|  |  |
| --- | --- |
| **Всемирная конференция радиосвязи (ВКР-15) Женева, 2–27 ноября 2015 года** |  |
| **МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ** |  |
|  |  |
| **КОМИТЕТ 4** | **Дополнительный документ 1 к Документу 61(Add.5)-R** |
|  | **7 ноября 2015 года** |
|  | **Оригинал: английский** |
|  | |
| Иран (Исламская Республика) | |
| ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ ПО ПУНКТУ 1.5 ПОВЕСТКИ ДНЯ | |
|  | |

# 1 Введение

В настоящем документе представлен краткий обзор исследований, которые проводилось по пункту 1.5 повестки дня ВКР-15, для рассмотрения в Комитете 4 и в соответствующей рабочей группе по пункту 1.5 повестки дня.

# 2 Базовая информация

На ВКР-12 были рассмотрены потребности в спектре БАС и в соответствии с пунктом 1.3 повестки дня было выделено несколько новых распределений для оказания поддержки функционированию БАС.

На этой конференции было также внесено предложение со стороны ряда администраций разрешить БАС использовать распределения ФСС; однако на ВКР-12 не рассматривалось это предложение в отношении функционирования за пределами прямой видимости (BLOS) в связи с отсутствием результатов исследований, подкрепляющих это предложение (в Отчете МСЭ-R M.2233 не в достаточной степени затрагивались все технические, эксплуатационные аспекты, а также аспекты, связанные с помеховой обстановкой, регулированием и обеспечением безопасности CNPC БАС). Вместо этого данное предложение было перенесено в пункт 1.5 повестки дня ВКР‑15 для дальнейшего рассмотрения. Поэтому на ВКР-12 не было осуществлено новых спутниковых распределений для поддержки связи за пределами прямой видимости (BLOS) CNPC БАС. В настоящее время воздушная подвижная спутниковая (R) служба (ВПС(R)С) в полосе частот 5000−5150 МГц, ранее имевшая распределение на основании п. 5.367 РР, имеет распределение в соответствии с Таблицей распределения частот в Статье 5 РР. Потребности для (спутниковой) связи BLOS (56 МГц) не могут быть удовлетворены в ограниченном спектре, имеющемся в диапазонах частот 1,5/1,6 ГГц, и нет ни одной спутниковой системы ВПС(R)С, которая работает в настоящее время в полосе частот 5000–5150 МГц для обеспечения связи CNPC для БАС или будет работать в ближайшей перспективе.

Отмечалось, что существующие системы, работающие в ФСС в полосах частот 10,95−14,5 ГГц, 17,8−20,2 ГГц и 27,5−30 ГГц, могут использоваться для связи BLOS для CNPC БАС только в том случае, если выполняются все технические, эксплуатационные аспекты, а также аспекты, связанные с помеховой обстановкой, управлением, регулированием и обеспечением безопасности CNPC БАС, включая принципы БАС, упомянутые в Резолюции 153 (ВКР-12). Стоит подчеркнуть, что ФСС не признается МСЭ в качестве службы безопасности и поэтому не пользуется условиями безопасности, упомянутыми в п. 4.10 Регламента радиосвязи. Следует также подчеркнуть, что почти 50% сетей ФСС заявлены для регистрации согласно Статье 11.41 и в результате оказываются без защиты и подвергаются воздействию вредных помех, которые могут привести к потере контроля над беспилотным воздушным судном, предназначенным для работы в необособленном воздушном пространстве наряду с другими пилотируемыми воздушными судами (пассажирскими и/или грузовыми). Присвоение и использование частот, зарегистрированных в МСРЧ, в частности зарегистрированных согласно п. 11.41, с точки зрения применения п. 4.10, потребовало бы нескольких вариантов резервирования в случае вредных помех.

Кроме того, для координируемых линий ФСС конкретное согласие, как правило, не является общедоступным.

По существу, для координируемых линий ФСС недоступен уровень координации, устанавливаемый в порядке договоренности между различными спутниковыми операторами, который позволяет тщательно рассмотреть статус вероятности помехи. Это связано с тем что сегодня ФСС используются спутники, расположенные в орбитальных позициях с разносом лишь 2−3 градуса, которые испытывают довольно существенное количество помех (в большинстве случаев намного превышающих пороговый уровень, при котором требуется координация, то есть общий пороговый уровень шума в линии ∆*T*/*T* = 6%). Для этих линий потребовалось бы обеспечить показатели работы и готовность линий связи, которые необходимы для безопасной работы CNPC БАС, чтобы выполнить пункт 4.10. Кроме того, отсутствует механизм или положения, не допускающие возникновения постоянных или повторяющихся помех линиям ФСС, используемым для CNPC БАС.

На ВКР-12 было принято решение дополнительно исследовать эту тему и, не принимая во внимание базовые и решающие требования, согласованные по пункту 1.5 повестки дня ВКР-15, рассмотреть вопрос об использовании некоторых полос частот, распределенных фиксированной спутниковой службе, за исключением частот, распределенных согласно Приложениям 30, 30A и 30B, в той мере, в какой это относится к CNPC БАС в необособленном воздушном пространстве. БАС уже функционируют в обособленном воздушном пространстве, используя полосы частот ФСС для обеспечения спутниковых линий связи с беспилотными воздушными судами согласно п. 4.4 Регламента радиосвязи наряду с условиями, связанными с этим положением, касающимся **недопущения создания помех и отказа от требования защиты от них**.

Необходимо также учитывать существующие и будущие спутниковые сети при планировании расширения использования ресурсов ФСС для БАС с их соответствующим статусом в МСРЧ.

Исходя из положений [Отчета МСЭ-R M.2171](http://www.itu.int/pub/R-REP-M.2171) максимальный объем спектра, требуемого для линий CNPC БАС, составляет 56 МГц для спутникового сегмента, если исходить из предположения об использовании региональных лучей с надлежащей избирательностью антенны. Однако этот оценочный показатель может вырасти до 169 МГц, если при использовании антенны с малой апертурой и ограниченной избирательностью в более низких полосах частот не допускается повторное использование частот между спутниками. В таком случае полосы частот, используемые линиями CNPC БАС одного спутника, также могут не использоваться для любых других применений ФСС каким-либо другим спутником в видимой части геостационарной дуги.

В рамках исследований, проведенных в ответ на Резолюцию 153 (ВКР-12), были рассмотрены двусторонние линии между земной станцией беспилотного воздушного судна и связанной с ней космической станцией ФСС (Земля-космос и космос-Земля), а также между космической станцией ФСС и СУБВС (Земля-космос и космос-Земля). Они были разработаны в сотрудничестве с ИКАО. Следует отметить, что земная станция БВС на борту воздушного судна считается воздушной подвижной земной станцией, предназначенной для работы с ФСС. Такое использование имеет два больших недостатка: a) помеховая обстановка для воздушной подвижной земной станции еще не изучена; и b) с регуляторной и процедурной точки зрения воздушная подвижная земная станция не может использовать линии ФСС в связи с тем, что согласно существующим регламентарным положениям класс такой земной станции не соответствует классу связанной с ней космической станции. Это привело бы к тому, что земная станция БВС не могла бы быть заявлена в соответствии со Статьей 11 РР и пользоваться международным признанием и защитой от потенциальных помех, которые являются двумя важнейшими составляющими обеспечения безопасности полетов, требуемыми от CNPC БАС.

В то же время ИКАО проводила работу в области эксплуатационных, институциональных и технических требований к воздушной службе. Ни ИКАО, ни МСЭ-R не смогли представить характеристики технических показателей с точки зрения готовности к работе, надежности и непрерывности, по которым можно было бы оценивать надлежащее обеспечение линиями связи ФСС ожидаемых аспектов безопасности.

