



Департамент наземных служб

НАЗЕМНЫЕ СЛУЖБЫ В ПОЛОСАХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОВМЕСТНО С КОСМИЧЕСКИМИ СЛУЖБАМИ

1 Введение

Частотный спектр представляет собой ограниченный природный ресурс, и часто бывает, что две или более служб радиосвязи вынуждены использовать одну полосу частот. В этом случае соответствующие распределения называются совместно используемыми полосами частот. Одним из примеров являются полосы частот, используемые совместно наземными и космическими службами. Принцип совместного использования частот применяется для того, чтобы обеспечить действенную и эффективную работу всех служб радиосвязи, учитывая, что радиочастоты и, в данном случае, геостационарная спутниковая орбита ограничены и что они должны использоваться рациональным, эффективным и экономным способом.

Эти очень простые основные принципы определены во многих частях Регламента радиосвязи (РР) МСЭ и других текстах международного регламентарного характера.

Во многих частях РР содержатся положения, касающиеся совместного использования частот наземными и космическими службами, а также соответствующих процедур координации, заявления и регистрации частотных присвоений. Ниже приводится обобщенная информация относительно некоторых основных регламентарных и технических принципов довольно сложных процедур.

2 Аспекты распределения частот

Наземные службы, использующие совместно одну и ту же полосу частот с космическими службами, перечислены либо в Таблице распределения частот Статьи 5 РР, либо в одном из примечаний Статьи 5.

Наземные службы могут иметь либо первичную, либо вторичную категорию службы.

В зависимости от географической зоны совместно используемые распределения, имеющие первичную категорию службы, как для наземных, так и для космических служб можно разделить на три различных группы: распределения на всемирной, региональной и субрегиональной основе.

В случае первичных распределений наземной службе на всемирной основе распределения могут использоваться в определенных полосах частот во всем мире на равных правах с космическими службами и подчиняются соответствующим условиям, применимым к совместному использованию частот с космическими службами. Одним из таких примеров является полоса частот 7550–7750 МГц.

В случае распределений на региональной основе ситуация с совместным использованием частот наземными службами может иметь место только в одном из Районов, указанных в Таблице частот

Статьи 5, как, например, в полосе 2010–2025 МГц. В этом случае только наземные службы в Районе 2 подчиняются соответствующим условиям, применимым к совместному использованию частот с космическими службами.

Распределения на субрегиональной основе обычно применяются к наземным службам с использованием примечания Статьи 5 РР. В таких случаях наземные службы могут использоваться только в географических зонах, указанных в соответствующем примечании. Кроме того, если эти распределения частот используются совместно с космическими службами, то наземные службы также подчиняются соответствующим условиям, применимым к совместному использованию частот с космическими службами. Одним из примеров является полоса частот 14–14,25 ГГц, в которой осуществлено распределение наземным службам на первичной основе только для стран, указанных в примечании п. 5.505.

Кроме того, имеется также несколько распределений наземным службам с более низкой (вторичной) категорией службы, например распределение, определенное в примечании п. 5.514 для полосы частот 17,3–17,7 ГГц. В данном случае наземные службы не должны ни создавать вредных помех, ни требовать защиты от космических служб, и, кроме того, они подчиняются ограничениям мощности, предназначенным для обеспечения требуемой защиты космических служб.

3 Аспекты координации

К числу основных задач международных радиорегламентарных процедур относится обеспечение возможности внедрения новых систем радиосвязи и одновременно недопущение вредных помех другим существующим и планируемым пользователям. По этой причине процедура координации использования частот в непланируемых полосах частот является основным элементом международных радиорегламентарных соглашений. Регламент радиосвязи и Рекомендации МСЭ-R предоставляют администрациям дополнительную помощь и руководство для облегчения процесса координации.

3.1 Специальные соглашения

Для того чтобы добиться совместного использования спектра, администрации должны координировать между собой частотные присвоения с целью недопущения помех как существующим, так и планируемым службам.

В положениях Статьи 6 РР установлено, среди прочего, что если два или несколько Государств-Членов координируют использование отдельных частот в полосах частот, охватываемых Статьей 5, до представления заявки на рассматриваемое частотное присвоение, то они должны во всех соответствующих случаях информировать Бюро о такой координации.

