГц для применений управления и связи, не относящейся к полезной нагрузке, беспилотных авиационных систем.

Представители ИКАО заявили, что [Межамериканское предложение СИТЕЛ](http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0007/en) (размещено на веб-сайте <http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0007/en>), в основе которого лежит Отчет и метод A1 Отчета Подготовительного собрания к конференции (ПСК), в полном мере совместимо с Позицией ИКАО по пункту 1.5 повестки дня ВКР‑15. Тем самым признается, что внедрение БВС в необособленное воздушное пространство с точки зрения использования спектра будет и далее обеспечивать безопасность других пользователей воздушного пространства, а также сохранение жизни людей и имущества на поверхности земли.

Операторы ФСС также сообщают, что технические, регламентарные и эксплуатационные концепции и требования, взятые из Отчета БАС-ФСС, не будут подрывать их координационную деятельность.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_