В отсутствие каких-либо требований к техническим характеристикам, предоставленных ИКАО и МСЭ-R, невозможно оценить, способна ли сеть ФСС, которая может включать одну или более спутниковых линий в направлении беспилотного воздушного судна, обеспечить эти требования к показателям. В то же время были определены следующие радиорегламентарные вопросы, которые должны быть учтены в любом методе:

1) существующие в Статье 1 определения использования подвижной земной станции воздушного судна, поддерживающей связь с фиксированной спутниковой службой или функционирующей в ее рамках, несовместимы (с обеспечением линии связи между земной станцией беспилотного воздушного судна и фиксированной спутниковой станцией);

2) статус присвоений фиксированной спутниковой службы, зарегистрированных в МСРЧ, в том числе последствия для защиты этих сетей и соответствие службе безопасности.

В любом методе потребуется учесть эти вопросы и условия ИКАО.

Рабочая группа (РГ) МСЭ-R 5В, отвечающая за пункт 1.5 повестки дня ВКР-15, разработала проект текста ПСК, включенный в проект Отчета ПСК ([Документ CPM15-2/1](http://www.itu.int/md/R12-CPM15.02-C-0001/en)) и связанный с ним рабочий документ, направленный на подготовку предварительного проекта нового Отчета МСЭ‑R M.[UAS‑FSS] – *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*.

Во вступительном тексте к проекту Отчета ПСК ([Документ CPM15-2/1](http://www.itu.int/md/R12-CPM15.02-C-0001/en)) Управляющая группа ПСК-15 определила ряд вопросов, которые должны приниматься во внимание администрациями при подготовке вкладов ко второй сессии ПСК. В Главе 3, касающейся пункта 1.5 повестки дня, в разделе 3/1.5/4 Управляющая группа ПСК отмечает, что оказалось невозможным разработать какой-либо согласованный текст по результатам исследований, поскольку в рамках ответственной группы не удалось добиться согласия по этому вопросу и что текст этого раздела необходимо разрабатывать в соответствии с требованиями Резолюции МСЭ-R 2-6. ПСК15-2 получило несколько вкладов от членов относительно включения соответствующего материала в настоящий раздел. Тем не менее после продолжительных обсуждений и широкого обмена мнениями оказалось невозможным включить в данный раздел какой-либо согласованный текст. Поэтому было решено включить в него различные мнения по поводу "анализа результатов исследований" при том понимании, что эти мнения не обсуждались и не согласовывались ПСК, поскольку они отражают представления сторонников каждого мнения, которые расходятся существенным образом.

В рамках РГ 5В на собрании в июле 2015 года были предприняты значительные усилия. На собрании было представлено 20 вкладов в дополнение к Приложению 18 Отчета Председателя РГ 5В за ноябрь 2015 года. К сожалению, не было достигнуто согласия относительно будущего развития и повышения уровня документа до более высокой категории, и поэтому он остался в качестве РАБОЧЕГО ДОКУМЕНТА ДЛЯ ППН Отчета. В конце так и не было достигнуто согласие в рамках РГ 5В оставить этот проект в том виде, в котором он был составлен на собрании в ноябре. Было достигнуто согласие исключить примечание редактора в начале документа и включить текст в отчет Председателя РГ 5В, содержащий информацию о статусе документа и перенести все вклады и текущую версию РД-ППР Отчета МСЭ-R M.[UAS-FSS] на следующий исследовательский цикл, зафиксировав в то же время заявления некоторых стран.

Ниже приводится заявление, которое должно быть включено в Отчет Председателя РГ 5В о собрании в июле 2015 года:

"Не было достигнуто согласие:

a) относительно рабочего документа к предварительному проекту нового Отчета МСЭ‑R M.[UAS-FSS]; и

b) относительно обновления этого Отчета на основе материалов, полученных в июле на собрании РГ 5B, ввиду сложности вопросов и расхождения во взглядах. Вследствие этого данные вклады, как и Приложение 18 к Документу 5B/761, переносятся на следующее собрание".

Рабочий документ для предварительного проекта нового Отчета МСЭ-R M.[UAS-FSS] стал основной для начала проведения исследований, направленных на определение потенциала показателей сетей ФСС, а также выявления радиорегламентарных вопросов, которые должны быть решены, для того чтобы линия связи ФСС была способна обеспечивать работу линии CNPC БВС.

По существу, даже спустя несколько лет исследование все еще находится на самом раннем этапе, и деятельность МСЭ-R оформлена в виде документа к предварительному проекту нового отчета, который преждевременно считать обеспечившим значимые результаты.

Настоящая администрация в своем вкладе [(РГ 5В МСЭ-R Вклад 5B/846(Rev.1)](http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0846/fr) указала, что:

***Цитата***

"*Настоящая администрация сохраняет свою позицию и твердо уверена, что:*

*a) Вступительный текст должен оставаться в неизменном виде, до тех пор пока не будут получены ответы на все вопросы и не будут устранены все сомнения.*

*b) Этот документ, независимо от его проработанности, НЕ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОВЫШЕН до уровня ППН Отчета, до тех пор пока администрации, высказавшие опасения, в том числе настоящая администрация, не получат возможность присутствовать на собрании и проводить дальнейшее обсуждение этих вопросов с целью устранения разногласий.*

*c) Этот документ должен и далее оставаться в квадратных скобках, выделенных полужирным шрифтом, до следующего собрания РГ 5B в 2015 году, на котором настоящая администрация имела бы возможность принять участие в данном собрании и подробно обсудить оставшиеся вопросы с другими администрациями.*"

