



Общероссийская общественная организация радиоспорта

**«СОЮЗ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ РОССИИ»**

**(«СРР»)**

г. Москва, 119311, а/я 88

Tel: (495) 485-47-55 e-mail: [hq@srr.ru](mailto:hq@srr.ru) url: [www.srr.ru](http://www.srr.ru)


ОКПО 00044173; ОГРН 1027739682541; ИНН/КПП 7733001209/771301001

---

## Отчёт

### **«Анализ будущего использования любительской службой в Российской Федерации полосы радиочастот 50-54МГц»**



  
Президент СРР  
И. Е. Григорьев

2020

## **1. Определение любительской службы, любительской спутниковой службы цели и задачи её деятельности**

### **1.1 Определение ЛС**

В соответствии с п. 1.57 РР МСЭ: «любительская служба: Служба радиосвязи для целей самообучения, переговорной связи и технических исследований, осуществляемая любителями, т. е. Лицами, имеющими на это должное разрешение и занимающимися радиотехникой исключительно из личного интереса и без извлечения материальной выгоды.

### **1.2 Цели и задачи деятельности любительской службы в Российской Федерации**

В Российской Федерации деятельность любительской службы признана общественно полезной. В том числе, выделяются следующие направления деятельности любительской службы (решение ГКРЧ от 15 июля 2010 г. № 10-07-01 «О выделении полос радиочастот для радиоэлектронных средств любительской и любительской спутниковой служб»):

- участие радиолюбителей в организации связи в условиях чрезвычайных ситуаций и в мероприятиях по спасению людей;

- роль любительской и любительской спутниковой служб в развитии технического творчества граждан Российской Федерации, исследованиях и совершенствовании новых технологий в радиосвязи;

- значение радиоспорта как средства пропаганды здорового образа жизни граждан Российской Федерации.

В настоящее время активно развивается деятельность, связанная с сохранением исторической памяти и патриотической работой: в 2020 году по заявке СРР ФГУП «ГРЧЦ» образовал 210 позывных сигналов временного использования для мемориальных радиостанций, участвующих в ежегодном Мемориале «Победа».

Для осуществления указанной выше деятельности в Российской Федерации решением ГКРЧ от 15 июля 2010 г. № 10-07-01 «О выделении полос радиочастот для радиоэлектронных средств любительской и любительской спутниковой служб» выделены полосы радиочастот и определены условия их использования.

## **2 Принципы частотного планирования и использования полос радиочастот в любительской службе**

Наиболее востребованными для любительской службы являются проведение дальних межконтинентальных радиосвязей и изучение различных механизмов распространения радиоволн. Исходя из этого, во всём радиочастотном спектре любительской службе относительно равномерно распределены полосы радиочастот от 136 кГц до 250 ГГц. Как правило, средние частоты соседних полос радиочастот, распределённых любительской службе, различаются в 1,5 – 2 раза.

При этом между верхней границей полосы 28-29,7 МГц и нижней границей полосы 144-146 МГц имеется огромный, почти пятикратный промежуток, доступ к которому любительской службе закрыт. Именно этот факт обуславливает наличие потребности в распределении определённой полосы радиочастот вблизи частоты 50 МГц.

Использование полос радиочастот в любительской службе происходит неравномерно. Загруженность той или иной полосы радиочастот зависит от условий распространения радиоволн, обеспечивающих возможность проведения радиосвязей в соответствии с целями их использования (см. выше).

При этом ситуация, при которой доступ любительских российских любительских радиостанций к части используемого их корреспондентами спектра закрыт, исключительно негативно сказывается на развитии любительской службы в целом, а в отношении участия российских спортсменов в соревнованиях по радиоспорту заведомо ставит их в проигрышное положение.

Необходимо заметить, что основным направлением деятельности Международного союза радиолюбителей (IARU) и Союза радиолюбителей России, как члена IARU, является работа с администрациями связи, межрегиональными телекоммуникационными организациями (CEPT, RSS), МСЭ по гармонизации полос радиочастот не только между странами в рамках Региона 1, но и во всех трёх Регионах.

Международный союз радиолюбителей (IARU) создан в 1925 году и принимает активное участие в работе международных органов, ответственных за регулирование использования радиочастотного спектра. В настоящее время он объединяет национальные радиолюбительские организации более 160 стран мира и активно участвует в работе ITU-R, ITU-D как напрямую, так и через радиолюбителей, представляющих свои страны в МСЭ.

Международный союз радиолюбителей (IARU) выпускает рекомендации для организаций – членов IARU по принципам использования полос радиочастот внутри полос, распределённых любительской службы. Основным принципом является гибкий подход, позволяющий компенсировать неравномерность использования полос радиочастот. Ссылка на текущий вариант документа: [https://www.iaru-rl.org/wp-content/uploads/2019/08/Latest-VHF\\_Handbook.pdf](https://www.iaru-rl.org/wp-content/uploads/2019/08/Latest-VHF_Handbook.pdf)

### **3 Регулирование использования диапазона 50 МГц любительской службой**

В соответствии с Таблицей распределения частот Регламента радиосвязи, полоса частот 50–54 МГц до ВКР-2019 была распределена любительской службе на первичной основе в Районах 2 и 3.

