

**МСЭ-R**  
Сектор радиосвязи МСЭ

**Отчет МСЭ-R SM.2154**  
(09/2009)

**Технологии измерения загрузки спектра устройств радиосвязи  
малого радиуса действия**

**Серия SM**  
**Управление использованием спектра**



## Предисловие

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

## Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Приложении 1 к Резолюции 1 МСЭ-R. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

### Серии Отчетов МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу: <http://www.itu.int/publ/R-REP/en>.)

Серия	Название
<b>BO</b>	Спутниковое радиовещание
<b>BR</b>	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
<b>BS</b>	Радиовещательная служба (звуковая)
<b>BT</b>	Радиовещательная служба (телевизионная)
<b>F</b>	Фиксированная служба
<b>M</b>	Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая служба и относящиеся к ним спутниковые службы
<b>P</b>	Распространение радиоволн
<b>RA</b>	Радиоастрономия
<b>RS</b>	Системы дистанционного зондирования
<b>S</b>	Фиксированная спутниковая служба
<b>SA</b>	Космические применения и метеорология
<b>SF</b>	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
<b>SM</b>	<b>Управление использованием спектра</b>

*Примечание.* – Настоящий Отчет МСЭ-R утвержден на английском языке Исследовательской комиссией в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 МСЭ-R.

Электронная публикация  
Женева, 2010 г.

© ITU 2010

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

## ОТЧЕТ МСЭ-R SM.2154

**Технологии измерения загруженности спектра устройств радиосвязи  
малого радиуса действия**

(2009)

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
1 Введение.....	2
1.1 Зачем контролировать SRD? .....	2
1.2 Чем контроль SRD отличается от обычного контроля? .....	2
1.3 Связь между контролем SRD и другими действиями по контролю .....	2
2 Техническое описание основных вопросов, требующих рассмотрения при контроле SRD .....	3
2.1 Местоположения .....	3
2.2 Период контроля и выбор местоположения .....	3
2.3 Скорость сканирования и чувствительность установки .....	4
2.4 Замечания об измерениях в реальном времени .....	5
2.5 Необходимы ли измерения в движении? .....	5
2.6 Порог обнаружения (как запрограммировать анализатор спектра или приемник?).....	6
2.7 Антенна .....	10
2.8 Качество приемной системы .....	10
3 Анализ и представление данных .....	10

## 1 Введение

Для отрасли требуется больше свободного от лицензирования частотного ресурса по причине того, что доступных полос частот недостаточно, и иногда они перегружены. Сбалансированное решение, оправданное с точки зрения управления частотами, может быть принято, только когда оно основано на объективной информации, и учитывает данные контроля использования спектра. Кроме того, в настоящее время во многих диапазонах частот, не являющихся диапазонами промышленных, научных и медицинских применений (ISM), используемых различными службами, работают устройства радиосвязи малого радиуса действия (SRD), совместно использующие эти частоты на условиях не создания помех другим службам и не требуя защиты от помех. В настоящем отчете не приводится описание ультраширокополосных (UWB) измерений или измерений, связанных с UWB.

Стандартные значения, приведенные в данном Отчете, основаны на примере контроля полосы частот 863–870 МГц. Для других полос частот и для SRD, работающих в этих полосах, могут больше подходить другие значения, но основная методика измерения остается без изменений.

### 1.1 Зачем контролировать SRD?

Так как рынок, на который выходят SRD, не ограничен одной страной, МСЭ должен рассмотреть разработку и адаптацию методов контроля для SRD. Примерами могут служить LAN воздушного базирования, SRD для контроля технического состояния бортового оборудования, сотовые телефоны со встроенными SRD, например индуктивные считыватели, микропередатчики FM и медицинские имплантаты, для которых требуется гармонизировать частоты для SRD на глобальном уровне.

### 1.2 Чем контроль SRD отличается от обычного контроля?

Контроль SRD несколько отличается от обычного контроля использования спектра. Интерес представляет не только загрузка спектра, следует изучить также и эффективность протоколов взаимодействия. Эти данные можно получить путем обработки данных контроля. В большинстве случаев требуется только информация о загрузке, так как надлежащая реализация протоколов взаимодействия проверяется в процессе стандартизации. Поэтому во многих случаях проверка на соответствие стандартам является вполне достаточной.

### 1.3 Связь между контролем SRD и другими действиями по контролю

Контролирующие организации могут осуществлять контроль шума, контроль SRD и стандартные действия по контролю. Все эти методы имеют свои характерные признаки, но особенно они проявляются в случаях, тесно связанных с контролем SRD.

Задача контроля	Ожидаемые результаты	География	Методика
Шум < 30 МГц	Воздействие шума от электросвязи по линиям электропередач (PLT), электромагнитной совместимости (ЭМС) и индуктивных приложений SRD	Локально на нескольких определенных станциях Глобально на молчащей принимающей станции для оценки совокупного воздействия, полученного при распространении в ионосфере	В соответствии с Рекомендацией МСЭ-R SM.1753 После чего корреляция между локальными и всемирными станциями
Шум > 30 МГц	Воздействие шума от UWB, совокупных излучений SRD, побочного излучения, а также приложений (служб) как SRD, так и не SRD	Локально на большом количестве станций разного типа	В соответствии с Рекомендацией МСЭ-R SM.1753
Контроль SRD	Загрузка распределенных/совместно используемых диапазонов SRD	Локально на большом количестве точек доступа разного типа. В каждой определенной полосе частот множество точек измерения для каждой точки доступа	В соответствии с руководящими указаниями из данного Отчета
Стандартные действия по контролю	Загрузка/покрытие частот и полос частот, распределенных для служб Побочные и другие нежелательные воздействия и технические свойства отдельных систем/передатчиков Также подходит для относительно стационарных систем SRD, например опросные устройства RFID	Фиксированная служба Подвижная служба В пути	Контроль/измерение в фиксированной службе (удаленное) Контроль/измерение в подвижной службе Анализ сигнала Контроль/измерение в пути