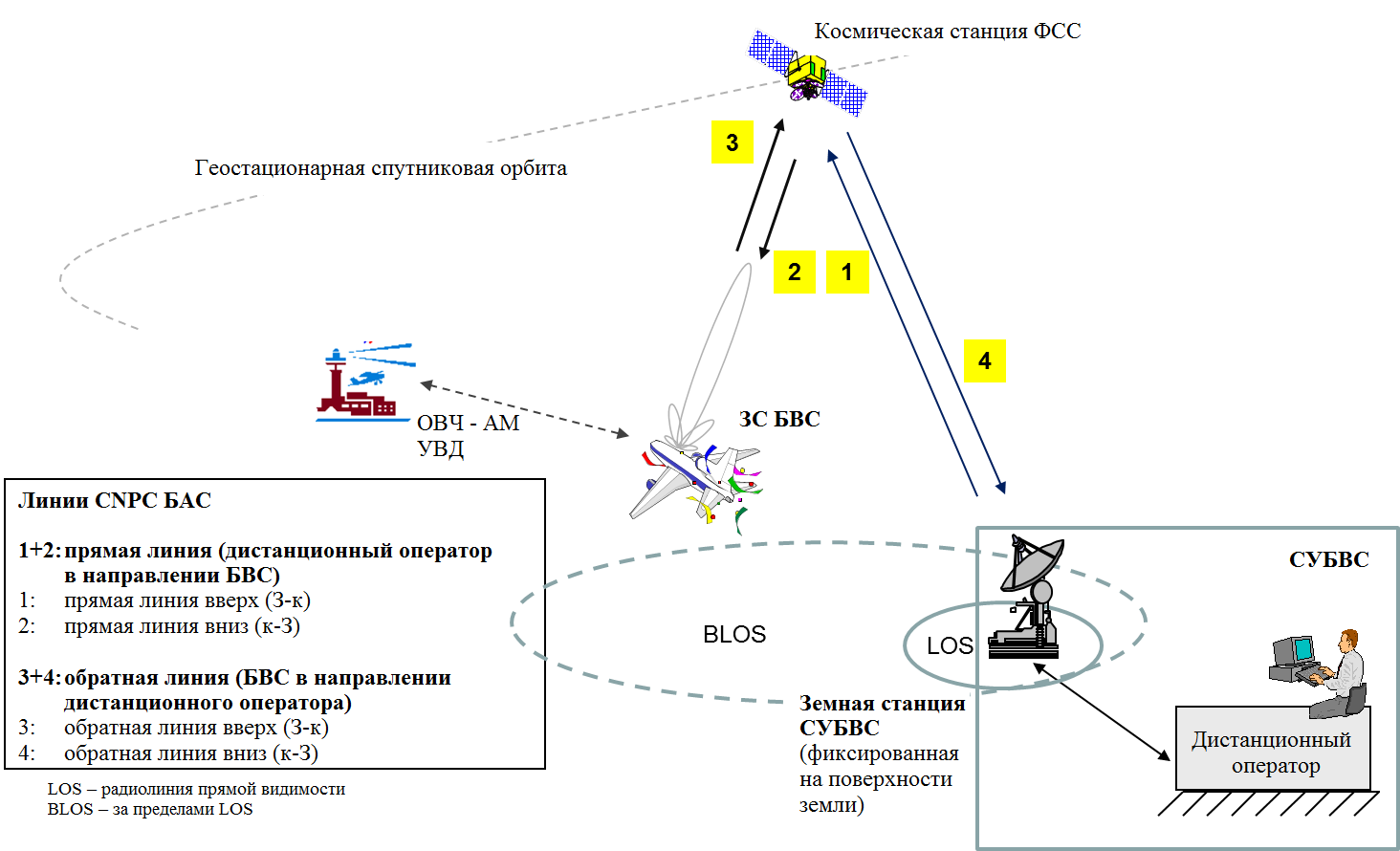
***Конец цитаты***

# 3 Обзор исследования конкретной ситуации

Как группа, вносящая вклад, РГ 4А разработала предварительный проект новой Рекомендации МСЭ‑R S.[FSS-REF\_FOR\_UA] – *Технические и эксплуатационные характеристики линий управления беспилотными воздушными судами и спутниковой связи, не относящейся к полезной нагрузке, работающих в некоторых полосах частот, распределенных фиксированной спутниковой службе, которые не подпадают под действие Приложений 30, 30A и 30B РР* (Приложение 14 к [4A/591](http://www.itu.int/md/R12-WP4A-C-0591/en)). Однако на основе соглашения, достигнутого в Рабочей группе 4A, этот предварительный проект нового Отчета не будет далее разрабатываться до тех пор, пока на ВКР-15 не будет принято решение по пункту 1.5 повестки дня. Другими словами, настоящий Отчет не будет никоим образом использоваться или рассматриваться в качестве подходящего для преодоления некоторых или всех трудностей, связанных с техническими или эксплуатационными характеристиками CNPC БАС, до тех пор, пока не будет принято решение относительно того, поддерживать ли положения этого пункта повестки дня на ВКР-15.

Рисунок 1

Типовые линии управления и связи, не относящейся к полезной нагрузке, за пределами прямой видимости   
в беспилотной авиационной системе



## 3.1 Пригодность ФСС для управления и связи, не относящейся к полезной нагрузке, БАС

Как предлагается в Резолюции 153 (ВКР-12), все исследования были посвящены содержащимся в Регламенте радиосвязи условиям для применений CNPC БВС, работающих в ФСС в условиях полета, применимых к необособленным воздушным пространствам. Проводятся исследования для линий 1 и 4 (между станциями управления БАС и спутниковой сетью ФСС), а также линий 2 и 3 (между БАС и спутниковой сетью ФСС). В рамках этих исследований рассматривалось совместное использование частот между этими линиями и существующими службами в некоторых полосах, распределенных ФСС, но не рассматривалось воздействие **случайных помех** в результате **неправильной работы оборудования, неправильного наведения антенны, превышения скоординированных пределов мощности, нескоординированной работы сетей** и т. д. Результаты исследований совместного использования частот в той мере, в какой они проводились с использованием помеховой обстановки ФСС для линий 2 и 3, **которые фактически являются земными станциями воздушной подвижной службы, а не земными станциями ФСС**,представлены в разделах 3 и 4, а также в Приложениях 5−7 Отчета МСЭ-R M.[UAS-FSS]. Началось, но пока не завершено изучение также дополнительных аспектов данного пункта повестки дня (таких, например, как технические и эксплуатационные возможности, а также регламентарные условия), которые представлены в других разделах и приложениях Отчета.

Для линий 1 и 4:

Для линий 1 и 4 результаты исследования о совместном использовании частот позволяют сделать следующие заключения:

Технические и эксплуатационные аспекты должны быть в пределах типовых характеристик земной станции, которая скоординирована и зарегистрирована в МСРЧ согласно соответствующим положениям Статей 9 и 11 Регламента радиосвязи. Однако в случае если эти характеристики являются более чувствительными, чем характеристики конкретных или типовых земных станций, следует рассмотреть связанные с этим регламентарные последствия в документе для предварительного проекта нового Отчета МСЭ-R RS.[UAS-FSS]. Это подразумевает, что характеристики земной станции заявляются в Бюро отдельно, что дает администрациям и Бюро возможность проверить, находятся ли эти заявленные характеристики на практике в пределах или выходят за пределы характеристик конкретных или типовых земных станций спутникового ретранслятора, скоординированного и заявленного в Бюро. Кроме того, если характеристики отличаются от скоординированных и заявленных характеристик таким образом, что земная станция становится более чувствительной в отношении приема помех, то они вызовут значительные трудности в аспекте обеспечения безопасности полета. Следовательно, очень важно тщательно изучить такой случай, так как согласие на прием помех создаст опасность для безопасного полета БВС.

Возникает существенная неоднозначность регламентарного статуса радиолиний между станциями управления беспилотными воздушными судами и космической станцией фиксированной спутниковой службы (линии 1 и 4), если земная станция не находится в фиксированной точке вследствие того факта, что использование подвижных земных станций в ФСС несовместимо с определением ФСС.

Кроме того, в отношении 50% линий ФСС, предназначенных для использования в этих целях, процедура координация не была завершена, и они эксплуатируются согласно п. 11.41 РР и, следовательно, не могут создавать помех для сетей, ранее зарегистрированных в МСРЧ, и не могут требовать защиты от них, в отношении которых согласие не было достигнуто. Остальные линии ФСС также координируются в соответствии с традиционным использованием ФСС для коммерческих операций согласно вероятности помех, которая считается приемлемой в процессе координации. Присвоение и использование этих частот для CNPC БАС потребовало бы от спутникового оператора обеспечить высокие показатели и готовность линий связи, которые необходимы для безопасной работы CNPC БАС, чтобы выполнить пункт 4.10 РР.

Было принято к сведению, что исследования продолжаются в отношении совместимости с другими службами для линии 1 и линии 4.

Для линий 2 и 3:

Для линий 2 и 3 результаты исследования о совместном использовании частот позволяют сделать следующие заключения:

В отношении радиолиний между земной станцией беспилотного воздушного судна и космической станцией фиксированной спутниковой службы (линии 2 и 3) следует заметить, что земная станция беспилотного воздушного судна является по сути подвижной станцией (воздушная подвижная земная станция) и в силу этого несовместима с определением ФСС, для того чтобы работать в этой службе. Если ВКР-15 разрешит такое использование, приняв новые примечания, это будет полностью противоречить решению, ранее принятому на ВКР-12 в рамках пункта 1.2 повестки дня, о том, чтобы не вносить изменений в определения, относящиеся к какой-либо спутниковой службе и содержащиеся в настоящее время в Статье 1 Регламента радиосвязи. Любое возобновление рассмотрения этого вопроса на ВКР-15 целиком изменит сферу определения спутниковых служб в РР. Следовательно, работа радиолиний между земной станцией беспилотного воздушного судна и космической станцией фиксированной спутниковой службы (линии 2 и 3) будет полностью противоречить духу и букве Регламента радиосвязи и создаст сложную регламентарную обстановку, препятствующую работе космической службы.