В соответствии с Европейской таблицей распределения полос радиочастот (ЕСА TABLE) полоса частот 50–52 МГц распределена любительской службе на вторичной основе (а после ВКР-2019 часть полосы в некоторых странах — на первичной основе) и используется почти во всех европейских странах станциями любительской службы в соответствии с пунктом 4.4 Регламента радиосвязи.

В Российской Федерации использование полосы радиочастот 50080-50280 кГц допускается только радиолюбителям города Севастополя и Республики Крым, имевшим до весны 2014 года допуск к этой полосе радиочастот (Решение ГКРЧ от 10.02.2015 № 15-30-02,).

Международный союз радиолюбителей (IARU) готовит в настоящее время рекомендации для организаций – членов IARU по использованию полосы радиочастот 50-54 МГц с учётом решений, принятых на ВКР-2019.

#### **4 Механизмы распространения радиоволн в диапазоне 50 МГц**

Диапазон 50 МГц характеризуется уникальным сочетанием типов распространения радиоволн, характерным как для КВ, так и для УКВ — диапазонов. Основное преимущество диапазона — возможность проведения межконтинентальных радиосвязей при минимальном уровне антропогенного шума и минимальным затуханием на дальних трассах из всех диапазонов, используемых радиолюбителями. Для проведения дальних радиосвязей на этом диапазоне не требуется использование антенн больших размеров. Дополнительным преимуществом является возможность использования широкополосных видов связи для передачи данных различной природы, в том числе, изображений. За эти качества диапазон 50 МГц носит неофициальное название «Magic band».

Среди механизмов распространения радиоволн, характерных для диапазона 50 МГц, необходимо выделить следующие:

- распространение в свободном пространстве в пределах прямой видимости;
- отражение от спорадического слоя Es;
- отражение от ионосферного слоя F2;
- комбинированное отражение от слоёв Es и F2;
- трансэкваториальное распространение;
- рассеяние на неоднородностях слоя E (FAI);
- радиоаврора;
- отражение от ионизированных следов метеоров;
- отражение от поверхности Луны (EME);
- нормальная рефракция и сверхрефракция в тропосфере;
- рассеяние от инверсионных следов самолётов.

При отсутствии условий для дальнего распространения радиоволн, за счёт тропосферной рефракции в диапазоне 50 МГц обеспечивается проведение устойчивой радиосвязи на расстоянии 150-200 км.

В полосе 50-54 МГц проводятся спортивные соревнования, в том числе и официальные, в которых основная часть российских радиоспортсменов не может принять участие.

Перечисленные характеристики диапазона 50 МГц делают его весьма востребованным для любительской службы по всему миру и в Российской Федерации в том числе. Этот диапазон фактически является «лабораторией»

по исследованию перечисленных выше механизмов распространения радиоволн.

Условия распространения радиоволн в диапазоне 50 МГц менее зависят от циклов солнечной активности, чем в ближайшем к нему КВ-диапазоне 28 МГц. В годы минимума солнечной активности проведение дальних радиосвязей на нём возможно только в летнее время. В годы максимума проведение дальних радиосвязей возможно круглогодично.

## **5 Использование диапазона 50 МГц любительской службой в мире в настоящее время**

Диапазон 50 МГц используется любительской службой в следующих целях:

- для проведения межконтинентальных экспериментальных радиосвязей всеми возможными классами излучения;
- для изучения распространения радиоволн (радиомаяки, в том числе, цифровые);
- для соревнований по радиоспорту;
- для исследования слабосигнальных цифровых видов связи (с отношением сигнал/шум в точке приёма менее единицы);
- для экспериментов с широкополосными видами радиосвязи, в том числе, с цифровым любительским телевидением с пониженной пропускной способностью (RB-DATV) с полосой 300-500 кГц на канал;
- для организации инфраструктуры местной переговорной связи (аналоговые и цифровые ретрансляторы и/или точки доступа), используемой в том числе для обмена информацией с целью минимизации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий.

Особенностью всех любительских технологий, как узкополосных, так и широкополосных, является не только декларируемое использование их в некоммерческих целях, но и их технические характеристики, делающие такие технологии принципиально непригодными для коммерческого использования. Так цифровое любительское телевидение с пониженной пропускной способностью (RB-DATV) имеет качественные характеристики изображения существенно уступающие коммерческим стандартам. Все любительские технологии, как узкополосные, так и широкополосные, предназначены для технических исследований и экспериментов, а также могут быть использованы для организации связи в условиях чрезвычайных ситуаций и в мероприятиях по спасению людей.



## **6 Наблюдаемые тенденции использования любительской службой диапазона 50 МГц в мире**

### **6.1 Рост числа ретрансляторов и точек входа в интернет.**

По данным французского регулятора ANFR (<https://tinyurl.com/France-AR-Statistics-2018>) за период с 2015 по 2018 год число любительских ретрансляторов и точек входа в интернет (как правило, одно устройство совмещает обе эти функции) составил полтора раза: с 674 в 2015 году до 958 в 2018 году. Аналогичная картина наблюдается во всех странах на всех диапазонах, включая 50 МГц. Часть этих ретрансляторов – широкополосные, используемые для ретрансляции широкополосных цифровых данных, в том числе, изображений.