## 2 Техническое описание основных вопросов, требующих рассмотрения при контроле SRD

В большинстве случаев, но не всегда, SRD представляют собой маломощные передатчики, используемые внутри зданий с малыми рабочими циклами и малой вероятностью перехвата стандартным контрольным оборудованием. Поэтому, исходя из опыта, предлагается использовать фиксированные станции контроля или фиксированные станции контроля с дистанционным управлением, так как они практически всегда находятся далеко от так называемых "горячих точек" SRD. В местах, где перехват излучения этих устройств наиболее вероятен, рекомендуется использовать подвижные или полуподвижные установки. В данном случае стандартные определения местоположений и их описания, например сельская местность, пригороды, промышленные районы и т. п., не подходят

### 2.1 Местоположения

Данные о местоположениях могут базироваться на том, какие устройства можно ожидать в данных полосах частот в соответствии с применимыми частотными планами. Приведенный ниже список является примером и не является исчерпывающим. Он потребует корректировок в зависимости от ситуации в конкретной стране.

Тип	Местоположение горячих точек размещения SRD
RFID	Распределительные центры, торговые центры, аэропорты
Сигнализация в социальных службах	Больницы, дома престарелых
Оповещения	Промышленные районы с офисами
Измерение и контроль	(Например, светофоры и стоянки автотранспорта с дистанционным управлением) в центрах городов
Неопределенные SRD	Районы с высокой плотностью населения
Радиомикрофоны	Театры, футбольные стадионы
Беспроводная передача звука	Районы с высокой плотностью населения
Медицинские имплантаты	В любом месте, но преимущественно в больницах и медицинских центрах

В дальнейшем рассмотрении в качестве примера используются УВЧ устройства радиочастотной идентификации (RFID). Однако сферу применения можно расширить до контроля работы других SRD.

### 2.2 Период контроля и выбор местоположения

Кампания по контролю должна проводиться в периоды времени, выбор которых основан на ожидаемом варианте использования частот, например для RFID можно выбрать периоды длительностью по 24 часа один – в будний день и один – в выходной день. Результаты контроля могут быть разными в разных точках области размещения устройств, поэтому для получения достоверных результатов необходимо перемещать установку на новое место раз в час или другой отрезок времени. Например, в аэропорту большинство операций по обработке багажа происходит под землей, так что измерения на терминалах дают результаты, отличные от результатов, полученных в залах обработки. В нескольких разных местоположениях в центре города можно получить разные результаты из-за экранирующего действия зданий, так что желательно периодически менять местоположение установки. Результаты, полученные в стандартных зонах размещения, следует комбинировать. Синхронизация периодов взаимного контроля между администрациями, если проводится скоординированная кампания по контролю, необязательна, так как в разных странах нет никакого общего расписания или ежедневной синхронизации использования. Во время разработки методов и руководящих указаний, как представляется, может быть полезным гармонизировать терминологию. Следует отметить, что эти определенные термины относятся только к контролю SRD и действительны только в данном отчете. Например, места, где активно работают SRD, называемые "горячими точками" (hotspot) и "теплыми областями" (warm area), не следует путать с Wi-Fi.

*"Теплая область" (Warm area):* Большая область с распределенной активностью, например место парковки автомобилей.

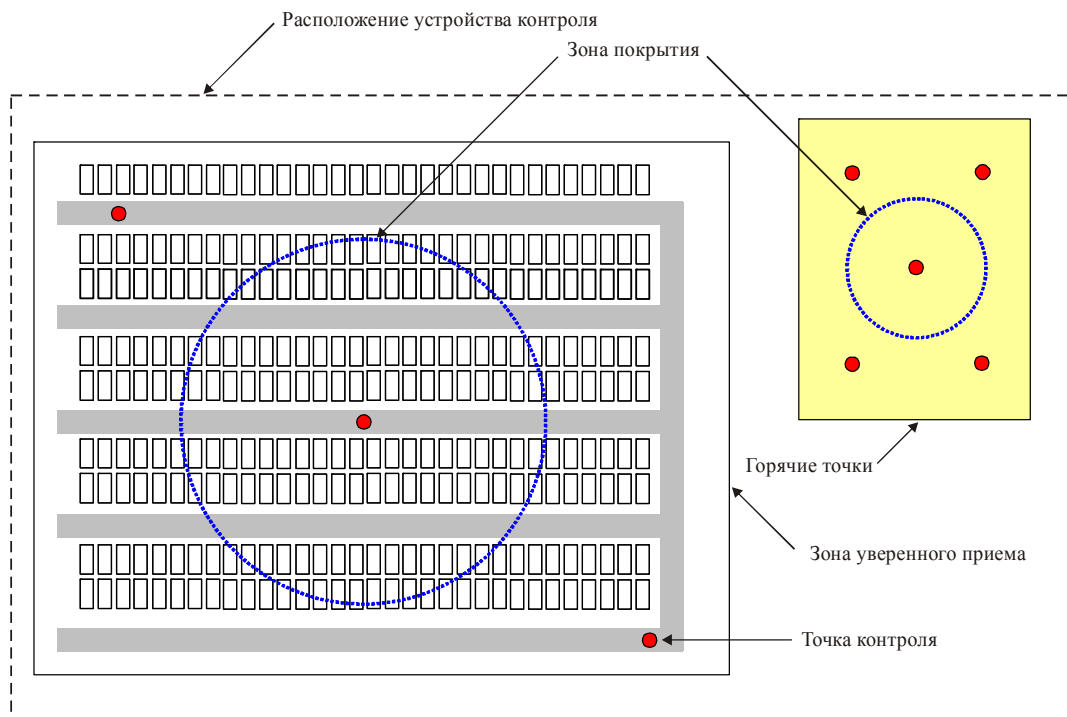
*"Горячая точка" (Hotspot):* Ограниченная зона с активностью. Горячая точка может располагаться внутри зоны уверенного приема сигнала.