3.2 Специальные термины и определения, касающиеся координации

Наиболее важными являются следующие определения, которые применяются к наземным станциям в полосах, используемых совместно с космическими службами:

1.171 координационная зона: При определении необходимости координации зона вокруг *земной станции*, совместно использующая одну полосу частот с *наземными станциями*, или вокруг передающей *земной станции*, совместно использующей одну полосу частот, распределенную в двух направлениях, с приемными *земными станциями*, за пределами которой уровень *допустимых помех* не превышает и, следовательно, координации не требуется.

1.172 координационный контур: Линия, ограничивающая *координационную зону*.

1.173 координационное расстояние: При определении необходимости координации, расстояние в данном азимутальном направлении от *земной станции*, совместно использующей одну полосу частот с *наземными станциями*, или от передающей *земной станции*, совместно использующей одну полосу частот, распределенную в двух направлениях, с приемными *земными станциями*, за пределами которого уровень *допустимых помех* не превышает и, следовательно, координации не требуется.

Термин допустимая помеха, который используется при координации частотных присвоений между администрациями, относится к наблюдаемой или прогнозируемой помехе, удовлетворяющей количественным критериям помехи и критериям совместного использования частот, содержащимся в Регламенте радиосвязи или в Рекомендациях МСЭ-R, или в специальных соглашениях (см. п. 1.167 РР).

3.3 Конкретные положения, касающиеся координации в совместно используемых полосах частот

В разделе II Статьи 9 содержится процедура проведения координации. Координация наземных служб в совместно используемых полосах частот должна проводиться с другими администрациями в случаях, описанных в приведенных ниже положениях:

- п. **9.16**: для передающей станции наземной службы, необходимость координации которой включена в примечание к Таблице распределения частот со ссылкой на настоящее положение или на п. **9.11А** и которая находится в пределах координационной зоны земной станции негеостационарной спутниковой сети;
- п. **9.18**: для любой передающей станции наземной службы в полосах частот, выше 100 МГц, распределенных на равной основе космическим и наземным службам в отношении наземных станций, в пределах координационной зоны земной станции в отношении данной земной станции, за исключением координации по пп. **9.16** и **9.19**;
- п. **9.19**: для любой передающей станции наземной службы в полосе частот, используемой совместно на равной первичной основе с радиовещательной спутниковой службой, в отношении типовых земных станций, попадающих в зону обслуживания космической станции радиовещательной спутниковой службы;
- п. **9.21**: для любой станции службы, в отношении которой требование о достижении согласия с другими администрациями включено в примечание к Таблице распределения частот со ссылками на п. **9.21** (например, примечания пп. **5.410** и **5.447**).

Кроме того, в Правилах процедуры¹ определен порядок применения положений пп. **9.18**, **9.19** и **9.21**.

Процедура координации согласно п. **9.18** должна применяться только в полосах частот, распределенных космической службе в направлении космос-Земля, т. е. когда передающие наземные станции находятся в пределах координационной зоны приемной земной станции, в отношении которой координация согласно п. **9.17** уже была начата, и в случае, когда обе службы имеют одну и ту же категорию распределения. Координация между приемными наземными станциями и передающими земными станциями проводится лишь в случаях, когда передающая земная станция координируется в связи с применением п. **9.17**. После начала координации администрация, желающая задействовать наземные станции в пределах координационной зоны передающей земной станции, может оценить уровень помех, который ее станция может принять, и сама решить, продолжать или нет ввод своих наземных станций.

Положение п. **9.19** относится к требованиям координации передающих наземных станций и земных станций РСС. Для наземных присвоений в полосах частот, совместно используемых с плановыми полосами РСС, все необходимые критерии и процедуры определены в Приложениях **30** и **30А**.

До настоящего времени отсутствует Рекомендация МСЭ-R, определяющая уровень плотности потока мощности, создаваемый наземными станциями на краю зоны обслуживания непланируемой РСС, который должен использоваться для запуска процедуры координации. До того времени, пока в соответствующие Рекомендации МСЭ-R не будут включены метод расчета и технические критерии, Бюро при применении этого положения для определения затронутых администраций, в дополнение к рассмотрению частотного перекрытия, использует также расстояние менее 1200 км от

¹ [Правила процедуры](#), утвержденные Радиорегламентарным комитетом для применения Бюро радиосвязи положений Регламента радиосвязи, Региональных соглашений, Резолюций и Рекомендаций всемирных и региональных конференций радиосвязи.