### **6.2 Рост интереса радилюбителей, экспериментирующих с широкополосными цифровыми режимами работы**

В последнее время наблюдается рост интереса радилюбителей, экспериментирующих с широкополосными цифровыми режимами работы, в том числе узкополосных телевизионных изображений (RB-DATV, полоса одного канала 300-500 кГц) косвенно подтверждается увеличением числа публикаций в специализированных журналах и на сайтах различных клубов и групп, например, BATC ([https://wiki.batc.org.uk/The\\_Portsdown\\_Transmitter](https://wiki.batc.org.uk/The_Portsdown_Transmitter))

## 7 Любительские системы, классы излучения, характеристики типовых РЭС, используемые любительской службой в диапазоне 50 МГц

В диапазоне 50 МГц любительской службой в настоящее время используются системы и классы излучения, приведённые в таблице 1

Таблица 1

Наименование системы	Передача кодом Морзе	PSK31, NBDP и системы со слабыми сигналами	Аналоговый голос	Данные, цифровой голос и мультимедиа
Полоса сигнала и класс излучения	150HA1A; 150HJ2A; 1H00A1B; 1H00J2B; 60H0J2B;	250HF1D; 1H00A1D; 1H00F1D	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J2E 5K76G1E 8K10F1E
Допустимое отклонение частоты	20x10 <sup>-6</sup>	20x10 <sup>-6</sup>	20x10 <sup>-6</sup>	20x10 <sup>-6</sup>
Средняя мощность побочных излучений, не более	43+10log(P)	43+10log(P)	43+10log(P)	43+ 10log(P)

Технические характеристики типового РЭС диапазона 50 МГц (подробнее в Рекомендации МСЭ-R М.1732 «Характеристики систем, работающих в любительской и любительской спутниковой службах, в целях применения в исследованиях по совместному использованию частот):

Пиковая выходная мощность передатчика — 100 Вт;

Коэффициент шума приемника — 1 дБ;

Поляризация АФУ — вертикальная, горизонтальная;

Коэффициент усиления передающей антенны — 0...20 дБи.

## **8 Оценка потребностей для любительской службы РФ в полосе частот 50-54 МГц**

Для оценки потребностей любительской службы в полосе радиочастот 50-54 МГц (далее – диапазон 50 МГц) может быть использованы два подхода:

- оценка использования диапазона 50 МГц в странах СЕРТ на основе инструментов наблюдения за деятельностью радиолюбителей с дальнейшей экстраполяцией с учётом численности любительских радиостанций в Российской Федерации;
- расчётный метод.

### **8.1 Имеющиеся инструменты для наблюдения**

Для наблюдения за использованием ряда полос радиочастот, распределенных любительской службе, имеются следующие инструменты:

- WEB-SDR приёмники;
- скиммеры;
- DX — кластеры;
- базы отчётов участников соревнований;
- системы хранения и обработки аппаратных журналов.

#### **8.1.1 WEB-SDR приёмник**

Представляет собой программно - определяемое приёмное устройство, подключенное к сети интернет. Он позволяет нескольким пользователям одновременно и независимо друг от друга прослушивать радиоэфир на удалённых компьютерах, а также визуально наблюдать на спектрограммах типа «водопад» отметки от работающих радиостанций во всей полосе радиочастот, перекрываемой приёмником. WEB-SDR приёмники установлены на всех континентах, несколько WEB-SDR - приёмников находятся на территории Российской Федерации. Сайт, содержащий ссылки на большинство WEB-SDR приёмников, находится по ссылке: <http://www.websdr.org/>

WEB-SDR приёмники транслируют в интернет большой объём данных и требуют подключения к широкополосному интернету, поэтому практически во всех случаях расположены в промышленных центрах, в которых действуют ограничения на установку антенных конструкций большого размера, что приводит к использованию низкоэффективных

антенн, а также к высокому уровню шума в месте приёма. Несмотря на перечисленные недостатки, WEB-SDR приёмник является единственным инструментом прямого наблюдения через интернет за использованием радиочастотного спектра.

### **8.1.2 Скиммер**

Представляет особый вид WEB-SDR приёмника, который в месте приёма производит одновременное декодирование всех сигналов принимаемых любительских радиостанций, выделение позывных сигналов и публикацию этих позывных сигналов в интернете в режиме реального времени. Одновременно с декодированием производится измерение уровня сигнала каждой радиостанции. Скиммеры расположены на каждом континенте, имеются они и на территории Российской Федерации.

Скиммеры позволяют косвенно оценить рост или падение активности любительских радиостанций на том или ином диапазоне. Недостатком скиммеров является ограничение на класс излучения декодируемых сигналов. Декодирование возможно только в отношении станций, работающих амплитудной телеграфией кодом Морзе, относительной фазовой телеграфией (PSK), а также некоторыми иными цифровыми режимами. Неравномерное распределение приемников по территории земного шара не дает объективной информации о работающих радиостанциях по причине наличия «мертвых зон» между корреспондентами. Сайт, содержащий ссылки на большинство скиммеров, находится по ссылке: <http://www.reversebeacon.net/>

### **8.1.3 DX — кластер**

Представляет собой открытую сеть оповещения предназначенную для обмена между любительскими радиостанциями в режиме реального времени информацией о работе дальних или редких радиостанций (DX-станций). К серверу DX - кластера подключаются одновременно компьютеры большого числа любительских радиостанций, осуществляющих обмен информацией друг с другом. Запись (спот) DX — кластера состоит, как правило, из следующих полей: позывной сигнал любительской радиостанции, делающей запись, позывной сигнал наблюдаемой DX-станции, частота DX-станции, время наблюдения, примечание.

