



Департамент космических служб

ВРЕДНЫЕ ПОМЕХИ СПУТНИКОВЫМ СИСТЕМАМ

1 Краткое содержание

Цель настоящего документа заключается в представлении обзора регулирующей спутниковую радиосвязь международной нормативной базы, которая существует для обеспечения работы спутниковых систем в отсутствие помех, а также в представлении некоторых видов деятельности, которые осуществляет Международный союз электросвязи, наряду с другими инициативами, разрабатываемыми Союзом для борьбы с вредными помехами, причиняемыми спутниковым системам.

В настоящем документе приведено также описание текущей ситуации в том, что касается случаев вредных помех, о которых представлены донесения в Бюро радиосвязи, применимых регуляторных положений и возможных ограничений, с которыми сталкивались администрации при разрешении таких случаев.

В заключение приведен ряд ключевых положений, представленных в форме руководящих указаний для занимающихся спутниковыми службами заинтересованных сторон и предназначенных для решения проблемы вредных помех таким образом, чтобы свести к минимуму их воздействие благодаря синергичному и постоянному внедрению мер и сотрудничеству между всеми участвующими сторонами.

2 Общая информация о Секторе радиосвязи и системе международного регулирования

Задачи Сектора радиосвязи МСЭ заключаются в обеспечении права доступа и эффективного использования ресурсов орбиты/спектра; содействии обеспечению использования выгод экономии масштаба, функциональной совместимости и роуминга, а также глобального согласования; предоставлении руководящих указаний национальным и региональным регуляторным органам; и обеспечении максимального уровня работы, свободной от вредных помех. Достижение этих стратегических целей делает возможным использование более высококачественного и менее дорогостоящего оборудования при более благоприятных ясных и стабильных инвестиционных условиях. Этот действенный механизм поддерживается международными нормативами, глобальными стандартами, руководящими указаниями и помощью со стороны Бюро радиосвязи.

Иными словами, в области спутниковой связи свободная от помех работа обеспечивает максимальное качество обслуживания и предупреждает инвестиционные потери, утрату потребителей и доходов, благодаря сведению к минимуму спутниковой емкости, которая не используется вследствие вредных помех.

Система международного регулирования обеспечивается сводом правовых документов, к числу которых относятся Устав, Конвенция и Регламент радиосвязи МСЭ, обладающие статусом межправительственных договоров и имеющие обязательную юридическую силу для всех

Государств-Членов. Эти документы определяют задачи, права и обязанности сторон. В них, например, установлено, что *"Союз... осуществляет распределение полос радиочастотного спектра, выделение радиочастот и регистрацию радиочастотных присвоений и, для космических служб, соответствующих позиций на орбите геостационарных спутников или соответствующих характеристик спутников на других орбитах, чтобы избежать вредных помех между радиостанциями различных стран"*¹.

И: *"Все станции... должны устанавливаться и эксплуатироваться таким образом, чтобы не причинять вредных помех... радиослужбам других Государств-Членов или признанных эксплуатационных организаций и других должным образом уполномоченных эксплуатационных организаций, которые обеспечивают работу радиослужб и действуют в соответствии с положениями Регламента радиосвязи"*².

При использовании орбитально-частотного ресурса Государства-Члены имеют право на международное признание и защиту тех частотных присвоений, которые успешно прошли координацию и занесены в Международный справочный регистр частот (МСРЧ), и обязаны лицензировать передающие станции, осуществлять координацию частотных присвоений, используемых совместно с другими администрациями, и, что более важно, немедленно принимать необходимые меры для прекращения передачи сигнала, создающего вредные помехи.

Некоторые из средств этого комплексного регламентарного механизма, разработанного для обеспечения справедливого доступа и соответствующего контроля помех, перечислены ниже:

- распределение полос частот различным службам;
- пределы мощности: в общем, пределы плотности потока мощности для защиты наземных служб, пределы э.и.и.м. для защиты космических служб, пределы э.п.п.м. для защиты ГСО от НГСО;
- координация между администрациями для обеспечения условий работы в отсутствие помех;
- регистрация частотных присвоений в МСРЧ для получения международного признания и защиты;
- контроль излучений для проверки соответствия Регламенту радиосвязи (РР) и разрешения случаев вредных помех.