*Местоположение контроля (Monitoring location):* Местоположение с одной или несколькими горячими точками и/или зонами уверенного приема сигнала.

*Точка контроля (Monitoring position):* Точка в пределах зоны уверенного приема сигнала или горячей точки, для которой полученные результаты будут объединены в одном результате измерения.

*Зона покрытия (Coverage area):* Область вокруг расположения устройства контроля, из которой получаются сигналы.

РИСУНОК 1  
Определения



Report SM.2154-01

### 2.3 Скорость сканирования и чувствительность установки

SRD могут иметь небольшой рабочий цикл, довольно часто встречается цикл 10% или ниже, а обычная мощность составляет от 25 до 100 мкВт э.и.и.м. Кроме того, чаще всего они применяются в районах, где имеется экранирование зданий. Поэтому для контроля удобно использовать самую узкую полосу частот, доступную в приемнике контроля, это позволит преодолеть, по крайней мере, ограничения низкой плотности спектральной мощности э.и.и.м., создаваемой SRD. Однако хотя узкие полосы частот наблюдения и обеспечивают лучшую чувствительность приемника, они также ограничивают скорость сканирования приемника. SRD применяются в зданиях с экранированием до 20–30 дБ, так что область покрытия и вероятность перехвата очень малы.

Поэтому необходимо найти необходимое равновесие между чувствительностью и скоростью сканирования. Рекомендуется конфигурация, похожая на систему измерения радишума в показателях скорости и чувствительности. Калибровка установки может осуществляться при помощи испытательного передатчика, имитирующего уровни мощности и рабочие циклы. Система измерения SRD с ограниченной областью покрытия должна перемещаться в разных направлениях, чтобы получить представление обо всей интересующей зоне. Область покрытия для установки можно вычислить, и в свою очередь эту информацию можно использовать для определения количества мест, в которые следует перемещать установку.

Необходимо отметить, что цифра, отражающая загрузку, не может быть получена без учета ослабления окружающей среды при окончательном расчете загрузки. Для контроля маломощных SRD, например меток RFID, можно использовать тележку или тачку, перемещаемую в зоне размещения.

#### 2.4 Замечания об измерениях в реальном времени

Измерения в реальном времени – это измерения, когда определяется качество временного сигнала в определенной полосе частот без исключения какого-либо отсчета. Вопрос заключается в том, нужно ли это нам для контроля SRD? Если мы хотим определить характеристики отдельных устройств, или если характеристики передачи неизвестны, ответ будет "да", но следует проявлять осторожность. Если же требуется получить данные о загрузке устройств с разумными постоянными и известными характеристиками передачи, ответ будет "нет". Эти устройства будут вести передачу с регулярными интервалами, так что вероятность их обнаружения будет высокой. Этот принцип повторяемых действий по сбору данных неплох, но для получения из результатов корректной точной цифры загрузки нам необходимо тщательно выбирать скорость измерения и время сканирования. Отношение (период измерения)/(время сканирования) следует выбрать подходящим для периода передачи ожидаемых устройств.

Если используется (цифровой) анализатор в реальном времени, необходимо, как уже было сказано, проявлять осторожность из-за следующего явления. Для перевода данных времени в данные спектра следует использовать блок отсчетов в определенном временном пространстве. В пределах этого блока отсчетов могут встречаться изменения, которые не показаны на экране спектроанализатора. Из-за коротких периодов передачи SRD загрузка спектра может быть переоценена, если выбранный блок отсчетов будет слишком велик. Для этого типа анализатора применяются те же "правила", что и для анализатора с качанием частоты или сканирующего анализатора. В этом случае требуется выполнить те же изменения, что и для анализатора с качанием частоты, но в используемой формуле изменяются значения (период измерения)/(время выборки\*размер окна), которые тоже должны основываться на периоде передачи ожидаемых устройств.

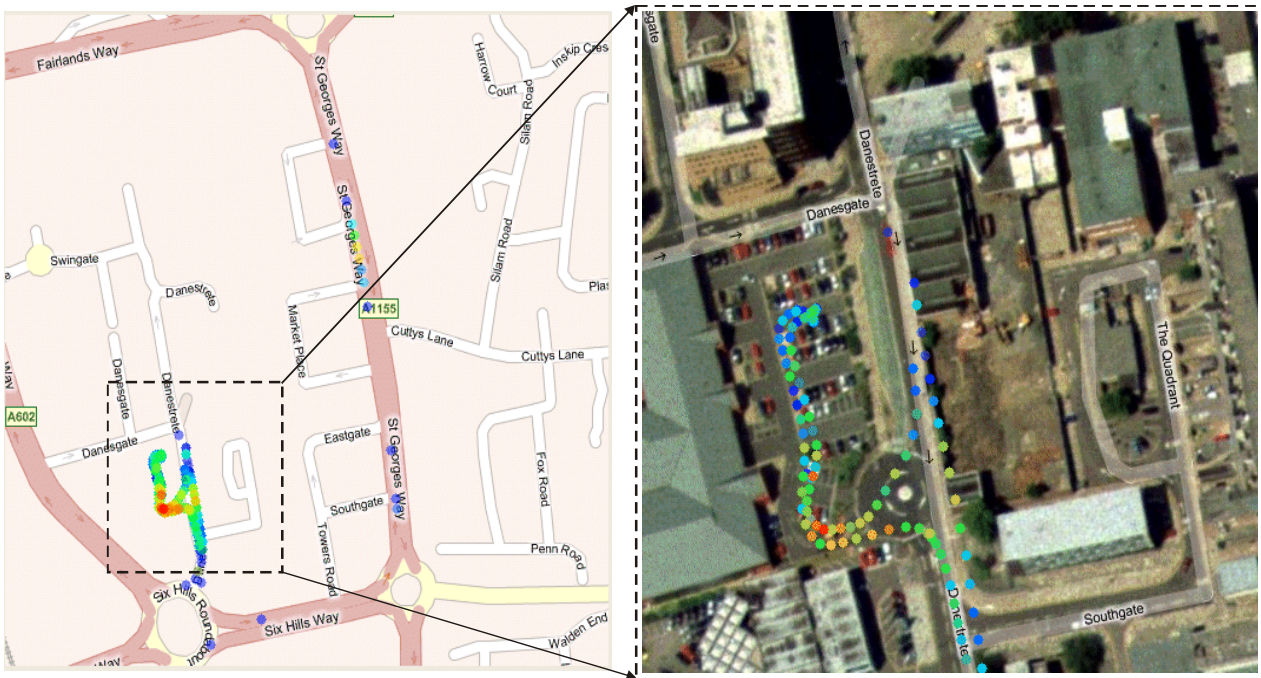
#### 2.5 Необходимы ли измерения в движении?