По спотам в DX-кластере можно косвенно судить об активности DX-станций, используемых ими полосах радиочастот и классах излучения, но

нельзя получить полную картину использования того или иного диапазона, поскольку записи о ближних радиостанциях в DX-кластере не публикуются. По данным, полученным путём сравнения нескольких полных аппаратных журналов любительских радиостанций, загруженных в сервер хранения и обработки аппаратных журналов <http://HAMLOG.RU> один спот приходится в среднем на 200 радиосвязей наблюдаемой DX-радиостанции. Наиболее популярным DX-кластером кластер <http://www.dxsummit.fi>, споты в котором хранятся с 31 января 1995 года.

Для оценки равномерности загрузки диапазона 50 МГц рассмотрим данные, полученные из нескольких источников.

Сначала рассмотрим таблицу, полученную с сайта DX-кластера [dxwatch.com](http://dxwatch.com), на котором некоторые радиолюбители — пользователи данного кластера, обмениваются друг с другом сведениями (спотами) о работе наблюдаемых ими редких и дальних радиостанций (DX-станций), в том числе и из Районов 2 и 3. В приложении 2 приведены сведения о количестве, спотов о DX-станциях, наблюдавшихся пользователями DX-кластера [dxwatch.com](http://dxwatch.com) в полосе 50-54 МГц (длина волны 6 м), в период с 12.05.2018 по 14.05.2018.

Как видно из представленной выборки, дальние станции наблюдаются, преимущественно, на одном номинале радиочастоты 50,313 МГц цифровым режимом работы FT-8 (класс излучения F7D), и реже - в полосе радиочастот 50,090-50,260 МГц амплитудной телеграфией. Перечисленные виды радиосвязи имеют максимальную энергетическую эффективность. Данные о количестве DX-станций, наблюдаемых пользователями DX-кластера [dxwatch.com](http://dxwatch.com) в полосе 50-54 МГц в другие периоды времени в течение весны 2018 года, существенно не отличаются от указанных в приложении 2.

Сравним полученные результаты с выборкой спотов, полученной из кластера [www.dxsummit.fi](http://www.dxsummit.fi) за аналогичный период времени с 13:50 UTC 30.07.2012 по 16:51 UTC 01.08.2012. За 27 часов опубликовано 924 спота что свидетельствует об уровне активности любительских радиостанций на диапазоне 50 МГц, превышающем наблюдаемый в мае 2018 года в 19 раз. При этом радиосвязи проводились в полосе радиочастот 50011 — 53800 кГц. В полосе 50000 — 50010 кГц фиксировалась работа радиомаяков, использующихся для наблюдения за распространением радиоволн. Из полученных результатов можно сделать вывод о том, что в зависимости от места, занимаемого годом в цикле солнечной активности, загрузка диапазона 50 МГц меняется в десятки раз, при этом используется полоса радиочастот 50-53,8 МГц.

**8.1.4 Базы отчётов участников соревнований** содержат полную информацию о числе участников соревнований, общем числе радиосвязей проведённых ими за определённое ограниченное время. Данные баз отчётов позволяют оценить загрузку того или иного диапазона в ходе соревнований. Недостатком баз отчётов участников соревнований как инструмента для оценки загрузки радиочастотного спектра является относительно короткое время, в течение которого проходит соревнование, как правило, сутки или двое суток, а также отсутствие сведений о радиосвязях, проведённых между любительскими радиостанциями, не принимавшими участие в соревнованиях. Сервер соревнований IARU, содержащий базы отчётов участников соревнований IARU, расположен по ссылке [https://iaru.oevsv.at/v\\_upld/prg\\_list.php?start=1](https://iaru.oevsv.at/v_upld/prg_list.php?start=1)

**8.1.5 Системы хранения и обработки аппаратных журналов** позволяют радиолюбителям загружать свои аппаратные журналы и обрабатывать их. Загруженные журналы содержат сведения о всех проведённых радиолюбителем радиосвязях за определённый значительный период времени — от нескольких месяцев до нескольких лет.

Недостатком систем хранения и обработки аппаратных журналов является низкий процент радиолюбителей, который ими пользуется. Так по данным самого популярного российского сервера хранения и обработки аппаратных журналов <http://HAMLOG.RU> только 8000 российских радиолюбителей из 36300 радиолюбителей, допущенных к любительской службе (22%), загружают аппаратные журналы в указанный сервер.

#### **8.1.6 Результаты анализа данных, полученных при помощи инструментов наблюдения за деятельностью радиолюбителей**

Анализ данных, полученных при помощи инструментов наблюдения за деятельностью радиолюбителей позволяет сделать следующие выводы:

- использование полос радиочастот любительскими радиостанциями происходит неравномерно и зависит от ряда факторов, основными из которых является солнечная активность и связанное с ней затухание на дальних трассах, а также уровень антропогенного шума и требования к геометрическим размерам антенны;

- перечисленные выше инструменты для наблюдения за загрузкой полос радиочастот позволяют качественно сравнивать между собой уровни

загрузки любительских диапазонов в разные временные периоды, но не дают количественной оценки загрузки;

- для выявления потребности в дополнительном распределении полосы радиочастот 50-54 МГц любительской службе необходимо использовать расчётные методы.