Основные связанные с этим положения Регламента радиосвязи находятся в следующих частях:

- Статья 4: общие положения для предупреждения создания вредных помех;
- Статья 5: Таблица распределения частот – конкретные условия в примечаниях;
- Статьи 7, 8, 9, 11: процедуры координации/заявления;
- Статьи 21 и 22: пределы мощности;
- Приложения 30/30A/30B: Планы и связанные с ними процедуры;
- Положения пп. 11.42, 13.2, 13.6 и Статьи 16 и 18 относительно ответственности, сотрудничества, помощи, международного радиоконтроля, лицензирования и опознавания станций;

а положения, в большей степени связанные с вредными помехами, находятся в следующих частях:

- раздел VI Статьи 15: Процедура в случае вредных помех;
- раздел V Статьи 15: Донесения о нарушениях;
- раздел I Статьи 13: Оказание помощи со стороны Бюро;
- п. 7.8, п. 8.5, п. 11.42, § 4.1.20/4.2.21D Приложений 30/30A;
- Приложение 10: Донесение о вредных помехах; и
- Отчет МСЭ-R SM.2181 для представления донесений о вредных помехах в Бюро радиосвязи.

¹ Устав МСЭ, Статья 1, пункт 11.

² Устав МСЭ, Статья 45.

В этом контексте следует заметить, что в действующих нормативных документах отсутствует реальный механизм обеспечения соблюдения, за исключением Статьи 56 Устава МСЭ, касающейся разрешения споров, и Факультативного протокола (см. раздел 3, ниже).

3 Текущая ситуация

На основании донесений, представленных администрациями в Бюро, причины возникновения вредных помех, которые затрагивают спутниковые службы, можно классифицировать следующим образом:

- *отсутствие координации*: случаи вредных помех, обусловленные работой нескоординированных частотных присвоений (зачастую в результате подхода, основанного на принципе свершившегося факта, когда ведется эксплуатация космической станции в составе спутниковой сети МСЭ, зарегистрированной в или находящейся в процессе регистрации в МСРЧ, и при этом не начат обычный и обязательный процесс координации в рамках МСЭ);
- *неразрешенное использование*: доступ ретрансляторов без требуемого разрешения либо случайно, либо намеренно (весьма распространенными причинами случайных нарушений являются отказ оборудования, человеческий фактор, ненадлежащий ввод в эксплуатацию, помехи в результате увеличения числа наземных (например, микроволновых) систем; намеренные помехи вызваны, как правило, неразрешенным "заимствованием" ширины полосы для целей испытаний (например, в ходе ввода в эксплуатацию), пиратством, враждебными попытками препятствовать обеспечению службы, которые становятся более распространенными в силу геополитической мотивации);
- *ненужная передача*: случаи вредных помех, описанные в п. 15.1 РР:
"Всем станциям запрещается вести ненужные передачи, или передачу излишних сигналов, или передачу неправильных или вводящих в заблуждение сигналов...".
Как правило, это относится к вредным помехам, вызываемых мощной несущей волной (CW), которая, как предполагается, намеренно передается при некоторых обстоятельствах;
- *технические и эксплуатационные причины*: например, побочные излучения, чрезмерная мощность передачи, не выдерживающие допустимых отклонений частоты передающие станции, неточное наведение антенн, связанных с земными станциями, кросс-поляризационные помехи или помехи в результате насыщения ретранслятора; и,
- *регламентарные причины*: внеполосные излучения, не разрешенные Регламентом радиосвязи, или в виде исключения на основе не причинения помех/без обеспечения защиты.

К наиболее часто затрагиваемым службам относятся радиовещательная спутниковая служба, фиксированная спутниковая служба и спутниковая служба исследования Земли. Вместе с тем в более редких случаях затронутыми вредными помехами становятся также подвижная спутниковая служба и радионавигационная спутниковая служба.

Случаи, связанные с тем, что координация полностью не проведена или процесс не начат между близкорасположенными спутниковыми сетями, а также случаи вредных помех, которые определены в п. 15.1 РР, составляют вызывающие беспокойство вопросы, привлекающие внимание Бюро и заслуживающие тщательного и всестороннего рассмотрения.