В п. 2.2 мы пришли к выводу, что стационарная установка не дает представительных результатов, но и полностью подвижные измерения не дадут показателей реальной загрузки с низкой вероятностью перехвата.

Однако подвижную установку можно использовать для обнаружения наличия SRD с относительно высокой мощностью, а также для обнаружения "горячих точек" и "теплых областей". Полностью подвижное исследование рекомендуется применять как дополнение к стационарным измерениям "горячих точек" или "теплых областей", но вероятность перехвата у него может быть меньше, чем при стационарных измерениях. На рисунке 2 приведен результат реальных измерений, выполненных в районе автопарковки в Соединенном Королевстве.

РИСУНОК 2

## Пример мобильного измерения



Report SM.2154-02

## 2.6 Порог обнаружения (как запрограммировать анализатор спектра или приемник?)

В следующей таблице приведены некоторые стандартные значения порога обнаружения, полученные с помощью анализатора спектра среднего класса. Критерием обнаружения является сигнал как минимум на 3 дБ выше минимального уровня шума приемников.

Ширина полосы фильтра (кГц)	Порог обнаружения для напряжения на входе (дБ(мкВ))	Время пересмотра (мс)
1	0	7 000
3	5	780
10	7	70
30	10	10
100	13	2,5
300	14	2,5

- Сначала необходимо вычислить коэффициент направленного действия предполагаемой контрольной антенны и, используя эту информацию, рассчитать порог обнаружения для напряженности поля. Эта напряженность поля основана на предположении, что ширина полосы сигнала равна или уже выбранной ширины полосы фильтра.
- Следующий шаг – оценка ослабления в стенах для одной и нескольких стен и его суммирование с порогом обнаружения для определения напряженности поля.
- Имея этот результирующий порог обнаружения, и зная величину излучаемой мощности SRD (э.и.м. или э.и.и.м.), можно рассчитать расстояние, на котором можно обнаружить SRD.

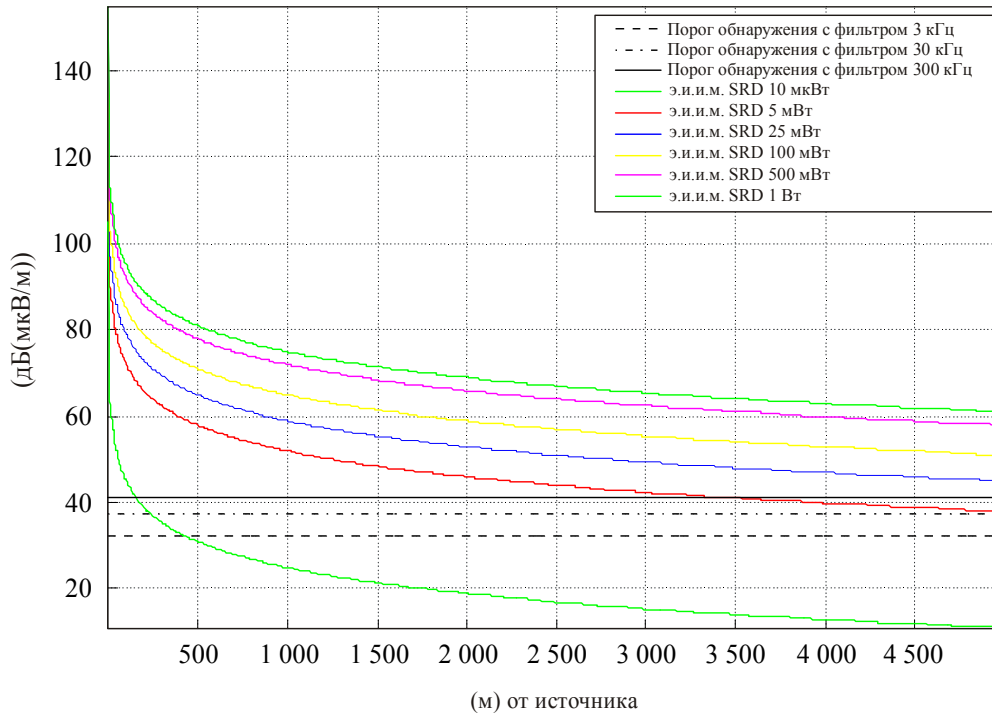


На рисунке 3 приведены значения напряженности поля для SRD с разными типовыми значениями э.и.м. для стандартных приложений SRD. Порог обнаружения для разных измерительных установок нанесен на рисунок так, что можно оценить покрытие измерительной установки.