## **8.2 Оценка потребности в полосе радиочастот в диапазоне 50 МГц для РЭС любительской службы расчётным методом**

### **8.2.1 Определение общего числа радиолюбителей**

Число радиолюбителей в субъектах Российской Федерации, имеющих действующий допуск к любительской службе на начало 2020 года, представлено в таблице 2 (сведения, получены путём анализа методом перебора позывных сигналов страницы сайта ФГУП «ГРЧЦ» [http://www.grfc.ru/grfc/service/amateur\\_service/search\\_pozivnoy/](http://www.grfc.ru/grfc/service/amateur_service/search_pozivnoy/)).

Таблица 2

Регион	Число радиолюбителей
Алтайский край	520
Амурская область	110
Архангельская область	160
Астраханская область	110
Белгородская область	920
Брянская область	290
Владимирская область	280
Волгоградская область	600
Вологодская область	110
Воронежская область	1400
Еврейская автономная область	30
Забайкальский край	120
Ивановская область	230
Иркутская область	370
Кабардино-Балкарская Республика	140
Калининградская область	280
Калужская область	250
Камчатский край	140
Карачаево-Черкесская Республика	100
Кемеровская область	880
Кировская область	190
Костромская область	140
Краснодарский край	2640
Красноярский край	790

Курганская область	120
Курская область	360
Ленинградская область	240
Липецкая область	500
Магаданская область	20
Москва	2330
Московская область	2170
Мурманская область	170
Ненецкий автономный округ	10
Нижегородская область	520
Новгородская область	120
Новосибирская область	500
Омская область	350
Оренбургская область	550
Орловская область	290
Пензенская область	460
Пермский край	460
Приморский край	460
Псковская область	110
Республика Адыгея (Адыгея)	250
Республика Алтай	40
Республика Башкортостан	840
Республика Бурятия	60
Республика Дагестан	100
Республика Ингушетия	20
Республика Калмыкия	30
Республика Карелия	100
Республика Коми	160
Республика Крым	600
Республика Марий Эл	130
Республика Мордовия	130
Республика Саха (Якутия)	120
Республика Северная Осетия-Алания	130
Республика Татарстан (Татарстан)	690
Республика Тыва	20
Республика Хакасия	190
Ростовская область	1750
Рязанская область	300
Самарская область	890
Санкт-Петербург	940
Саратовская область	870
Сахалинская область	130
Свердловская область	1060



Севастополь	160
Смоленская область	290
Ставропольский край	1470
Тамбовская область	640
Тверская область	220
Томская область	270
Тульская область	520
Тюменская область	250
Удмуртская Республика	310
Ульяновская область	220
Хабаровский край	240
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	330
Челябинская область	780
Чеченская Республика	70
Чувашская Республика - Чувашия	160
Чукотский автономный округ	10
Ямало-Ненецкий автономный округ	70
Ярославская область	270
<b>Общий итог</b>	<b>36370</b>

### **8.2.2 Определение процента радиолюбителей, готовых использовать диапазон 50 МГц**

Одним из источников данных о возможной загрузке диапазона 50 МГц является анкетирование. В период с 20 января по 4 февраля 2019 года Союз радиолюбителей России провёл на сайте <http://vhfdx.ru> анкетирование российских радиолюбителей с целью выяснения степени готовности к работе на диапазоне 50 МГц в случае получения ими необходимых разрешительных документов. Результаты ответа на вопрос «Когда сможете начать работу на 50 МГц?» следующие:

Сразу как получу разрешение — 72,4%

Мне надо время подготовиться — 15,3%

Меня не интересует этот диапазон — 12,3%

Таким образом, диапазон 50 МГц в период дальнего распространения радиоволн могут использовать до 87,7% российских радиолюбителей.

$$K1=0,877$$

### **8.2.3 Определение коэффициента использования любительской радиостанции**

Опрос региональных отделений СРР показал, что в среднем радиолюбитель использует свою радиостанцию на передачу 1,5 часа в сутки.

Таким образом, коэффициент использования любительской радиостанции составляет:

$$K_2=1,5/24=0,06.$$

## **9 Расчёт потребности в спектре для различных вариантов его использования любительской службой в Российской Федерации**

### **9.1 Описание методики расчёта**

Исходя из сведений об используемых и планируемых технологиях и классах излучения (п. 6 Таблицы 1) рассчитаем среднюю полосу радиочастот, необходимую для проведения радиосвязи между двумя РЭС любительской службы, усреднив значения приведённых в таблице полос радиочастот в случае использования максимально узкополосных, максимально широкополосных технологий, а также в случае учёта перспективных видов связи.