Текущее определение вредной помехи в Регламенте радиосвязи, аналогичное определению, приведенному в Приложении к Уставу МСЭ (п. 1003 У), следующее:

п. 1.169 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 (У)".

Не проводится различия между преднамеренной и непреднамеренной помехой, а также не существует какого-либо конкретного уровня, позволяющего определить, когда *допустимая помеха* (п. 1.167 PP) может стать *приемлемой помехой* (п. 1.168 PP) и далее рассматриваться как *вредная помеха*.

Кроме того, как отмечалось выше, в действующих нормативных документах отсутствует реальный механизм обеспечения соблюдения, за исключением Статьи 56 Устава МСЭ, касающейся разрешения споров, и Факультативного протокола. На практике, максимальная добрая воля, взаимная помощь и сотрудничество участвующих Государств-Членов составляют единственный метод, определенный в нормативных документах для устранения проблем вредных помех. Однако если будет сочтено, что действующие правила требуют изменения, это может быть осуществлено Государствами – Членами МСЭ на полномочной конференции или всемирной конференции радиосвязи.

4 Действия и инициативы МСЭ, направленные на борьбу с вредными помехами

В дополнение к предупредительным мерам, описанным в разделе 2, выше, которые включены в Регламент радиосвязи и с течением времени пересматриваются на ассамблеях и/или конференциях радиосвязи каждые три или четыре года, всякий раз когда в Бюро радиосвязи МСЭ направляется донесение о вредных помехах в соответствии с процедурой, установленной в Статье 15 Регламента радиосвязи, Бюро оказывает помощь, содействуя в определении источника помех и налаживании сотрудничества с ответственной администрацией для разрешения этого вопроса.

Учитывая вышеизложенное, Бюро осуществляет в настоящее время ряд инициатив, направленных на уменьшение воздействия, которое вредные помехи могут оказывать на космические службы.

Ниже приведены некоторые из осуществляемых в настоящее время таких инициатив.

а) Расширение и использование международной системы радиоконтроля (IMS), относящейся к космическим службам

Генеральный секретарь МСЭ направил циркулярное письмо, в котором администрациям предлагалось присоединиться к соглашению о сотрудничестве между МСЭ и администрациями, имеющими средства радиоконтроля, которые составляют часть международной системы радиоконтроля (IMS). Это позволяет выполнять измерения в связи со случаями вредных помех, в отношении которых какая-либо администрация обращается за помощью к МСЭ в соответствии со Статьей 15, п. 13.2 Регламента радиосвязи и в случаях помех, о которых поступило донесение и которые возникли в рамках вопросов координации (Статья 11, п. 11.41). В качестве последующей деятельности в связи с указанным письмом были проведены двусторонние обсуждения между МСЭ и имеющими средства IMS администрациями. Соглашение о сотрудничестве подписано с администрациями Германии, Пакистана, Кореи, Китая, Вьетнама, Беларуси, Бразилии и, как ожидается, в ближайшее время будет подписано с администрацией Омана.

б) Содействие обмену опытом, сотрудничеству, совместной организации форумов по связанным с этой тематикой вопросам и участию в них

МСЭ организовал ряд информационных собраний по всему миру и принимал участие в таких собраниях по вопросам вредных помех, на которых участники из всех секторов, занимающиеся спутниковой связью, обменивались опытом, мнениями и решениями. Последнее мероприятие, организованное МСЭ и посвященное конкретно этой теме, было проведено в виртуальном формате 16 сентября 2020 года и называлось "Вебинар МСЭ по спутниковой связью: помехи спутниковым системам". Полный комплект документов, представленных на вебинаре, а также полная видеозапись размещены по адресу: <https://www.itu.int/en/ITU-R/space/workshops/sat-webinars/Pages/default.aspx>.

в) Предоставление технической и регламентарной помощи членам МСЭ

МСЭ предоставляет помощь на регулярной основе, проводя семинары и семинары-практикумы, но также и по запросу – отдельным членам МСЭ или небольшим группам членов МСЭ по вопросам, представляющим интерес для конкретного региона или страны.