местоположения наземной станции до национальной границы любой страны, включенной в зону обслуживания присвоения РСС (см. часть А1 Правил процедуры в отношении п. 9.19).

Необходимо отметить, что пп. 9.16, 9.18 и 9.19, в которых упоминается о координации, должны использоваться при проведении непосредственной координации между администрациями. После завершения координации администрация может заявить в Бюро наземную станцию с указанием администраций, с которыми была проведена координация.

Частотные присвоения, которые должны учитываться при проведении координации, определяются с использованием принципов, изложенных в Приложении 5 к РР.

3.3.1 Определение администраций, с которыми должна проводиться координация

Для целей проведения координации земной станции в соответствии со Статьей 9 РР, за исключением случая согласно п. 9.21, и для определения администраций, с которыми должна проводиться координация, следует учитывать те частотные присвоения, которые находятся в той же полосе частот, что и наземная станция, относятся к космической службе, которой данная полоса частот распределена на равной основе или которая имеет распределение более высокой категории, которые могут затрагивать другие присвоения или быть затронутыми, в зависимости от случая, и которые определены с использованием метода, описанного в Приложении 5 к РР.

Для применения п. 9.21 может требоваться согласие администрации в отношении частотных присвоений в той же полосе частот, что и планируемое присвоение наземной службе, которые относятся к той же или к другой службе, которой данная полоса частот распределена на равных правах или с более высокой категорией распределения, и которые могут затрагивать другие присвоения или быть затронуты ими, в зависимости от случая, и которые определены с использованием метода, описанного в Приложении 5 к РР:

Для каждого частотного присвоения станции наземной или космической служб радиосвязи, о которых говорится выше, уровень помехи должен определяться с использованием метода, приведенного в Таблице 5-1 Приложения 5 к РР, который соответствует данному конкретному случаю.

Координация присвоения наземной службе не требуется в следующих случаях, например:

- если использование нового частотного присвоения не будет создавать или испытывать, в зависимости от случая, помехи выше порогового уровня, рассчитываемого в соответствии с методом, приведенным в Таблице 5-1, относительно любой службы другой администрации; или
- если характеристики нового или измененного частотного присвоения находятся в пределах характеристик частотного присвоения, которое было скоординировано ранее; или
- при изменении характеристик существующего присвоения таким образом, чтобы не увеличивать помех, причиняемых или испытываемых, в зависимости от случая, по отношению к присвоениям других администраций; или
- при введении в действие присвоения наземной станции, которая расположена относительно какой-либо земной станции за пределами координационной зоны этой земной станции; или
- при введении в действие присвоения наземной станции в пределах координационной зоны какой-либо земной станции, при условии, что предложенное частотное присвоение наземной станции находится вне любой части полосы частот, скоординированной для приема этой земной станции.

Ниже приводятся разделы Таблицы 5-1, которые применяются при координации наземных служб.