Кроме того, отдельного изучения требует вопрос совместимости земной станции на борту воздушного судна (воздушная подвижная земная станция) с существующими службами. При реализации этой совместимости с другими космическими службами необходимо строго следовать концепции координации сетей. При таком подходе класс земной станции на борту воздушного судна и класс космической станции (ФСС) не совпадают с классом станции, относящемся к станции на борту воздушного судна – TJ, и классом станции, относящемся к космической станции – EC. **Вследствие этого невозможно провести анализ совместимости для рассмотрения вопросов координации и совместимости**.

Подвижный характер земных станций на борту воздушного судна и их работа в обширной зоне были учтены в исследованиях совместного использования частот, которые исходят из того, что помеховая обстановка, превалирующая для фиксированной земной станции, несовместима с фактическими условиями; **однако эти исследования не были завершены**.

В упомянутых выше рабочих документах МСЭ-R указывается на возможность помех от действующих служб приемникам земных станций на беспилотных воздушных судах, работающим в полосах частот 10,95–11,20 ГГц, 11,45–11,70 ГГц, 11,70–12,20 ГГц в Районе 2, 12,20–12,50 ГГц в Районе 3, и 12,50–12,75 ГГц в Районах 1 и 3 исходя из нереалистичной помеховой обстановки. Этими действующими службами являются ФСС, ФС, ПС, СРО, СКИ, ПСС и РСС. Совместимость между действующими службами и сетями CNPC БАС обсуждается в Приложениях 5, 6 и 7 Документа к предварительному проекту Отчета МСЭ-R M.[UAS-CNPC]. Однако этот документ помимо того, что в нем содержится нереалистичная помеховая обстановка, все еще находится на начальном этапе разработки, и ни один из элементов исследования не был согласован. Во вступительной части данного Отчета описывается несогласие и расхождение во мнениях по всем его частям.

Проводимые исследования основаны на предположении о том, что линии CNPC БАС будут иметь те же технические характеристики, что и традиционные системы ФСС, работающие в тех же полосах частот. Однако отсутствие информации от ИКАО о необходимом уровне доступности линий CNPC БАС не позволяет определить их защитные критерии. Поскольку для систем радиослужб, имеющих распределения в рассматриваемых полосах частот, известны защитные критерии, в РД к ППНО МСЭ‑R M.[UAS-FSS] представлены результаты исследований совместимости бортового передатчика линий CNPC БАС с системами фиксированной службы в полосах частот 14,0–14,5 ГГц и 27,5−29,5 ГГц, которые показывают, что при некоторых условиях (к примеру, высота полета будет превышать 3000 футов), бортовые передатчики линий CNPC БАС могут быть совместимыми с приемниками станций фиксированной службы. Однако данные результаты были получены, в частности, для защитных критериев станций ФС, извлеченных из Рекомендаций МСЭ-R F.758-5 и МСЭ-R F.1494, для которых не указан базисный период времени, в отношении которого определяется указанный процент времени. Кроме этого, вызывает вопрос применимость кумулятивной функции распределения к определению выполнимости указанных критериев. В связи с отсутствием защитных критериев для линий CNPC БАС невозможно провести исследования совместимости систем радиослужб, имеющих распределения в рассматриваемых полосах частот ФСС, не подпадающих под действие Приложений 30, 30А и 30В к РР служб с линиями CNPC БАС. Поэтому в РД к ППНО МСЭ‑R M.[UAS-FSS] представлены результаты параметрических исследований помех, позволяющие оценить процент времени, в течение которого будет превышен заданный уровень отношения помеха/шум на входе приемников линий CNPC БАС. В настоящее время в РД к ППНО МСЭ‑R M.[UAS-FSS] представлены только результаты оценок помехового воздействия, создаваемого станциями фиксированной службы.

Необходимо отметить, что результаты исследований, представленные в РД к ППНО МСЭ-R M.[UAS‑FSS], не позволяют ответить на вопрос о возможности использования полос частот, распределенных ФСС вне Приложений 30, 30А и 30В к Регламенту радиосвязи для работы линий CNPC БАС.

Также необходимо отметить, что в проведенных исследованиях не определены технические и регуляторные условия, обеспечивающие выполнение линиями CNPC БАС достигнутых ранее координационных соглашений. Это не позволяет гарантировать, что работающие в настоящее время станции наземных и спутниковых служб смогут работать без потери функциональности в случае, если линии CNPC БАС будут работать в полосах частот, распределённых ФСС.

## 3.2 Статус присвоений, зарегистрированных в Международном справочном регистре частот (МСРЧ)

В настоящее время на геостационарной спутниковой орбите находится более 300 спутников ФСС, работающих в полосах частот, регулирование и обработка заявок на регистрацию которых осуществляются в соответствии со Статьями 9 и 11 Регламента радиосвязи наряду с соответствующими Приложениями, что составляет почти один спутник на один градус геостационарной дуги. При применении положений Статьи 11 Регламента радиосвязи с целью занесения спутниковой сети в МСРЧ, администрации, которым не удалось завершить процесс координации, могут просить Бюро осуществить расчеты *C*/*I*, чтобы определить, могли бы входящие присвоения создавать помехи существующим присвоениям. Если результаты этого анализа окажутся неблагоприятными, то заявляющая администрация может просить Бюро занести это присвоение в МСРЧ согласно п. **11.4** РР т. е. **с невыполненными требованиями о координации согласно условиям, упомянутым в п. 11.41 РР**. Все геостационарные спутники, работающие в полосах частот, распределенных фиксированной спутниковой службе (ФСС), не подпадающих под действие Приложений 30, 30A или 30B, подлежат координации с другими спутниковыми сетями в соответствии с требованиями положений п. 9.7 РР. В дополнение к упомянутой выше координации, администрации, располагающие конкретными земными станциями в ФСС на своей территории, должны осуществлять координацию, требуемую в соответствии с п. 9.17 или 9.17A РР, в отношении наземных служб (территория заявляющей администрации этих наземных служб располагается внутри координационного контура земной станции, установленного соответствующими положениями Регламента радиосвязи), чтобы получить требуемую защиту от помех, создаваемых наземными службами, а также для обеспечения того, чтобы излучения от типовых земных станций не создавали помех для наземных сетей. Следует отметить, что координационные контуры устанавливаются на основе методики, разработанной для земных станций, расположенных на земле, **а не для земных станций на борту воздушного судна**. После представления информации для предварительной публикации согласно п. 9.1 РР, администрациям необходимо представить первое заявление согласно Статье 11 РР и ввести спутниковую сеть в действие в пределах максимального регламентарного времени в семь лет.

Координация спутниковой сети согласно Статье 9 Регламента радиосвязи является регламентарным обязательством, однако детали достигнутых соглашений являются предметом двусторонних или многосторонних переговоров. При этом, Бюро необходимо информировать о том, что координация с затронутыми администрациями завершена, без необходимости информировать его о деталях соответствующего соглашения, т. e. об уровне помех, принятом заинтересованными администрациями в результате глобальной координации нескольких спутниковых сетей, являвшихся предметом переговоров в процессе координации. В момент подачи заявления, когда Бюро рассматривает заявленное присвоение, оно изучает также статус координации, чтобы определить свое заключение согласно п. 11.32 РР или п. 11.32A РР, в зависимости от случая.