- d) **Рекомендация о процедурах доступа для передач земных станций оператора, работающего в режиме эпизодического использования фиксированной спутниковой службы, к космическим станциям на ГСО в полосах 4/6 ГГц и 11–12/13/14 ГГц ФСС (МСЭ-R S.2049, декабрь 2013 г.)**
- e) **Рекомендация об идентификации несущей (МСЭ-R S.2062-0, сентябрь 2014 г.)**
- f) **Новая Рекомендация об обнаружении и решении проблемы радиочастотных помех датчикам спутниковой службы исследования Земли (пассивной) (МСЭ-R RS 2106-0, июль 2017 г.)**
- g) **Новый Отчет о методах измерения и новых технологиях спутникового контроля (Отчет МСЭ-R SM.2424-0, июнь 2018 г.)**
- h) **Разработка рабочего документа для предварительного проекта новой Рекомендации МСЭ-R SM/[APP10] о донесении о вредных помехах в поддержку Приложения 10**
- i) **Внедрение системы представления донесений о помехах спутниковым службам и разрешения проблемы помех (SIRRS)**

Это онлайн-приложение было разработано во исполнение Резолюции 186 (Пусан, 2014 г.) и согласно Приложению 2 к Решению 5 (Пересм. Пусан, 2014 г.) по современным методам электронной связи. Задача этой системы, как указано в отчете ВКР-15, заключается в упрощении связи между заинтересованными сторонами в случае вредных помех и оказании им помощи в определении источников помех и оперативном их устранении в соответствии с положениями Статьи 15 и п. 13.2 Регламента радиосвязи. Система позволяет собирать информацию в соответствии с Приложением 10 к Регламенту радиосвязи и закачивать дополнительную информацию в формате, определенном в Отчете МСЭ-R SM.2181, Рекомендации МСЭ-R RS.2106-0 или любом другом стандартном формате.

Используя SIRRS, вы получаете возможность:

- сообщать о случаях вредных помех, затрагивающих радиостанцию, которая находится в сфере вашей ответственности, согласно п. 15.41 Регламента радиосвязи;
- запрашивать помощь у МСЭ согласно п. 13.2 Регламента радиосвязи.
- обмениваться информацией технического и административного характера в буквенно-цифровых форматах и форматах высококачественного изображения с другими администрациями, операторами и организациями;
- получать уведомления, когда находящаяся под их юрисдикцией радиостанция создает вредные помехи космическим службам других администраций.

Онлайн-приложение SIRRS было предоставлено администрациям, спутниковым операторам, космическим организациям и заинтересованным сторонам для официального использования с 1 сентября 2018 года. Дополнительная информация содержится в Циркулярных письмах [CR/435](#) (28 августа 2018 г.) и [CR/428](#) (13 марта 2018 г.).

5 Заключение

При том понимании, что спутниковые системы постоянно подвергаются риску причинения помех, наша задача заключается в удержании числа таких случаев и их воздействия на контролируемом минимальном уровне. Это достигается с помощью комплекса мер, связанных, в том числе, со следующими аспектами:

- соответствие Уставу МСЭ и Регламенту радиосвязи МСЭ;
- обмен информацией и сотрудничество между администрациями, спутниковыми операторами, поставщиками услуг и контента, промышленностью, организациями и ассоциациями, занимающимися вопросами спутниковой связи;
- использование Рекомендаций, стандартов и процедур МСЭ;
- участие в программах профессиональной подготовки;

- применение новых технологий, включая использование международной системы радиоконтроля;
- участие в работе и вклад в работу исследовательских комиссий и подготовительную работу на региональных и всемирных собраниях к предстоящим конференциям, изложение соответствующих потребностей и представление предложений в отношении технических и регламентарных решений.

МСЭ выполняет свои функции и будет продолжать их выполнение, предоставляя по запросам помощь своим членам, с тем чтобы обеспечивать и поддерживать работу космических служб в отсутствие помех, что составляет сложную стратегическую задачу в рамках основных обязанностей Бюро радиосвязи.

МСЭ твердо убежден в том, что только постоянное синергичное осуществление этих мер всеми секторами, занимающимися спутниковой радиосвязью, может гарантировать для спутникового сообщества и конечных пользователей удержание вредных помех на минимальном уровне.