ТАБЛИЦА

Методы определения уровня помехи

Ссылка на положение Статьи 9	Описание случая	Полосы частот (и Район) службы, для которой проводится координация	Пороговые уровни/условия	Метод расчета	Примечания
п. 9.16 наземная/ НГСО	Передающая станция наземной службы, находящаяся в пределах координационной зоны земной станции спутниковой сети НГСО в полосах частот, для которых в примечании имеется ссылка на п. 9.11А	Полосы частот, для которых в примечании имеется ссылка на п. 9.11А	Передающая наземная станция расположена в пределах координационной зоны приемной земной станции		Координационная зона затронутой земной станции уже была определена с помощью метода расчета согласно Приложению 7
п. 9.18 наземная/ ГСО, НГСО	Любая передающая станция наземной службы в полосах, упомянутых в п. 9.17, находящаяся в пределах координационной зоны земной станции, относительной этой земной станции, за исключением координации согласно пп. 9.16 и 9.19	Любая полоса частот, распределенная космической службе	Передающая наземная станция расположена в пределах координационной зоны приемной земной станции	См. графу "Примечания"	Координационная зона затронутой земной станции уже была определена с помощью метода расчета согласно п. 9.17
п. 9.19 наземная/ ГСО, НГСО/ГСО, НГСО	Любая передающая станция наземной службы или передающая земная станция ФСС (Земля-космос) в полосе частот, используемой совместно на равной первичной основе с РСС, относительно типовых земных станций, включенных в зону обслуживания космической станции РСС	1 452–1 492 МГц 2 310–2 360 МГц (наземные службы во всех трех Районах в отношении распределения РСС в п. 5.393) 2 520–2 670 МГц (см. п. 5.416) 11,7–12,7 ГГц (см. Статью 6 Приложения 30) 12,5–12,7 ГГц (наземные службы в пп. 5.494 и 5.496, а также в Районах 2 и 3, или передающая земная станция ФСС (Земля-космос) в Районе 1, в отношении распределения РСС в Районе 3) 12,7–12,75 ГГц (наземные службы в пп. 5.494 и 5.496, а также в Районах 2 и 3, или передающая земная станция ФСС (Земля-космос) в Районах 1 и 2, в отношении распределения РСС в Районе 3) 17,7–17,8 ГГц (наземные службы во всех трех Районах в отношении распределения РСС в Районе 2) 17,3–17,8 ГГц (передающие земные станции ФСС (Земля-космос) в отношении распределения РСС в Районе 2) (см. Статью 4 Приложения 30А) 40,5–42,5 ГГц 74–76 ГГц	i) имеется перекрытие необходимой ширины полос частот; ii) плотность потока мощности (п.п.м.) создающей помеху станции на краю зоны обслуживания РСС превышает допустимый уровень; или iii) передающая наземная станция расположена в пределах координационного расстояния, указанного в ПрП по п. 9.19	Проверка с использованием присвоенных частот и ширины полос частот; и проверка расстояния от местоположения наземной станции до национальной границы любой страны, включенной в зону обслуживания присвоения РСС	См. также Статью 6 Приложения 30 и ПрП по п. 9.19

Ссылка на положение Статьи 9	Описание случая	Полосы частот (и Район) службы, для которой проводится координация	Пороговые уровни/условия	Метод расчета	Примечания
п. 9.21 наземная, ГСО, НГСО/ наземная, ГСО, НГСО	Станция службы, в отношении которой требование получить согласие других администраций включено в примечания к Таблице распределения частот со ссылкой на п. 9.21	Полоса(ы) частот, указанная(ые) в соответствующем примечании	Несовместимость определяется путем использования Приложений 7, 8, технических дополнений к Приложениям 30 или 30А, значений п.п.м., указанных в некоторых примечаниях, других технических положений РР или Рекомендаций МСЭ-R, в зависимости от случая	Методы, указанные в (или преобразованные из) Приложениях 7, 8, 30, 30А, других технических положениях РР или Рекомендациях МСЭ-R	См. также ПрП по пп. 5.312А, 5.316В, 5.341А и 9.21 и разделы В4, В5 и В6 Части В ПрП.

3.3.2 Методы определения координационной зоны

В Приложении 7 к РР содержатся процедуры и системные параметры для расчета координационной зоны земной станции, включая предварительно определенные расстояния, для полос частот между 100 МГц и 105 ГГц.

Эти процедуры позволяют определить расстояние во всех азимутальных направлениях вокруг передающей или приемной земной станции.

Основной принцип определения базируется на двух видах распространения:

- *распространение вида (1)*: явления распространения в условиях ясного неба (тропосферное рассеяние, волноводное распространение, отражение/рефракция от участков рельефа местности, поглощение в газах и экранирование местностью). Эти явления ограничены распространением вдоль трассы по дуге большого круга.
- *распространение вида (2)*: рассеяние от гидрометеоров.

В Таблицах 7 и 8 Дополнения 7 к Приложению 7 к РР указываются системные параметры, необходимые для определения координационных расстояний для различных полос частот и разных служб.

Строка в каждой таблице, имеющая название "Метод, который следует использовать", отсылает пользователя к соответствующему разделу основной части Приложения 7, в котором описываются методы, которых следует придерживаться при определении координационной зоны.