Следует напомнить, что сегодня большинство спутниковых сетей введены в действие без завершения всей требуемой координации с другими спутниковыми сетями; то есть эти сети не имеют благоприятных заключений в МСРЧ применительно к п. 11.32 РР. Это означает, что как эксплуатационные ограничения (в отношении защиты других сетей), так и сценарии помех (в отношении предоставления защиты от помех других сетей) определены не полностью.

− Скоординированные ограничения указываются в двусторонних соглашениях между странами, и их подробности редко сообщаются МСЭ и обычно не являются общедоступными.

− Степень безопасной и предсказуемой работы БАС зависит, среди прочего, от:

i) степени координации используемой спутниковой сети, а также степени координации соседних спутниковых сетей;

ii) условий лицензирования в различных странах, участвующих в эксплуатации используемой и соседних спутниковых сетей;

iii) договорных соглашений операторов спутниковых сетей, расположенных около используемой спутниковой сети, с их поставщиками услуг и, в свою очередь, с конечными пользователями, а также степени защиты, получаемой посредством условий, предусмотренных в этих контрактах и лицензиях; и

iv) способности гарантировать и обеспечить соблюдение предусмотренных ограничений и недопущение вредных помех.

На своем собрании в мае 2012 года РГ 4А МСЭ-R получила заявление о взаимодействии от РГ 5B об использовании фиксированной спутниковой службы для обеспечения безопасного производства полетов БАС в необособленном воздушном пространстве. В ходе дискуссии, вызванной этим заявлением о взаимодействии, РГ 4A приняла решение о том, чтобы "просить БР предоставить информацию о статусе частотных присвоений ФСС, в настоящее время занесенных в МСРЧ (то есть первоначально зарегистрированных в соответствии с п. 11.38 или п. 11.41, зарегистрированных в настоящее время временно или постоянно и т. д.)" (см. п. 4.2 Документа 4A/61 "Отчет Председателя"). Бюро радиосвязи представило сводную информации о статусе частотных присвоений, зарегистрированных в МСРЧ (статус 50) в полосах 14–14,5 ГГц, 10–95–12,75 ГГц, 17,7−20,2 ГГц и 27,5–30 ГГц. Общее число групп присвоений ФСС в МСРЧ по состоянию на 20 июля 2012 года во всех перечисленных выше полосах частот составляет 32 348, и ниже оно представлено в разбивке по числу групп, зарегистрированных при применении/без применения п. 11.41 РР:

− Число групп без применения п. 11.41 РР (координация завершена): 15 415

− Число групп, в отношении которых применялся п. 11.41 РР: 16 933

− Число групп, которые рассматриваются как постоянные (зарегистрированы 20.09.2005 г. или ранее): 9419

− Число групп, которые рассматриваются как постоянные (зарегистрированы в CR/C 20.09.2005 г. или ранее): 4916

− Число групп, которые пока не могут рассматриваться как постоянные: 2598.

Было отмечено, что вышеупомянутое обследование выявило тот факт, что более 50% присвоений ФСС зарегистрированы в МСРЧ в соответствии с п. 11.41 РР, то есть без предоставления защиты и без создания помех. Возник вопрос о том, как присвоение, которое зарегистрировано без предоставления защиты, может использоваться для обеспечения радиолинии для беспилотной авиационной системы, которая является применением, обеспечивающим безопасность человеческой жизни и безопасность полетов?

Сегодня ситуация с увеличением количества нескоординированных спутниковых сетей могла бы быть хуже, ввиду того факта, что п 11.41 РР, вместе с соответствующими регламентарными положениями, были намного упрощены на ВКР-12 в пользу нескоординированного спутника, т. e. количество и условия помех нескоординированных спутниковых сетей увеличились.

## 3.3 Влияние положения п. 11.41 РР на линий CNPC БАС, работающие в распределениях фиксированной спутниковой службе

При рассмотрении влияния п. 11.41 РР на линии CNPC БАС, должны быть рассмотрены четыре вопроса:

Вопрос 1: БАС работает в частотном присвоении, заявленном в соответствии с п. 11.41 и создает вредную помеху зарегистрированному присвоению, что служит основой неблагоприятного заключения;

Вопрос 2: БАС работает в частотном присвоении, заявленном в соответствии с п. 11.41 и принимает вредную помеху от зарегистрированного присвоения, что служит основой неблагоприятного заключения;

Вопрос 3: БАС работает в частотном присвоении, заявленном в соответствии с п. 11.41 и принимает вредную помеху от присвоения другой спутниковой сети, зарегистрированной в соответствии с п. 11.41 в отношении присвоения, в котором работают линии CNPC БАС;

Вопрос 4: БАС работает в частотном присвоении, заявленном в соответствии с п. 11.41 и/или п. 11.32А, но не принимает помеху от частотного присвоения, заявленного в соответствии с п. 11.41 в другой сети.

В отношении Вопроса 1, БАС должна **немедленно прекратить работу** в присвоении, заявленном в соответствии с п. 11.41, в случае, если сеть, повергшаяся действию помехи, с которой координация не завершена, высказывает претензию, что заявленное в соответствии с п. 11.41 присвоение создает вредную помеху (согласно п. 11.42). Соответственно, перед тем, как разрешить работу службы CNPC БАС на своей сети, спутниковому оператору необходимо изучить сети, с которыми координация не могла быть завершена, и принять решение о риске создания вредной помехи этим сетям. Если таких сетей нет, спутниковый оператор БАС имеет основания сделать вывод, что отсутствует риск создания вредной помехи и что заявленное в соответствии с п. 11.41 присвоение пригодно для операций БАС. **Если спутниковый оператор считает, что существует риск создания вредной помехи, то присвоение, заявленное в соответствии с п. 11.41, не должно использоваться совсем или должно использоваться с пониженной мощностью**. **Эта ситуация может сделать частотное присвоение непригодным для операций БАС**, однако следует выполнить подробную оценку на индивидуальной основе.

В отношении Вопроса 2, если спутниковый оператор БАС принимает вредную помеху от присвоения, в отношении которого использовался п. 11.41 присвоением, в соответствии с которым работает линия CNPC БАС, то администрация мешающей сети не обязана устранять эту помеху. Ввиду этого, спутниковому оператору БАС нет необходимости оценивать вероятность приема вредной помехи, возможных методов ослабления помех, альтернативных решений и последствий для безопасной работы БАС. Это делает данное использование абсолютно ненадежным и сомнительным и фактически ставит под угрозу безопасность полетов БВС и других пилотируемых воздушных судов.

В отношении Вопроса 3, если спутниковый оператор БАС принимает вредную помеху от присвоения, заявленного в соответствии с п. 11.41 в другой сети, то последнее присвоение должно немедленно прекратить работу в соответствии с п. 11.42. **На практике прекращение работы не происходит мгновенно, поэтому это может иметь для БАС серьезные последствия**. У любого присвоения имеется некоторый риск помехи, и, как в Вопросах 1 и 2, спутниковому оператору следует планировать неизбежность помехи. Что делает данное использование абсолютно ненадежным и сомнительным и фактически ставит под угрозу безопасность полетов БВС и других пилотируемых воздушных судов.

Следует отметить, что, в отношении *Вопросов 2 и 3*, спутниковому оператору следует планировать неизбежность такой помехи.