РИСУНОК 3

**Значения напряженности поля и свободное пространство расстояния**

Напряженность поля (дБ(мкВ/м)) (в свободном пространстве, вычисления не для ближнего поля)



Report SM.2154-03

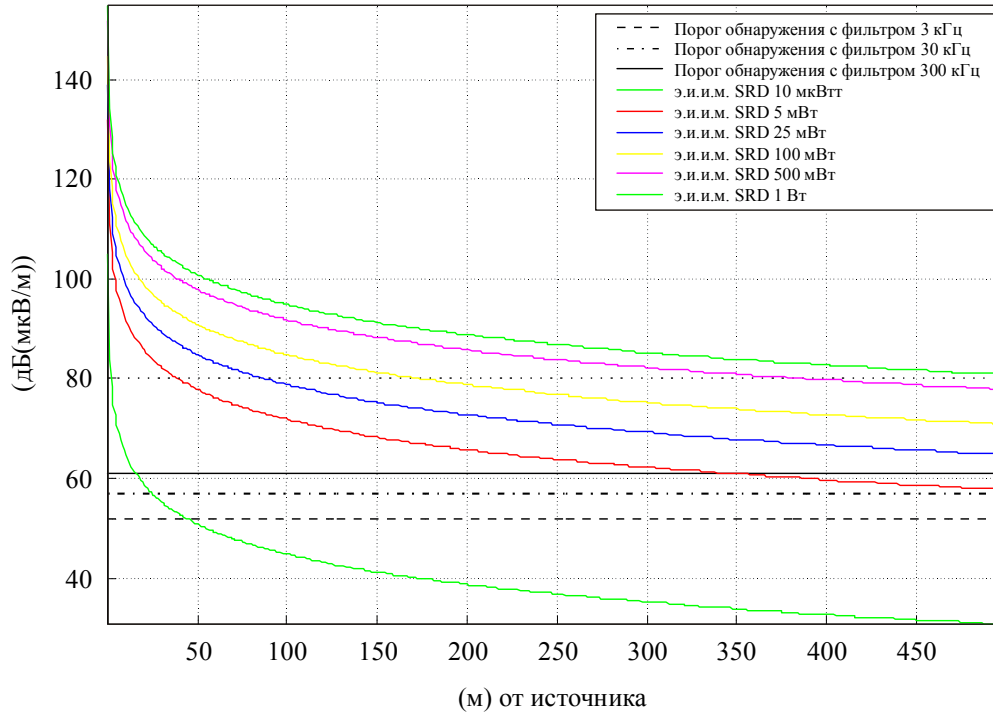
На рисунке 4 показаны те же результаты с добавочными 20 дБ ослабления (из-за стен), ось x ограничена первыми 500 м с рисунка 2.

В заключение можно сказать, что необходимое покрытие достигается даже при помощи фильтра с шириной полосы 3 кГц и значения внутреннего аттенюатора в 10 дБ. Поэтому нет проблем и при использовании приемника с рабочими характеристиками меньше, чем у упомянутого анализатора, если аттенюатор отключен. Для измерения загрузки это не представляет проблемы (измерения абсолютного уровня невозможны из-за неточности данных о несоответствиях). Вносимое стенами ослабление даже со значением 20 дБ теоретически гарантирует, что покрытие достигает как минимум 350 м при использовании самого широкого фильтра по ПЧ и э.и.м. SRD = 5 мВт. Испытания показали, что в районах с большим количеством ослабления из-за стен для SRD с меньшей мощностью лучше использовать предусилитель с предварительным фильтром селектора.

РИСУНОК 4

## Значения напряженности поля и свободное пространство расстояния с ослаблением 20 дБ

Напряженность поля (дБ(мкВ/м)) (потери 20 дБ, вычисления не для ближнего поля)



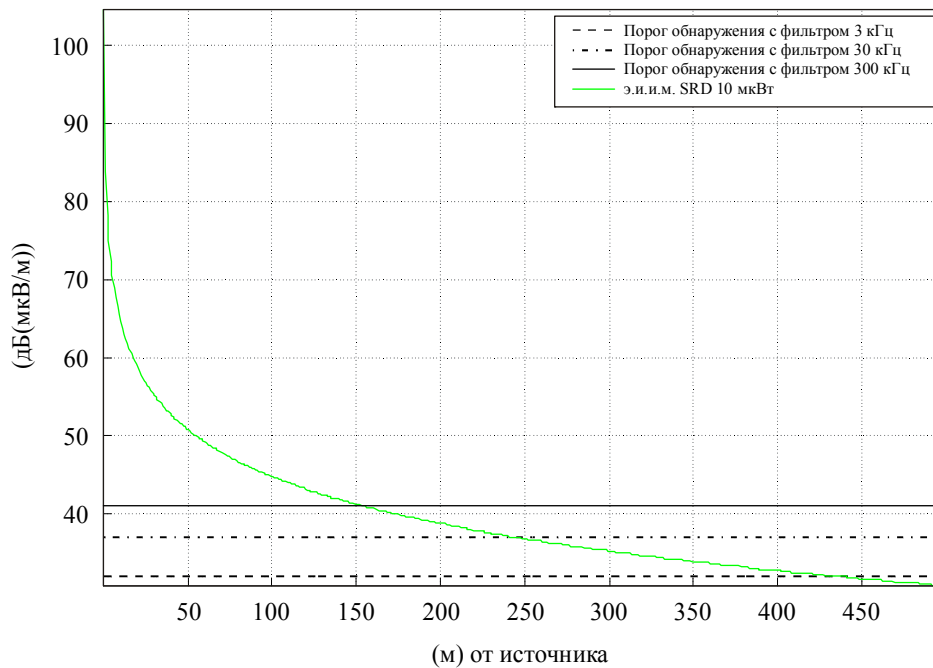
Report SM.2154-04

Однако проблема возникает, когда выполняются измерения для устройств с очень малой мощностью и маломощных широкополосных устройств, например, меток RFID, эти метки из-за их ширины полосы должны определяться при помощи фильтра ПЧ с полосой 200 или 300 кГц. Ослабление в стенах ограничивает диапазон определения расстоянием менее 10 м. Для того чтобы иметь корректную вероятность перехвата для этих устройств, следует использовать анализатор с высокой чувствительностью и выключенным аттенюатором. Следует избегать ослабления в стенах. Это означает, что при сканировании внутри зданий измерительная установка должна быть помещена на тележку или тачку. Если предположить, что ослабление в стенах составляет 10 дБ, аттенюатор выключен, и полоса частот фильтра равна 300 кГц, покрытие выглядит как на рисунке 5.