Кроме того, в Таблице 10 Приложения 7 представлена информация о предварительно установленных координационных расстояниях, которые применимы в указанных ниже определенных ситуациях совместного использования полос частот:

Ситуация совместного использования полос частот		Координационное расстояние (для ситуаций совместного использования полос частот, включая службы, распределенные с равными правами) (км)
Тип земной станции	Тип наземной станции	
Наземного базирования в полосах частот ниже 1 ГГц, к которой применяется положение п. 9.11А. Наземного базирования, подвижная в полосах частот диапазона 1–3 ГГц, к которой применяется положение п. 9.11А	Подвижная (воздушное судно)	500
Воздушное судно (подвижная) (все полосы частот)	Наземного базирования	500
Воздушное судно (подвижная) (все полосы частот)	Подвижная (воздушное судно)	1 000

Ситуация совместного использования полос частот		Координационное расстояние (для ситуаций совместного использования полос частот, включая службы, распределенные с равными правами) (км)
Тип земной станции	Тип наземной станции	
Наземного базирования в полосах частот: 400,15–401 МГц 1 668,4–1 675 МГц	Станция вспомогательной службы метеорологии (радиозонд)	580
Воздушное судно (подвижная) в полосах частот: 400,15–401 МГц 1 668,4–1 675 МГц	Станция вспомогательной службы метеорологии (радиозонд)	1 080
Наземного базирования в спутниковой службе радиоопределения (ССРО) в полосах частот: 1 610–1 626,5 МГц 2 483,5–2 500 МГц 2 500–2 516,5 МГц	Наземного базирования	100
Земная станция на борту воздушного судна в спутниковой службе радиоопределения (ССРО) в полосах частот: 1 610–1 626,5 МГц 2 483,5–2 500 МГц 2 500–2 516,5 МГц	Наземного базирования	400
Приемные земные станции в метеорологической спутниковой службе	Станция вспомогательной службы метеорологии	Считается, что координационное расстояние должно быть расстоянием видимости как функция угла места горизонта земной станции для радиозонда на высоте 20 км над средним уровнем моря, принимая радиус Земли = $4/3$ (см. Примечание 1 к Таблице 10 Приложения 7). Минимальные и максимальные координационные расстояния равны 100 км и 582 км и соответствуют физическим углам горизонта больше 11° и меньше 0° .
Земные станции фидерной линии НГСО ПСС (все полосы частот)	Подвижная (воздушное судно)	500
Земные станции фидерной линии НГСО ПСС в полосе 5 091–5 150 МГц	Станция воздушной радионавигационной службы	Координационное расстояние в полосе частот 5091–5150 МГц относительно станций воздушной радионавигационной службы см. в п. 5.444A
Приемные земные станции службы космических исследований в полосе: 2 200–2 290 МГц	Подвижная (воздушное судно)	880
Наземного базирования в полосах, в которых ситуация совместного использования полос частот не охвачена в вышеприведенных строках	Подвижная (воздушное судно)	500

4 Основные положения, касающиеся заявления и регистрации скоординированных частотных присвоений в совместно используемых полосах частот

Координационные процедуры, указанные в Статье 9 PP, обычно должны предшествовать представлению заявок в отношении присвоений наземным станциям, вовлеченным в координации спутниковой сети. Такие заявки в совместно используемых полосах частот должны поступить в Бюро радиосвязи не ранее чем за три года до ввода в действие этих присвоений (положение п. 11.25 PP).

Существует два вида рассмотрений применительно к какому-либо присвоению, заявленному в совместно используемых полосах частот:

- *Регламентарное рассмотрение*: Полные заявки на частотные присвоения наземным станциями в совместно используемых полосах частот рассматриваются Бюро на предмет их соответствия Таблице распределения частот, включая успешное применение п. **9.21**, если это необходимо, и всем другим обязательным положениям Регламента радиосвязи, которые определены и включены в Правила процедуры (положение п. **11.31** PP);
- *Координационное рассмотрение*: Заявки также рассматриваются в отношении их соответствия процедурам координации с другими администрациями, применимым к рассматриваемой службе радиосвязи и полосе частот (положение п. **11.32** PP).

Если оба рассмотрения приводят к благоприятным заключениям, то присвоение заносится в Справочный регистр с указанием администраций, с которыми завершена процедура координации. Если одно из заключений оказывается неблагоприятным, заявка возвращается заявляющей администрации с указанием соответствующих действий (положение п. **11.37** PP).

5 Технические критерии и вопросы рассмотрения, касающиеся наземных служб в совместно используемых полосах частот

5.1 Ограничения на наземные станции в подполосах, совместно используемых со спутниковыми службами, в которых применяется передача в направлении Земля-космос

В Статье **21** представлено руководство по выбору местоположения, частот и ограничений мощности, применимых к наземным станциям в полосах частот свыше 1 ГГц.