В отношении Вопроса 4, если БАС работает в частотном присвоении, заявленном в соответствии с п. 11.32 и/или п. 11.32A (т. е. координация завершена), она все еще может принимать помеху от частотного присвоения, заявленного в соответствии с п. 11.41 в другой сети. В этом случае, если возникает вредная помеха, администрация и/или спутниковый оператор присвоения, заявленного в соответствии с п. 11.41, обязан немедленно устранить эту вредную помеху в соответствии с применением п. 11.42. Однако это будет делаться только после того, как возникла помеха, определен источник помехи, о помехе сообщено, и администрация и оператор предприняли корректирующие действия.

## 3.4 Условия воздушной безопасности ИКАО и результаты исследований МСЭ-R по этим вопросам

ИКАО определила семь условий, которые следует рассмотреть в ходе исследований. Во время июльского 2015 года собрания РГ 5B ИКАО представила свою окончательную позицию и вновь подтвердила следующие три условия ИКАО, которые необходимо будет рассмотреть в Регламенте радиосвязи МСЭ:

1 Что технические и регламентарные меры должны ограничиваться случаем БАС, использующей спутники, который был предметом изучения, и не создавать прецедента, который подвергает риску другие воздушные службы безопасности.

2 Все полосы частот, которые используются для относящейся к обеспечению безопасности полетов связи, должны быть четко определены в Регламенте радиосвязи МСЭ.

3 Что присвоения и использование соответствующих полос частот должны осуществляться в соответствии с п. 4.10 Регламента радиосвязи, в котором признается, что службы безопасности требуют специальных мер по обеспечению отсутствия вредных помех.

В таблице, представленной ниже, содержится резюме базирующихся на детальном анализе результатов исследований в отношении этих условий.

|  |
| --- |
| **Условие #1 ИКАО** "Что технические и регламентарные меры должны ограничиваться случаем БАС, использующей спутники, который стал предметом изучения, и не создавать прецедента, который подвергает риску другие воздушные службы безопасности" |
| **Результаты исследований**: Необходимо будет разработать надлежащие радиорегламентарные положения для полос частот ФСС, в которых будет обеспечиваться применение CNPC БАС. Это могло бы включать примечание, указывающее Резолюцию ВКР-15, вместе с Приложениями/Прилагаемыми документами к ней, чтобы точно описать условия использования, а также соответствующую подробную процедуру, разрешающую использовать ФСС земными станциями на борту воздушного судна БАС, содержащую описание характеристик службы, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации, и указывающую Резолюцию, содержащую дополнительные требования. Эти положения должны ограничиваться CNPC БАС и должны становиться применимыми только в том случае, когда обеспечивается такое применение. Однако остается неизвестным то, в какой мере такое решение, предусматриваемое для линий связи CNPC БАС, не будет использовано другими, чтобы впоследствии обеспечивать аналогичные решения для других служб и применений. |
| **Условие #2 ИКАО** "Что все полосы частот, на которых осуществляется связь в области воздушной безопасности, должны быть четко определены в Регламенте радиосвязи" |
| **Результаты исследований**: Полосы частот ФСС, поддерживающие линии CNPC БАС, должны быть четко определены в Регламенте радиосвязи посредством включения примечания и связанной с ним Резолюции. Однако неизвестно, каким образом и в какой мере можно отразить характер безопасности этих применений в Регламенте радиосвязи.  Это условие истолковывается некоторыми сторонами как необходимость для линий CNPC БАС работать в спектре, распределенном соответствующей воздушной службе безопасности. Следует избегать прямого определения в Статье 5 конкретных полос частот ФСС для использования CNPC БАС, поскольку это могло бы создать неверное впечатление, что линии CNPC БАС должны иметь предпочтительное использование этого распределения, вместо других подходящих распределений, таких как ВПС(R)С, ВПСС или ПСС. |
| **Условие #3 ИКАО** "Что присвоения и использование соответствующих полос частот должны осуществляться в соответствии с п. 4.10 Регламента радиосвязи, в котором признается, что службы безопасности требуют специальных мер по обеспечению отсутствия вредных помех" |
| **Результаты исследований**:Объяснения того, как это условие могло бы быть осуществлено, отсутствуют. При рассмотрении этого пункта повестки дня не было внесено никаких предложений о включении CNPC БАС в полосы частот, зарезервированные для служб безопасности. Рассмотрение по этому пункту повестки дня было сосредоточено на возможном использовании обычных полос ФСС, которые, как правило, используются совместно с другими наземными службами, для обеспечения линий CNPC БАС.  Следует отметить, что любая связь п. 4.10 РР с CNPC является вопросом, не относящимся к сфере компетенции ИКАО, и поэтому он должен обсуждаться и изучаться в МСЭ. В этой связи, создавался бы опасный прецедент, если бы использование ретранслятора ФСС для CNPC было бы связано с п. 4.10 РР или предоставляло бы этим ретрансляторам ФСС статус п. 4.10 РР или аналогичный статус, ввиду того факта, что ФСС обычно является коммерческой службой, которая не должна иметь какой-либо особый статус, идентичный или аналогичный п. 4.10 РР. |
| **Условие #4 ИКАО** "Должна быть обеспечена уверенность в том, что любое присвоение в этих полосах частот:  − соответствует техническим критериям Регламента радиосвязи;  − успешно координируется, включая случаи, когда координация не завершена, но рассмотрение МСЭ вероятности вредных помех позволило сделать благоприятное заключение, или когда любые возражения против этого присвоения были изучены и разрешены таким образом, чтобы это присвоение могло удовлетворять требованиям обеспечения связи BLOS для UAS; и  − было занесено в Международный справочный регистр частот" |
| **Результаты исследований**:Обычные полосы ФСС в значительной мере перегружены действующими спутниками и даже в большей степени представлениями в МСЭ для спутниковых сетей, в связи с чем координация спутников становится все более сложной, а то и невозможной. По этим причинам на различных ВКР выносился ряд вопросов в ответ на Резолюцию 86 ВКР (пункт 7 повестки дня ВКР-15), чтобы решить эту проблему. Исследования, проведенные Бюро, свидетельствуют о том, что более 50% всех частотных присвоений, зарегистрированных в Международном справочном регистре частот, регистрируются согласно п. 11.41 РР, что означает, что координация не завершена. Кроме того, значительное большинство сетей заносятся в настоящее время в МСРЧ с вынужденным применением п. 11.41 РР из-за незавершенной координации.  Это означает, что запись в МСРЧ никоим образом не говорит о том, что координация завершена или получено благоприятное заключение в отношении вероятности создания вредных помех для других спутниковых сетей с более высоким приоритетом.  Следует отметить, что успешная регистрация в МСРЧ (благоприятное присвоение согласно п. 11.32) не означает, что присвоение свободно от вредных помех, поскольку возможно получение такого заключения путем согласия с помехами, созданными предыдущими спутниковыми сетями. Ссылки на п. 11.42 или п. 11.42А указывают, что в случае вредных помех защита не предоставляется. |
| **Условие #5 ИКАО** "Что информация о помехах, создаваемых системам, предоставляется открытым образом и рассматривается в надлежащие сроки" |
| **Результаты исследований**:Помехи между сетями ФСС создаются на регулярной основе, часто по несколько раз в неделю с различными ретрансляторами и в различных полосах частот. Они могут быть связаны с ненадлежащим использованием спутниковых ретрансляторов, неисправностью оборудования или неправильно наведенными антеннами, превышением пределов мощности конечными пользователями, а также запуском и вводом в действие спутников без необходимой координации. Даже если спутниковая сеть, обеспечивающая CNPC БАС, завершила всю процедуру координации и соблюдает все установленные пределы, нет гарантий того, что удастся избежать помех, которые могут создаваться случайно или в связи с некоординируемой эксплуатацией соседних спутниковых сетей. Случаи помех обычно улаживаются между участвующими спутниковыми операторами или странами и очень редко доводятся до сведения МСЭ. Ввиду этого базы данных МСЭ дадут мало информации о реальной ситуации с помехами. |
| **Условие #6 ИКАО** "Что при проведении исследований на совместимость должны применяться реалистичные наименее благоприятные условия работы с включением запаса безопасности" |
| **Результаты исследований**:Предполагается, что это применение будет эксплуатироваться в рамках технических параметров обычной ФСС. Результаты исследования совместного использования частот представлены в разделах 3 и 4, а также в Приложениях с 5 по 7 к Отчету МСЭ-R M.[UAS-FSS]. Были изучены также дополнительные аспекты этого пункта повестки дня (например, техническая и эксплуатационная осуществимость, а также регуляторная среда), информация о которых представлена в других разделах Отчета и в приложениях к нему. То, в какой мере в этих исследованиях учитывались наихудшие условия, обычные условия или более оптимистичные условия, и включался ли соответствующий запас, зависело от того или иного исследования. |
| **Условие #7 ИКАО** "Любые эксплуатационные соображения, касающиеся БАС, будут рассматриваться в ИКАО, а не в МСЭ-R" |
| **Результаты исследований**: Ожидается, что МСЭ и ИКАО будут нести взаимную коллективную ответственность. Важно, чтобы соответствующие роли ИКАО и МСЭ в полной мере понимались в интересах обеспечения надлежащего разделения регламентарных потребностей, которые должны рассматриваться в Регламенте радиосвязи, и эксплуатационных вопросов, которые должны рассматриваться с помощью процессов ИКАО. В связи с этим МСЭ разработает типовые условия работы линий CNPC, а затем ИКАО разработает дальнейшие эксплуатационные условия для обеспечения безопасной работы. |