#### **9.1.1 Использование узкополосных видов связи**

$$F_1=(0,001+0,150+2,7+2,7)/4=1,35 \text{ кГц},$$

где:

0,001 кГц – минимальная полоса сигнала при передаче азбукой Морзе;

0,001 кГц — минимальная полоса передачи при использовании слабых сигналов;

2,7 кГц – минимальная полоса голосовой аналоговой связи;

2,7 кГц – минимальная полоса голосовой цифровой связи и мультимедиа.

#### **9.1.2 Использование широкополосных видов связи**

$$F_2=(0,15+0,25+20+8,1)/4= 7,125 \text{ кГц},$$

где:

0,15 кГц – максимальная полоса сигнала при передаче азбукой Морзе;

0,25 кГц - максимальная полоса передачи при использовании слабых сигналов;

20 кГц – максимальная полоса голосовой связи;

8,1 кГц – максимальная полоса голосовой цифровой связи и мультимедиа.

#### **9.1.3 Использование перспективных широкополосных видов связи**

Оценка возможного использования перспективных широкополосных видов связи проведена методом прямого наблюдения через интернет WEB-

SDR приёмник, транслирующий полосу ретрансляции коммерческого космического аппарата Es'Hail-2, расположенного на геостационарной орбите, на борту которого установлен любительский ретранслятор QO-100. Прямая ссылка на сайт WEB-SDR приёмника, принимающего сигналы QO-100: <http://websdr.is0grb.it:8901/>

Особенность этого WEB-SDR приёмника в том, что он принимает все сигналы без мёртвых зон и можно оценить востребованность широкополосных каналов передачи изображения.

При полной загрузке ретранслятора цифровыми и аналоговыми сигналами в среднем наблюдалось два канала передачи изображения. Таким образом, можно предполагать, что и в случае использования диапазона 50 МГц таких каналов тоже будет два:

$$T=2.$$

## 9.2 Расчёт числа работающих РЭС

Рассчитаем число РЭС любительской службы одновременно работающих в режиме «передача» с территории Российской Федерации. При этом предположим, что все РЭС, которые имеют техническую возможность передавать в диапазоне 50 МГц и находятся на территории, не обслуживаемой 1 ТВК, будут работать на передачу равномерно в десяти полосах радиочастот между 1810 кГц и 440 МГц, выделенных любительской службе. Таким образом, получим:

$$R=N*K_1*K_2/6=36370*0,877*0,06/10=191,$$

где:

$N=36370$  – число зарегистрированных РЭС любительской службы;

$K_1=0,877$  – число радиолюбителей готовых использовать диапазон 50 МГц;

$K_2=0,06$  – коэффициент использования любительской радиостанции;

$K_3=10$  – десять используемых радиолюбительских диапазонов.

## 9.3 Расчёт потребности в спектре

Рассчитаем потребности в спектре для случая установления радиосвязей между РЭС любительской службы Российской Федерации и РЭС любительской службы, находящимися на остальной территории Района 1 с использованием механизма распространения радиоволн Es (абз. 2 п. 5 табл. 1). При этом примем во внимание, что число РЭС любительской

службы на остальной территории Района 1 заведомо превышает число РЭС любительской службы, находящихся на территории Российской Федерации:

### **9.3.1 Расчёт потребности в спектре при использовании узкополосных видов связи**

При использовании узкополосных видов связи потребность в спектре составит:

$$F_1 * R = 1,35 \text{ кГц} * 191 = 258 \text{ кГц}$$

### **2.3.2 Расчёт потребности в спектре при использовании широкополосных видов связи**

При использовании широкополосных видов связи потребность в спектре составит:

$$F_2 * R = 7,125 \text{ кГц} * 191 = 1364 \text{ кГц}$$

### **9.3.3 Расчёт потребности в спектре при использовании перспективных широкополосных видов радиосвязи**

При использовании перспективных широкополосных видов радиосвязи (использование широкополосных видов связи плюс два канала передачи узкополосных телевизионных изображений (RB-DATV, полоса  $F_4=300$  кГц на канал) потребность в спектре составит:

$$F_3 * R + T * F_4 = 7,125 \text{ кГц} * 191 + 2 * 300 \text{ кГц} = 1964 \text{ кГц}$$

## **10 Выводы**

10.1 Распределение любительской службе полосы радиочастот 50080-50280 кГц на ВКР-2019 является важнейшим позитивным шагом к открытию для любительской службы в Российской Федерации возможности использования диапазона 50 МГц и должно быть реализовано в нормативных актах Российской Федерации в сфере регулирования использования спектра в установленном порядке в максимально короткий срок.

При этом данное распределение не покрывает потребности любительской службы.

10.2 При осуществлении дальнейших шагов по уточнению использования полосы радиочастот 50-54 МГц Администрации связи России предлагается исходить из приведённого выше расчёта потребности любительской службы в указанной полосе радиочастот с учётом использования перспективных широкополосных видов радиосвязи. При этом потребная полоса составит приблизительно 2 МГц: (50-52 МГц).