Положение п. **21.1**: Для наземных станций и земных станций, работающих в полосах частот, используемых совместно на равных правах наземными и космическими службами радиосвязи, местоположения и частоты должны выбираться с учетом соответствующих Рекомендаций МСЭ-R в отношении географического разнеса между земными и наземными станциями

Положение п. **21.2**: Местоположения передающих станций фиксированной или подвижной служб, максимальные эквивалентные изотропно излучаемые мощности (э.и.и.м.) которых превышают значения, приведенные в таблице, ниже, в указанных полосах частот, должны по мере возможности выбираться так, чтобы направление максимального излучения любой антенны отстояло по крайней мере на угол в градусах, указанный в таблице, от направления на геостационарную орбиту, с учетом влияния атмосферной рефракции (как указано в последней версии Рекомендации МСЭ-R [SF.765](#)).

Полоса частот (ГГц)	Значение э.и.и.м. (дБВт) (см. также пп. 21.2 и 21.4)	Минимальный угол разнеса по отношению к геостационарной орбите (градусы)
1–10	+35	2
10–15	+45	1,5
25,25–27,5	+24 (в любой полосе шириной 1 МГц)	1,5
Другие полосы выше 15 ГГц	+55	Не ограничено

В совместно используемых полосах частот применяются следующие общие ограничения мощности наземных станций:

Положение п. **21.3**: Максимальная эквивалентная изотропно излучаемая мощность (э.и.и.м.) станции фиксированной или подвижной службы не должна превышать +55 дБВт.

Положение п. **21.4**: В тех случаях, когда для полос частот между 1 ГГц и 10 ГГц не представляется возможным удовлетворить требования п. **21.2**, максимальная эквивалентная изотропно излучаемая мощность (э.и.и.м.) станции фиксированной или подвижной службы не должна превышать:

- +47 дБВт в любом направлении, отстоящем не более чем на 0,5° от направления на геостационарную орбиту; или
- от +47 дБВт до +55 дБВт при линейном изменении по децибельной шкале (8 дБ на градус) в любом направлении между 0,5° и 1,5° относительно направления на геостационарную орбиту, с учетом влияния атмосферной рефракции (Рекомендация МСЭ-R [SF.765](#)).

Положение п. **21.5**: Мощность, подводимая передатчиком к антенне станции фиксированной или подвижной службы, не должна превышать +13 дБВт в полосах частот между 1 и 10 ГГц или +10 дБВт в полосах частот выше 10 ГГц, за исключением случаев, указанных в п. **21.5А**.

Положение п. **21.5А**: В виде исключения к уровням мощности, указанным в п. **21.5**, условия совместного использования частот, при которых спутниковая служба исследования Земли (пассивная) и служба космических исследований (пассивная) должны работать в полосе частот 18,6–18,8 ГГц, определяются следующими ограничениями на работу фиксированной службы: мощность каждой РЧ несущей на входе каждой антенны станции фиксированной службы в полосе 18,6–18,8 ГГц не должна превышать –3 дБВт.

Положение п. **21.6**: Пределы, указанные в пп. **21.2**, **21.3**, **21.4**, **21.5** и **21.5А**, применяются в соответствующем случае к службам и полосам частот, приведенным в Таблице **21-2**, для приема космическими станциями, когда эти полосы используются совместно на равных правах с фиксированной или подвижной службой:

Положение **21.6.1**: Равенство прав в отношении эксплуатации, если полоса частот распределена в разных Районах различным службам одинаковой категории, установлено в п. **4.8** РР. Следовательно, администрации должны, по мере возможности, соблюдать любые ограничения, касающиеся помех между Районами, которые могут встречаться в Рекомендациях МСЭ-R.

Положение п. **21.7**: В загоризонтных системах в полосах 1700–1710 МГц, 1980–2010 МГц, 2025–2110 МГц и 2200–2290 МГц пределы, указанные в пп. **21.3** и **21.5**, могут превышать, но при этом должны соблюдаться положения пп. **21.2** и **21.4**. Учитывая трудности совместного использования частот с другими службами, администрациям настоятельно рекомендуется использовать минимальное число загоризонтных систем в этих полосах.