РИСУНОК 5

**Значения напряженности поля и расстояние для меток RFID**

Напряженность поля (дБ(мкВ/м)) (потери 10 дБ, аттенуатор выключен, вычисления не для ближнего поля)



Report SM.2154-05

В случае наземных измерений нет смысла оценивать покрытие на расстоянии более 500 м из-за действия множества факторов ослабления. Практические измерения показывают, что в большинстве случаев покрытие еще меньше.

Мощность	Рабочий цикл (%)	Расстояние обнаружения (потери 20 дБ, фильтр ПЧ с шириной полосы 30 кГц) (м)	Расстояние обнаружения (потери 10 дБ, фильтр ПЧ с шириной полосы 300 кГц) (м)
10 мкВт (-20 дБм)	100	55	150
5 мВт	10–100	> 500	–
10 мВт	0,1–1	> 500	–
25 мВт	0,1–10	> 500	–
100 мВт	< 10%	> 500	–
500 мВт	< 10%	> 500	–
1 Вт	< 10%	> 500	–

Можно сделать вывод, что:

- Ширина полосы пропускания для фильтра ПЧ 30 или 25 кГц подходит для всех измерений, кроме меток RFID, соответствующее время сканирования равно 10 мс. Максимальный радиус покрытия составит примерно 500 м.
- Ширина полосы пропускания для фильтра ПЧ 300 кГц подходит для измерений RFID в предположении, что аттенуатор выключен, а общее ослабление из-за стен и окружающей среды не более 10 дБ. В таком случае радиус покрытия составит примерно 150 м.

- Не имеет смысла оценивать покрытие для радиуса более 500 м, так как будет действовать множество факторов ослабления.
- Применение предусилителя с предварительным отбором поможет в тех случаях, когда из-за сильного ослабления в стенах используется анализатор или приемник среднего класса.

## 2.7 Антенна

Измерение в "горячей точке" SRD сравнимо с измерением радишума, так как в большинстве случаев невозможно указать фиксированное направление, откуда приходит большая часть излучений. Для опросных устройств RFID с относительно высокой мощностью исключений нет. Применение вертикальной антенны с вертикальным усилением, например расположенной на одной прямой, дает преимущество перед вертикальной антенной с дополнительными горизонтальными отражающими элементами или логопериодической антенной, если только нет четкого указания, под какими углами места передают SRD. В таком случае для измерения можно использовать направленные антенны или антенны с небольшим вертикальным усилением. Пассивная антенна, за которой идут полосовой фильтр и предусилитель или узкополосная активная антенна, предпочтительнее, чем широкополосная антенна, так как результаты измерений могут искажаться под действием даже чрезвычайно малых продуктов интермодуляции (IM).

## 2.8 Качество приемной системы

Для контроля SRD можно использовать обычный приемник контроля. Однако качество данных контроля зависит только от качества приемника, так как применение слухового контроля непрактично. Продукты интермодуляции трудно отделить от подлинных передач SRD, поэтому их следует более или менее исключить, используя технические средства. Системе нужен определенный баланс между чувствительностью и линейностью. Если в приемнике нужен предусилитель, скорее всего, понадобится преселективный фильтр.

Для стандартной установки используется анализатор с коэффициентом шума, равным 8 дБ, и IP 3-го порядка 25 дБм с предусилителем 10–15 дБ и фильтром преселекции.

## 3 Анализ и представление данных

Спектрограмма – это изображение динамики изменения полос частот, и она полезна как дополнительный источник информации. На графике загрузки приведены детали загрузки для каждого местоположения, не видного в табличном формате, поэтому он тоже должен быть добавлен. Для этих графиков следует выбрать разрешение меньше самой высокой полосы пропускания для полос частот со смешанными полосами пропускания передатчика.

Можно предположить, что коэффициенты загрузки спектра сильно зависят от страны. Поэтому при проведении международной кампании по контролю желателен выполнить анализ на основе наблюдений внутри страны. Коэффициенты загрузки должны иметь значения на 10 дБ выше среднеквадратичного порога шума приемника. С графиками загрузки следует предоставить руководство по анализу и интерпретации графиков. Для указания на возможность совместного использования может быть полезно привести процент использования в определенных участках спектра, например в диапазоне RFID.

Можно применять табличную форму, как показано ниже. Приведены всего лишь примеры, а не точные значения измерений. Эта таблица должна изменяться/детализироваться в соответствии с полосой, по которой передается трафик. Приведено несколько примеров, и для указания возможностей совместного использования, зависящих от местоположения, можно использовать значения коэффициентов загрузки для приложений.

Коэффициенты загрузки рассчитываются при помощи частотно-временной матрицы, в которой можно предположить, что каждое значение, которое на 10 дБ выше упомянутого среднеквадратичного порога шума приемника, загружено. Из-за свойств шума передач SRD следует использовать стандартную динамическую схему бесшумной настройки или порог, настроенный на относительно долгие интервалы. Следует использовать фиксированный порог, определенный на основе фактического минимального уровня шума приемника и измеренного минимального уровня шума окружающей среды. Другой возможностью является определение минимального уровня шума на основе поэтапного сканирования и соответствующей настройки порога.



Из-за ширины полосы разрешения и ширины полосы передающих устройств некоторые значения будут установлены в зависимости от контролируемого диапазона. Это не является проблемой, так как не производится анализ нескольких устройств в определенном диапазоне.