## 3.5 Приобретенный опыт полетов беспилотных воздушных судов согласно п. 4.4 РР

В пункте *e)* раздела *учитывая* Резолюции 153 (ВКР-12) указывается, что БАС уже эксплуатируются в полосах частот ФСС для линий CNPC БВС-спутник в соответствии с п. 4.4 РР, однако официальная документация по истории развертывания линий CNPC БВС-спутник и их воздействию на другие службы и другие применения отсутствует. Кроме того, отсутствует публичное объявление о такой информации в какой-либо форме в публикациях МСЭ, поскольку администрации не обязаны делать заявления согласно п. 4.4 РР в полосах частот ФСС. Не было ссылок на примеры такого развертывания, так как до завершения настоящего отчета не поступило никакой информации.

## 3.6 Возникновение помех

В отношении 50% присвоений, рассмотренных Бюро радиосвязи, которые зарегистрированы с благоприятным заключением, было отмечено, что наличие вредных помех является вопросом, который необходимо тщательно рассмотреть, чтобы принять решение, можно ли использовать линию ФСС, подверженную таким непредсказуемым помехам, для обеспечения радиолинии для применения, имеющего характер обеспечивающего безопасность человеческой жизни и безопасность полета. Во многих районах Земли вредные помехи между сетями ФСС возникают на регулярной основе, нередко по несколько раз в неделю, в разных ретрансляторах и полосах частот[[1]](#footnote-1). Они связаны, в том числе, с несанкционированным подключением к спутниковым ретрансляторам и их незаконным использованием, неисправным оборудованием или неправильно наведенными антеннами, превышением пределов мощности конечными пользователями (например, например, когда они сталкиваются с эксплуатационными проблемами), а также запуском и вводом в действие спутников без необходимой координации. Даже если спутниковая сеть, обеспечивающая CNPC БАС, завершила всю процедуру координации и соблюдает все установленные пределы, нет гарантий того, что удастся избежать помех, которые могут создаваться случайно или в связи с некоординируемой эксплуатацией соседних спутниковых сетей. Случаи помех обычно улаживаются между участвующими спутниковыми операторами или странами и очень редко доводятся до сведения МСЭ. Ввиду этого базы данных МСЭ дадут мало информации о реальной ситуации с помехами.

**По этим причинам представляется вероятным, что во многих районах Земли нужно ожидать возникновения на регулярной основе вредных помех и при работе CNPC БАС в полосах ФСС, как это имеет место при других видах работы ФСС в этих полосах**.

Следует отметить и то, что помехи могут возникать на линиях ФСС по многим причинам, независимо от того, каким образом частотные присвоения, обеспечивающие эти линии, зарегистрированы в МСРЧ. В подавляющем большинстве случаев при возникновении помех спутниковые операторы оперативно связываются с предполагаемым источником помех для урегулирования вопроса. Далее, отмечалось, что с учетом опыта, полученного спутниковыми операторами в таких ситуациях, большинство случаев помех быстро регулируются, то есть большинство помех существуют относительно короткое время. **Вместе с тем один из вопросов, требующих рассмотрения, заключается в том, могут ли спутниковые сети эксплуатироваться таким образом, чтобы возникновение, время и продолжительность помех, как таковых, были действительно приемлемыми, с тем чтобы удовлетворять показателям качества/готовности линий CNPC БАС**.

Более важно, как это предусмотрено в Резолюции 153 (ВКР-12), что для безопасного выполнения полетов БАС необходимы надежные линии связи и соответствующий спектр, особенно для дистанционного оператора, выполняющего управление полетом и контроль за ним и ретрансляцию сообщений управления воздушным движением, которые также называются управлением и связью, не относящейся к полезной нагрузке (CNPC), и что в соответствии с п. 4.10 Регламента радиосвязи Государства-Члены признают, что аспекты безопасности радионавигационной службы и других служб безопасности требуют специальных мер по обеспечению ограждения их от вредных помех; следовательно, необходимо учитывать этот фактор при присвоении и использовании частот. Выполнение этих условий почти, если не полностью, невозможно с использованием линий ФСС, 50% которых зарегистрированы в соответствии с п. 11.41 без предоставления защиты. **Наряду с этим даже те ФСС, которые зарегистрированы с благоприятным заключением в соответствии с п. 11.31 РР, п. 11.32 РР или п. 11.32A РР, подвержены воздействию помех, как указано выше**.

Кроме того, даже если и только если линии ФСС могут использоваться для радиолиний 1 и 4, которые полностью скоординированы со всеми определенными администрациями и зарегистрированы в МСРЧ с благоприятным заключением в соответствии с п. 11.31 РР и п. 11.32 РР, следует учитывать следующие вопросы.

a) Если две администрации осуществляют в соответствии с надлежащей процедурой Статьи 9 координацию ретранслятора ФСС или группы излучений и сообщают Бюро о завершении координации, они не предоставляют подробной координационной информации, то есть значений и уровней помех, о которых они достигли согласия в ходе координации. Это может не вызвать серьезных проблем для работы линий коммерческой ФСС в силу того факта, что определенный уровень/степень помех может допускаться в качестве эксплуатационной среды. Однако, если эта линия рассматривается для использования на беспилотном воздушном судне, незначительная доля помех может привести к искажению сигнала наведения воздушного судна в целях надлежащего функционирования.

b) С другой стороны, даже если уровень всех помех может быть согласован для достижения требуемой готовности службы, **любая ФСС, помимо тех служб, которые участвовали в координации и которые будут введены в действие на более позднем этапе, может создавать вредные помехи для связанной и уже скоординированной ФСС**. Кроме того, термин "вредная помеха" является субъективным термином, определенным в Статье 1 РР.