ТАБЛИЦА

Полосы частот, в которых применяются ограничения мощности

Полоса частот	Географическая зона, в которой могут работать наземные станции	Служба	Применяемые ограничения (указаны в пп.)
1 427–1 429 МГц 1 610–1 645,5 МГц 1 646,5–1 660 МГц 1 980–2 010 МГц 2 010–2 025 МГц 2 025–2 110 МГц 2 200–2 290 МГц 2 655–2 670** МГц 2 670–2 690** МГц 5 670–5 725 МГц 5 725–5 755** МГц	Всемирная основа п. 5.359 п. 5.359 Всемирная основа Район 2 Всемирная основа Всемирная основа Район 2 и Район 3 Район 2 и Район 3 пп. 5.453, 5.455 Страны Района 1, перечисленные в пп. 5.453 и 5.455	Фиксированная спутниковая служба Метеорологическая спутниковая служба Служба космических исследований Служба космической эксплуатации Спутниковая служба исследования Земли Подвижная спутниковая служба	21.2, 21.3, 21.4 и 21.5

Полоса частот	Географическая зона, в которой могут работать наземные станции	Служба	Применяемые ограничения (указаны в пп.)
5 755–5 850** МГц 5 850–7 075 МГц 7 145–7 235 МГц* 7 900–8 400 МГц	Страны Района 1, перечисленные в пп. 5.453 и 5.455 Всемирная основа Всемирная основа Всемирная основа		
10,7–11,7** ГГц 12,5–12,75** ГГц 12,7–12,75** ГГц 12,75–13,25 ГГц 13,75–14 ГГц 14,0–14,25 ГГц 14,25–14,3 ГГц 14,3–14,4** ГГц 14,4–14,5 ГГц 14,5–14,8 ГГц 51,4–52,4 ГГц	Район 1 пп. 5.494 и 5.496 Район 2 Всемирная основа пп. 5.499 и 5.500 п. 5.505 пп. 5.505 и 5.508 Район 1 и Район 3 Всемирная основа Всемирная основа Всемирная основа	Фиксированная спутниковая служба	21.2, 21.3 и 21.5
17,7–18,4 ГГц 18,6–18,8 ГГц 19,3–19,7 ГГц 22,55–23,55 ГГц 24,45–24,75 ГГц 24,75–25,25 ГГц 25,25–29,5	Всемирная основа Всемирная основа Всемирная основа Всемирная основа Район 1 и Район 3 Район 3 Всемирная основа	Фиксированная спутниковая служба Спутниковая служба исследования Земли Служба космических исследований Межспутниковая служба	21.2, 21.3, 21.5 и 21.5A

* В отношении данной полосы частот применяются только ограничения, приведенные в пп. 21.3 и 21.5.

** В этом случае применяется положение п. 21.6.1.

Помимо полос частот, перечисленных в таблице, выше, существует ряд других совместно используемых распределений частот, в которых конкретные ограничения мощности не применимы, в основном, в полосах частот ниже 1 ГГц и выше 30 ГГц. Этот вопрос продолжает изучаться в МСЭ-R и в будущем может привести к пересмотру ограничений. В настоящее время никаких окончательных изменений в отношении изложенных в Регламенте радиосвязи ограничений не предлагается.

6 Некоторые справочные документы МСЭ-R, касающиеся вопросов координации и совместного использования частот

Существует ряд Резолюций и Рекомендаций, содержащихся в Томах 3 и 4 Регламента радиосвязи и в различных сериях Рекомендаций МСЭ-R, в которых рассматриваются конкретные вопросы координации и совместного использования частот. Многие из них могут служить вспомогательными средствами для администраций при рассмотрении вопросов координации наземных станций в совместно используемых полосах частот.

Например, последние версии указанных ниже рекомендаций, могут учитываться при координации станций фиксированной службы и станций подвижной спутниковой службы:

- Рекомендация МСЭ-R [F.1245](#): Математическая модель усредненных и родственных диаграмм направленности излучения антенн систем фиксированной беспроводной связи прямой видимости для связи пункта с пунктом, предназначенная для использования при изучении определенных вопросов координации и оценке помех в диапазоне частот от 1 ГГц примерно до 70 ГГц;