**1 Перечень основных нормативных актов Российской Федерации, регулирующих деятельность любительской службы, а также внутренних актов Союза радилюбителей России**

1.1 Приказ Минкомсвязи России от 12.01.2012 № 4 «Об утверждении Порядка образования позывных сигналов для опознавания радиоэлектронных средств гражданского назначения» (в действующей редакции);

1.2 Приказ Минкомсвязи России от 26.07.2012 № 184 «Об утверждении требований к использованию радиочастотного спектра любительской службой и любительской спутниковой службой в Российской Федерации»;

1.3 Решение ГКРЧ от 15 июля 2010 г. № 10-07-01 «О выделении полос радиочастот для радиоэлектронных средств любительской и любительской спутниковой служб» (в редакции, принятой на заседании ГКРЧ 16 апреля 2018 года (протокол №18-45).

1.4 Приказ Минкомсвязи России от 13.01.2015 г. № 2 «Об утверждении перечня технических характеристик и параметров излучения радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, сведения о которых прилагаются к заявлению о регистрации этих средств и устройств, форм свидетельств о регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств и форм свидетельств об образовании позывных сигналов опознавания»

1.5 Приказ Минкомсвязи России от 30.06.2011 № 164 «Об утверждении Методики расчета размеров разовой платы и ежегодной платы за использование в Российской Федерации радиочастотного спектра» (в действующей редакции)

1.6 Приказ ФГУП «РЧЦ ЦФО» от 01.10.2015 № 224 «Об утверждении Перечня вопросов для проверки соответствия эксплуатационной и технической готовности минимальным требованиям, предъявляемым к радиооператорам любительской службы» (Приложение к Приказу — Перечень вопросов для проверки соответствия эксплуатационной и технической готовности минимальным требованиям, предъявляемым к радиооператорам любительской службы)

## 2 Перечень основных международных нормативных актов

### 2.1 Документы СЕРТ, имеющие отношение к любительской службе

Администрация связи Российской Федерации присоединилась к следующим рекомендациям СЕРТ:

2.1.1 [Recommendation T/R 61-01](#) CEPT Radio Amateur Licence

2.1.2 [Recommendation T/R 61-02](#) Harmonised amateur radio examination certificates

2.1.3 [ECC Recommendation \(05\)06](#) CEPT Novice Radio Amateur Licence

2.1.4 [ERC Report 32](#) Amateur radio novice examination syllabus and amateur radio novice examination certificate within CEPT and non-CEPT countries

2.1.5 [ECC Report 89](#) A radio amateur entry level examination and licence

2.1.6 [ECC Recommendation \(14\)05](#) Amateur Radio Licence Examinations for Persons with Disabilities

### 2.2 Документы МСЭ, имеющие отношение к любительской службе:

№	Обозначение	Наименование, краткое содержание
1	РР МСЭ. Статья 1	<i>любительская служба:</i> Служба радиосвязи для целей самообучения, переговорной связи и технических исследований, осуществляемая любителями, т. е. лицами, имеющими на это должное разрешение и занимающимися радиотехникой исключительно из личного интереса и без извлечения материальной выгоды (РР 1.56) <i>любительская спутниковая служба:</i> Служба радиосвязи, использующая космические станции, установленные на спутниках Земли, для тех же целей, что и любительская служба (РР 1.57)
2	РР МСЭ. Статья 5	Распределение частот
3	РР МСЭ. Статья 19	Опознавание станций
4	РР МСЭ. Статья 25	Любительские службы
5	РР МСЭ. Приложение 42	Таблица распределения международных серий позывных
6	Резолюция 641 (Пересм. ВЧРВ-87)	Использование полосы частот 7000–7100 кГц
7	Резолюция 642	Относительно ввода в эксплуатацию земных станций любительской спутниковой службы



8	Резолюция 644 (Пересм. ВКР-2000)	Использование ресурсов электросвязи для смягчения последствий бедствий и для спасательных операций
9	Рек. МСЭ-R М.1172	Различные сокращения и сигналы, которые должны применяться для радиосвязи в морской подвижной службе (QRA–QUZ Раздела I и Раздел II)
10	Рек. МСЭ-R М.1041	Будущие любительские радиосистемы
11	Рек. МСЭ-R М.1042	Связь в случае бедствий в любительской и любительской спутниковой службах
12	Рек. МСЭ-R М.1043	Использование любительской и любительской спутниковой служб в развивающихся странах
13	Рек. МСЭ-R М.1044	Критерии совместного использования частот в любительской и любительской спутниковой службах
14	Рек. МСЭ-R М.1544	Минимальная квалификация радиолюбителей
15	Рек. МСЭ-R М.1677	Международный код Морзе
16	Рек. МСЭ-R М.1732	Характеристики систем, работающих в любительской и любительской спутниковой службах, в целях применения в исследованиях по совместному использованию частот
17	Рек. МСЭ-R М.1740	Руководство по применению текстов МСЭ-R, относящихся к любительской и любительской спутниковой службам
18	R-HDB-52-2014	Справочник по любительской и любительской спутниковой службам. Редакция 2014 г.

Все документы доступны для скачивания с [официального сайта МСЭ](#).