Местоположение	Тип	Загрузка (%)			
		Всего	Не определено	Предупреждения	Звук
		863–870	868,0–868,6 868,7–868,2 869,4–869,5 869,7–870,0	869,250–869,300 869,650–869,700 869,200–869,250 869,300–869,400	863,0–865,0 864,8–865,0
Амстердам WTC	Офис	20	0	2	0
Амстердам WTC	Парковка	3	2	0	0

Местоположение	Тип	Загрузка (%)		
		Всего	Не определено	RFID
		863–870	868,0–868,6 868,7–868,2 869,4–869,5 869,7–870,0	865,0–865,6 865,6–867,6 867,6–868,0
Аэропорт Schiphol	Зона обработки багажа	20	0	20
Аэропорт Schiphol	Зона магазинов	5	0	5
Аэропорт Schiphol	Долговременная парковка	1	1	0
Аэропорт Schiphol	Кратковременная парковка	2	2	0

Местоположение	Тип	Загрузка (%)	
		Всего	Определенная лицензированная высокой мощности
		863–870	865,4–867,6
Определенное	Определенное	30	80

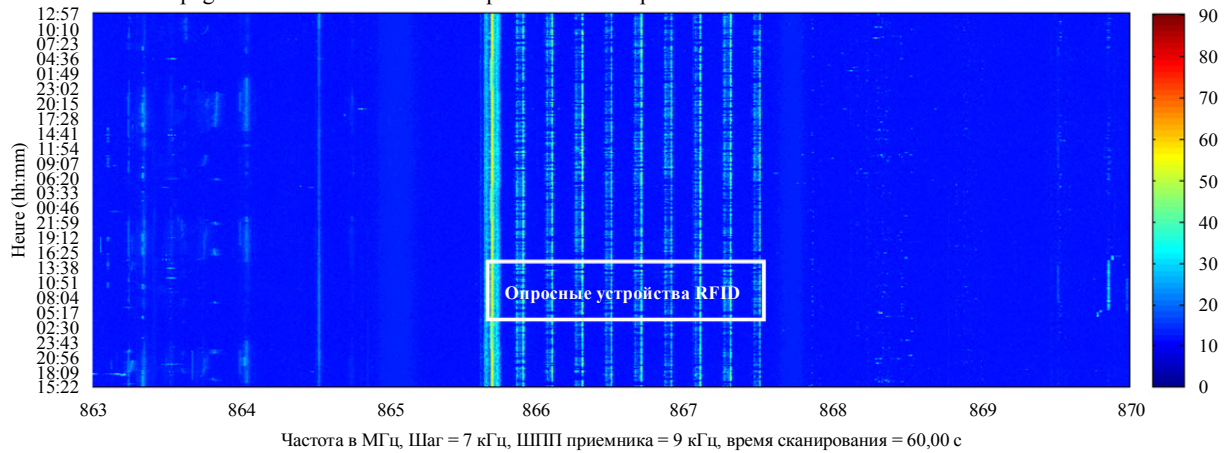
На рисунках 6 и 7 показаны два стандартных сценария в диапазоне 863–870 МГц, одно исследование проведено в центре города, а второе в зоне обработки багажа в аэропорту. Настройки анализатора и конфигурация антенны в обеих ситуациях одинаковы. Хотя это является одномоментным отдельным исследованием в двух точках доступа, можно сделать некоторые выводы о возможностях совместного использования.

Так как контроль SRD не ограничивается полосами, используемыми только для SRD, также может потребоваться отличать передачи SRD и ISM или передачи служб радиосвязи. В некоторых случаях невозможно убрать из набора данных эти ISM и другие не-SRD передачи, но чтобы их исключить, можно использовать улучшенные статистические методы. Некоторые из этих методов описаны в доступных Рекомендациях и Отчетах об измерении радишума. Когда нет возможности их исключить, к данным передачам будет применяться стандартный подход контроля, но с учетом воздействия на фактическую загрузку, как фактора, снижающего абсолютную точность измерения. Если необходим этот подход, рекомендуется провести тщательную оценку возможной загрузки измеряемой полосы частот.

РИСУНОК 6

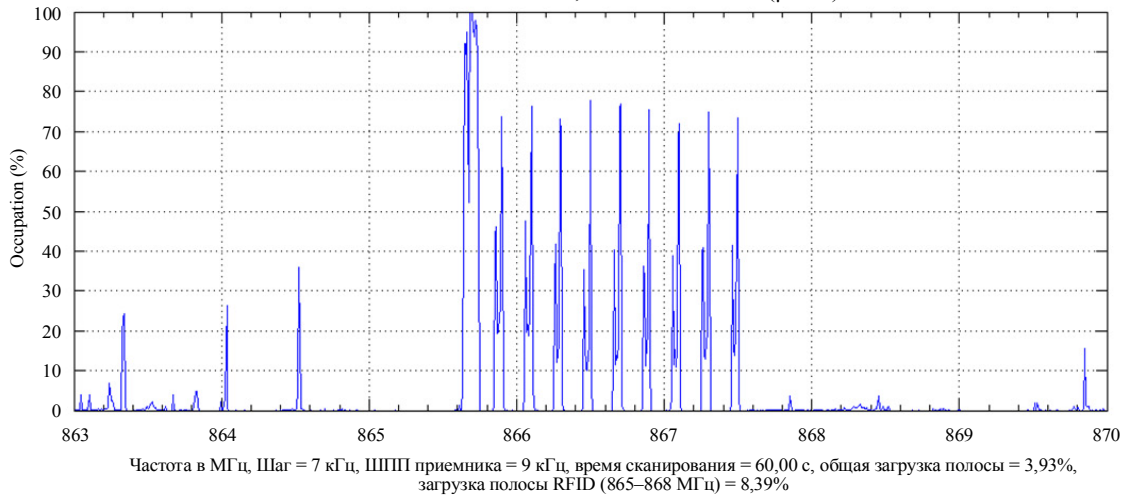
Спектрограмма типовой населенной городской области для RFID в полосе 863–870 МГц

Campagne © FM22 SRD/RFID. Emplacement: Schiphol1 52.18.21N 004.45.43E. Date: 01-10-2008.



Campagne © FM22 SRD/RFID. Location: Schiphol1. Date: 01-10-2008.

Période de mesure: 69,68 h. Seuil = 19 dB(μV/m).



Campagne © FM22 SRD/RFID. Emplacement: Schiphol1.  
Spectres max(r), moyen(g), médian(y), min(b). Date: 01-10-2008.