- Рекомендация МСЭ-R [M.1141](#): Совместное использование диапазона частот 1–3 ГГц негеостационарными космическими станциями, работающими в подвижной спутниковой службе, и станциями фиксированной службы.
- Рекомендация МСЭ-R [M.1142](#): Совместное использование диапазона частот 1–3 ГГц геостационарными космическими станциями, работающими в подвижной спутниковой службе, и станциями фиксированной службы.
- Рекомендация МСЭ-R [M.1143](#): Системоспецифический метод координации негеостационарных космических станций (космос-Земля) подвижной спутниковой службы и станций фиксированной службы.
- Рекомендация МСЭ-R [M.1319](#): Основная методика оценки влияния помех со стороны передач в направлении космос-Земля подвижной спутниковой службы (ПСС) с использованием многостанционного доступа с временным разделением каналов/многостанционного доступа с частотным разделением каналов (МДВР/МДЧР) на характеристики приемников фиксированной службы на линиях прямой видимости в диапазоне частот 1–3 ГГц.
- Рекомендация МСЭ-R [F.1108](#): Определение критериев защиты приемников фиксированной службы от излучений космических станций, работающих на негеостационарных орбитах в совместно используемых полосах частот.
- Рекомендация МСЭ-R [F.699](#): Эталонные диаграммы направленности антенн радиорелейных систем прямой видимости для изучения вопросов координации и оценки помех полосе частот от 100 МГц до 86 ГГц.
- Рекомендация МСЭ-R [M.1469](#): Методика оценки возможности возникновения помех в приемниках фиксированной службы на линиях прямой видимости (LoS) в диапазоне 1–3 ГГц при передачах систем многостанционного доступа с временным разделением каналов/многостанционного доступа с частотным разделением каналов (МДВР/МДЧР) подвижной спутниковой службы (ППС) Земля-космос.
- Рекомендация МСЭ-R [M.1471](#): Руководство по применению методик содействия координации и совместному использованию полос частот подвижной спутниковой службой и фиксированной службой в диапазоне частот 1–3 ГГц.
- Рекомендация МСЭ-R [M.1472](#): Методика оценки влияния помех со стороны передач в направлении космос-Земля подвижной спутниковой службы (ПСС) с использованием многостанционного доступа с временным разделением каналов/многостанционного доступа с частотным разделением каналов (МДВР/МДЧР) на характеристики группового сигнала аналоговых приемников с мультиплексированием с разделением по частоте – частотной модуляцией (FDM-FM) на линиях прямой видимости (LoS) в диапазоне частот 1–3 ГГц.
- Рекомендация МСЭ-R [M.1473](#): Методика оценки влияния помех со стороны передач в направлении космос-Земля подвижной спутниковой службы (ПСС) с использованием многостанционного доступа с временным разделением каналов/многостанционного доступа с частотным разделением каналов (МДВР/МДЧР) на характеристики группового видеосигнала телевизионных аналоговых ЧМ приемников фиксированной службы на линиях прямой видимости в диапазоне частот 1–3 ГГц.
- Рекомендация МСЭ-R [M.1474](#): Методика оценки влияния помех со стороны систем подвижной спутниковой службы (ПСС) с использованием многостанционного доступа с временным разделением каналов/многостанционного доступа с частотным разделением каналов (МДВР/МДЧР) на характеристики группового сигнала цифровых приемников фиксированной службы на линиях прямой видимости, основанная на статистических данных о радиочастотных помехах в диапазоне частот 1–3 ГГц.
- Рекомендация МСЭ-R [M.2082](#): Методика и технический пример содействия координации подвижной спутниковой службы и спутниковой службы радиоопределения с фиксированной службой на основе координационных пороговых уровней плотности потока мощности в полосе 2483,5–2500 МГц.

Кроме того, в Рекомендации МСЭ-R [F.1335](#) приводятся техническое руководство и средство планирования, которые могут учитываться при планировании перевода систем фиксированной службы из полос 1980–2010 МГц и 2170–2200 МГц во всех трех Районах, и 2010–2025 МГц и 2160–2170 МГц в Районе 2.

7 Заключение

Использование подробных технических характеристик, наличие подробных данных о рельефе местности вдоль радиотрасс, применение согласованных процедур и принципов координации, применение рекомендованных средств и процедур координации, наряду с международной и региональной деятельностью по гармонизации являются ключевыми факторами успешного проведения координации.

Для достижения этой цели должны использоваться данные частотного присвоения, занесенного в Международный справочный регистр частот МСЭ, процедуры, утвержденные администрациями Государств – Членов МСЭ, рекомендации, разработанные членами МСЭ, а также средства, предоставленные членам МСЭ. Все это может помочь успешной координации и дополнит двустороннюю и многостороннюю деятельность, которая также весьма важна в процессе обеспечения того, чтобы совместное использование частот наземными и космическими службами предоставляло возможность действенной и эффективной работы всех служб радиосвязи.