## **2.3 Документы IARU и IARU-R1, имеющие отношение к любительской службе:**

2.3.1 [Конституция IARU](#)

2.3.2 [Протоколы заседаний Административного Совета IARU](#)

2.3.3 [Резолюции Административного Совета IARU](#)

2.3.4 [Политика IARU по распределению радиочастотного спектра любительской службе](#)

Частотный план IARU-R1:

- [VHF](#)
- [HF](#)
- [LF/MF](#)
- [UHF](#)
- [SHF](#)
- [EHF](#)

























2.3.5 [IARU Region 1 VHF Managers Handbook ver. 7.51](#)

2.3.6 [IARU Region 1 HF Managers Handbook v8.2](#)

2.3.7 [IARU Region 1 HF band plan 2016](#)

**Споты DX-кластера dxwatch.com на диапазоне 50 МГц  
в период с 12.05.2018 по 14.05.2018**

Станция наблюдающая станцию — спота	ЛС, DX- автор	Наблюдаемая станция	DX -	Частота, кГц	Время спота	записи
IK5GQK (Италия)		 CT2HPM (Португалия)		50313	1349z 14 May	
IK5GQK (Италия)		 CT1ANO (Португалия)		50313	1346z 14 May	
AC2PB (США)		 AE7KI (США)		50313	1337z 14 May	
AC2PB (США)		 W8OI (США)		50313	1330z 14 May	
IK6DTB (Италия)		 4U1ITU (ITU)		50096	1326z 14 May	
HA8VA (Венгрия)		 HA8QRP (Венгрия)		50091	1319z 14 May	
EA5CI (Испания)		 4U1ITU (ITU)		50096	1316z 14 May	
4U1ITU (ITU)		 4U1ITU (ITU)		50096	1314z 14 May	
KK4XO (США)		 AC2PB (США)		50313	1256z 14 May	
KK4XO (США)		 KD9VV (США)		50313	1255z 14 May	
DK5EW (Германия)		 OY9JD (Дания, Фарерские о-ва)		50130	1255z 14 May	
PC4N (Нидерланды)		 PE1RF (Нидерланды)		50314	1251z 14 May	
M0CGL (UK)		 OY9JD (Дания, Фарерские о-ва)		50130	1251z 14 May	
VE1SKY (Канада)		 VE1PZ (Канада)		50313	1247z 14 May	
DF4PL (Германия)		 LX0SIX (Люксембург)		50022	1246z 14 May	
KT4FW (США)		 NF3R (США)		50313	1235z 14 May	
VE1SKY (Канада)		 K8LEE (США)		50313	1234z 14 May	
DK5EW (Германия)		 GS3PYE (UK)		50313	1231z 14 May	
VO1VCE (Канада)		 VO1FU/B (работа из КНР)		50073	1229z 14 May	
F1YJ (Франция)		 OY9JD (Дания,		50130	1228z 14 May	

	Фарерские о-ва)		
GM4FDM (UK)	 OY9JD (Дания, Фарерские о-ва)	50130	1227z 14 May
M0TLI (UK)	 OY9JD (Дания, Фарерские о-ва)	50130	1223z 14 May
K1TOL (США)	 EUVIDEO (Беларусь)	50000	1221z 14 May
EI7HBB (Ирландия)	 DF3XZ (Германия)	50099	1220z 14 May
VE1SKY (Канада)	 K1TOL (США)	50313	1219z 14 May
VE1SKY (Канада)	 WA2GSX (США)	50313	1219z 14 May
F4AZF (Франция)	 OY9JD (Дания, Фарерские о-ва)	50130	1218z 14 May
VE1SKY (Канада)	 N3RG (США)	50313	1218z 14 May
PA1MR (Нидерланды)	 OY9JD (Дания, Фарерские о-ва)	50130	1216z 14 May
LA4LN (Норвегия)	 EI4DQ (Ирландия)	50313	1215z 14 May
PC2J (Нидерланды)	 OY9JD (Дания, Фарерские о-ва)	50130	1210z 14 May
UN7TW (Казахстан)	 JE1BMJ (Япония)	50313	0558z 14 May
VU2NKS (Индия)	 VU2NKS (Индия)	50313	0542z 14 May
K7XC (США)	 K7XC (США)	50260	1744z 13 May
4Z4DP (Израиль)	 4Z70IARC (Израиль)	50099.8	1616z 13 May
LZ3BS (Болгария)	 5B4AIF(Кипр)	50314	1014z 13 May
SV1QFF (Греция)	 F6HLC (Франция)	50133.2	0829z 13 May
HA1VG (Венгрия)	 G2KF (Англия)	50140	0759z 13 May
HA1VG (Венгрия)	 G2KF (Англия)	50140	0753z 13 May
HA1VG (Венгрия)	 G7RAV (Англия)	50092	0752z 13 May
2E0XXO (UK)	 IW1JTQ (Италия)	50170	0729z 13 May
W9BWR (США)	 AA0MZ (США)	50313	1747z 12 May
4Z4DP (Израиль)	 IW9GDC/B (Италия)	50006	1727z 12 May
4Z4DP (Израиль)	 SV1SIX (Греция)	50040.1	1723z 12 May

SV9CVY (Греция)	 K1TOL (США)	50313	1518z 12 May
SV9CVY (Греция)	 K1TOL (США)	50313	1458z 12 May
WB4JPG (США)	 W1AIN (США)	50125	1434z 12 May
PU5BOY (Бразилия)	 PU5BOY(Бразилия)	50160	1344z 12 May
SV9CVY (Греция)	 BD0AAI (КНР)	50313	1337z 12 May
F1OOG (Франция)	 EA9ACD (Испания)	50160	1012z 12 May