***Цитата***

"*Вредная помеха: Помеха, которая мешает действию радионавигационной службы или других служб безопасности или существенно ухудшает качество, затрудняет или неоднократно прерывает работу службы радиосвязи, действующей в соответствии с Регламентом радиосвязи*"

***Конец цитаты***

Это определение состоит из двух частей:

**Первая часть касается функционирования радионавигационной службы или других служб безопасности. Эта часть не актуальна для БАС ввиду того факта, что линия ФАС, предназначенная для рассмотрения в целях использования для БАС, не является ни радионавигационной службой, ни другой службой безопасности**.

Вторая часть касается помехи, котораясущественно ухудшает качество, затрудняет или неоднократно прерывает работу службы радиосвязи, действующей в соответствии с Регламентом радиосвязи. Это часть, которая была бы применима к ФСС, должна быть рассмотрена для использования в БАС. **Однако выражение "существенно ухудшает качество, затрудняет или неоднократно прерывает" работу ФСС неприменимо к БАС ввиду того факта, что даже та помеха, которая не ухудшает существенно качество работы ФСС, опасна для наведения и пилотирования воздушного судна**.

## 3.7 Соответствие БВС техническим характеристикам и критериям защиты, связанным с ФСС

В настоящее время заинтересованные исследовательские комиссии МСЭ-R рассматривают два вида характеристик типовых систем ФСС:

a) характеристики, которые используются в стандартной и традиционной коммерческой ФСС; и

b) характеристики, предусмотренные для применения CNPC БВС, которые в определенной мере отличаются от характеристик, упомянутых выше в пункте *a)*.

Использование характеристик, указанных выше в пункте *b)*, могло бы привести к регламентарным последствиям, так как если они выходят за рамки характеристик заявленной сети ФСС с конкретной или типовой земной станцией, для них может потребоваться дополнительная координация. Более того, даже если указанные выше условия соблюдаются, то, если характеристики системы должны быть более чувствительными, чем заявленные характеристики, они могут быть более уязвимыми со стороны помех от других спутниковых сетей. В обеих этих ситуациях возникновение помех ухудшит надежность и готовность беспилотной авиационной системы.

В настоящее время МСЭ-R изучает требуемые критерии защиты для работы CNPC БАС с использованием линий ФСС. Однако неясно, каким образом линии ФСС, используемые для CNPC, могли бы получить критерии защиты, отличные от используемых в линиях ФСС, которые применяются для этой цели.

Было отмечено, что во многих случаях характер работы ФСС определяется работой коммерческого спутникового оператора. Лицензия на работу выдается страной. Возможна ситуация, при которой космический аппарат лицензирован страной, удаленной от места фактической эксплуатации, и отличной от страны, лицензирующей земные станции. Кроме того, передающие и приемные земные станции нередко работают в стране, в которой отсутствует индивидуальное лицензирование или координация в соответствии с типом класса лицензии (например, для сетей типа VSAT).

Другие вопросы, которые могут быть рассмотрены МСЭ-R, обусловлены тем, что спутниковые операторы обычно не являются конечными пользователями служб, а сдают емкость в аренду поставщикам услуг, которые в своею очередь продают услуги конечным пользователям. Этими конечными пользователями могут быть частные организации, радиовещательная организация, правительство и т. д. Как правило, эти конечные пользователи приобретают, устанавливают и эксплуатируют земные станции, обеспечивающие доступ к спутнику, по лицензии, которая обычно выдается не той администрацией, которая лицензировала спутниковую сеть, а другой. Соблюдение скоординированных пределов должно полагаться на ограничения, переданные конечному пользователю от администрации, заявляющей спутниковую сеть. Таким образом способность к передаче этих скоординированных ограничений и обеспечению их выполнения не только спутниковой сетью, предоставляющей линии CNPC, но еще больше соседними спутниковыми сетями, очень важна при оценке способности контролировать помехи линиям CNPC.

Ввиду вышеизложенного концепция использования коммерческой ФСС, которая не обеспечивает аспекты безопасности человеческой жизни, о которых говорится в п. 4.10 РР, абсолютно не приемлема.

Когда речь идет о БАС, мы имеем дело не с коммерческой и стандартной связью, а скорее с крайне важным вопросом управления движением десятков беспилотных воздушных судов в необособленном воздушном пространстве вместе с десятками пилотируемых воздушных судов в воздушном пространстве, где малый объем помех может сбить с курса беспилотное воздушное судно и привести к столкновению с другими беспилотными и пилотируемыми воздушными судами.

Радиосвязь, которая не обеспечивает положения о безопасности человеческой жизни, ни в каком случае не может использоваться для применения, которое имеет большее значение, чем любой другой вид радиосвязи с аспектом безопасности человеческой жизни.

Здесь речь идет о десятках беспилотных воздушных судов, управляемых одним пилотом, полностью зависящим от работы ФСС, свободной от помех, что недостижимо для любой коммерческой ФСС.

## 3.8 Совместимость с наземными службами

Использование бортовых станций линий CNPC БВС в полосах ФСС приводит к тому, что защитные и координационные расстояния между этими станциями и станциями наземных служб могут увеличиться в несколько раз по сравнению с существующими сейчас значениями. Такое увеличение зависит от высоты полета беспилотного воздушного судна. Это существенно изменяет условия совместимости и существующие условия координации земных станций ФСС со станциями наземных служб.

В МСЭ-R не проводилось исследований для определения технических и регламентарных условий работы бортовых станций линий CNPC БВС, которые обеспечивали бы соответствие существующим условиям координации земных станций ФСС с наземными радиослужбами.

В рабочем документе к предварительному проекту нового Отчета МСЭ-R M.[UA-FSS] изучается потенциальная совместимость бортовых станций линий CNPC БВС со станциями фиксированной службы в полосах 14,0−14,5 ГГц и 27,5−29,5 ГГц, но вышеупомянутые аспекты не представлены в этих исследованиях и не изучались.

## 3.9 Совместимость со спутниковыми службами (включая совместимость между различными сетями ФСС)

В рабочем документе к предварительному проекту нового Отчета МСЭ-R M.[UA-FSS] представлены результаты исследований помех между спутниковыми сетями ГСО ФСС, работающими в диапазонах частот 14/11 ГГц и 30/20 ГГц, когда одна из сетей использует бортовую станцию линии CNPC БВС. Однако МСЭ-R не проводил исследований вопроса о том, как условия совместимости (условия координации) между существующими спутниковыми сетями ГСО ФСС изменятся при использовании бортовых станций линий CNPC БВС вместо скоординированной типовой (фиксированной) земной станции, расположенной на поверхности Земли. Нет доказательств того, что эти условия сохранятся. Условия работы бортовых станций линий CNPC БВС (например, такие как изменение местоположения, нестабильность удерживания антенны, включая нестабильность в результате отклонения воздушного судна, диаграмма направленности антенны и т. д.) существенно отличаются от условий работы существующих земных станций сетей ФСС, установленных на поверхности Земли. В связи с этим МСЭ-R необходимо провести дополнительные исследования для определения технических и регламентарных условий использования бортовой станции линии CNPC БВС, которые обеспечили бы выполнение условий координации с другими существующими и будущими спутниковыми сетями.

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

1. На Международном семинаре-практикуме МСЭ по спутниковой связи: "МСЭ – задачи в XXI веке: предупреждение вредных помех спутниковым системам" один оператор международной спутниковой связи сообщил, что в 2012 году было зарегистрировано в общей сложности 329 826 минут помех на ретрансляторах их парка спутников. Другой оператор региональной спутниковой связи сообщил, что в том же году они зафиксировали 290 случаев помех. – защите существующих применений/служб. [↑](#footnote-ref-1)