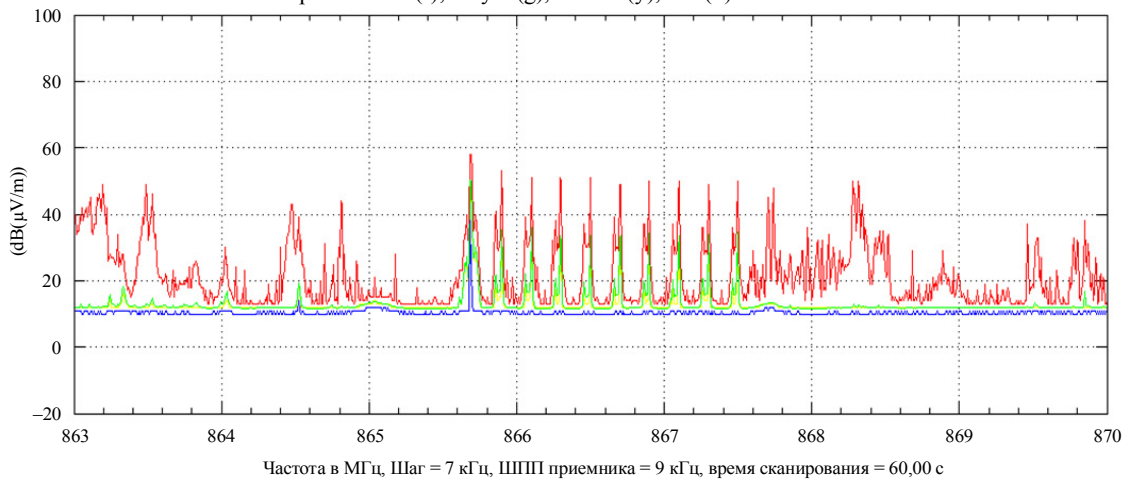
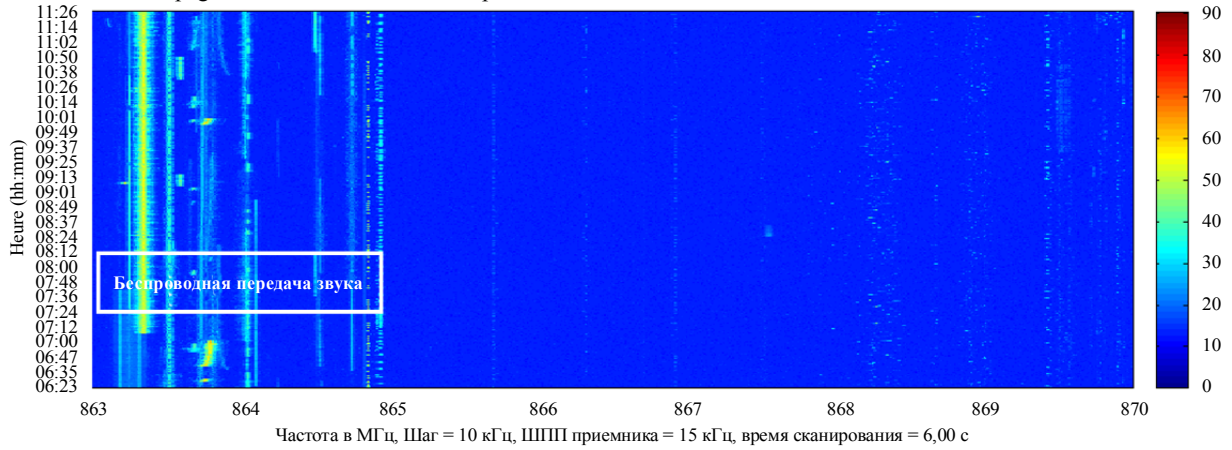


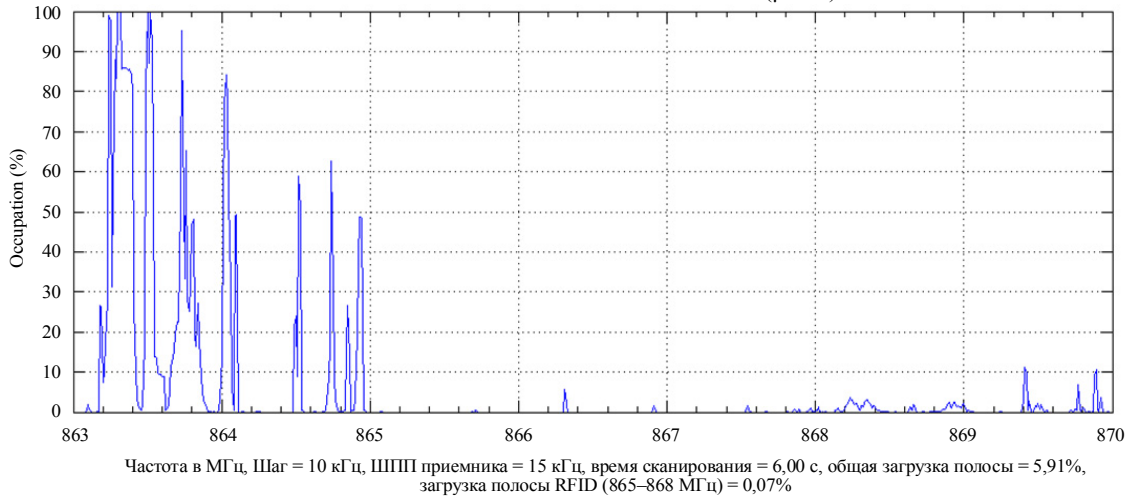
РИСУНОК 7

Спектрограмма типовой населенной городской области для частот 863–870 МГц

Campagne © FM22 SRD/RFID. Emplacement: Schiedam1 51.56.17N 004.22.12E. Date: 08-10-2008.



Campagne © FM22 SRD/RFID. Emplacement: Schiedam1. Date: 08-10-2008.  
Période de mesure: 4.64 h. Seuil = 20 dB(µV/m).



Campagne © FM22 SRD/RFID. Emplacement: Schiedam1.  
Spectres max(r), moyen(g), médian(y), min(b). Date: 08-10-2008.

