



Федеральное государственное унитарное предприятие
Научно-исследовательский институт радио (НИИР)

Регулирование использования когнитивных устройств по итогам АР-12 и ВКР-12 и результаты исследований в РФ

Гурьянов Игорь Олегович,
Заместитель директора
НТЦ Анализа ЭМС, к.т.н.,



МСЭ-R: Исследовательский период 2007-2012 гг.

Пункт 1.19 ВКР-12 «Рассмотреть регламентарные меры и их значение для внедрения систем радиосвязи с программируемыми параметрами и систем когнитивного радио на основе результатов исследований МСЭ-R в соответствии с Резолюцией 956 (ВКР-07)»

<p>Отчет ПСК-11 МСЭ-R Сценарии использования CRS</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Реконфигурация соединений между терминалом и несколькими сетями ➢ Управления ресурсами радиочастотного спектра в сети оператора ➢ Коллективный доступ к спектру операторами различных сетей ➢ Гибкий доступ к "белым пятнам" в спектре 	  2011 г.
<p>РЕЗОЛЮЦИЯ МСЭ-R 58 (RA-12) Исследования, касающиеся реализации и использования систем когнитивного радио признавая, а) что CRS является совокупностью технологий, а не службой радиосвязи; решает, 1) продолжить изучение вопроса о внедрении и использовании CRS в службах радиосвязи; 2) изучить технические и эксплуатационные требования, характеристики, показатели качества и возможные преимущества, связанные с внедрением и использованием CRS в соответствующих службах радиосвязи и связанных с ними полосах частот; 3) уделять особое внимание улучшению совместного существования и совместного использования частот между службами радиосвязи;</p>	  2012 г.
<p>РЕКОМЕНДАЦИЯ COM6/1 (ВКР-12) Развертывание и использование систем когнитивного радио признавая, а) что любая радиосистема, реализующая технологию CRS, должна функционировать в соответствии с положениями Регламента радиосвязи; б) что использование CRS не освобождает администрации от их обязательств в отношении защиты станций других администраций, работающих в соответствии с Регламентом радиосвязи;</p>	  2012 г.

2

Использование когнитивного радио в полосах ТВ вещания или в white spaces

"Система когнитивного радио (CRS):
 Радиосистема, использующая технологию, позволяющую этой системе получать знания о своей среде эксплуатации и географической среде, об установившихся правилах и о своем внутреннем состоянии; динамически и автономно корректировать свои эксплуатационные параметры и протоколы согласно полученным знаниям для достижения заранее поставленных целей и учиться на основе полученных результатов."

Отчет МСЭ-R SM.2152
3

Потенциал телевизионных полос для использования когнитивных систем

США (FCC) Белые пятна
54-72, 76-88, 174-216, 470-692 МГц

Европа (ECC) Белые пятна
470-790 МГц

Оценка ресурса в США

Оценка на востоке Франции

4

 Международная стандартизация когнитивного радио					
Характеристика	ECMA-392	P802.22	P802.11af	IEEE 802.16h	IEEE стандарт (планируется)
Построение сети					
Дальность связи	до 2 км	17-33 км	100 м; 5 км	17-33 км	10-80 км
Сотовая структура	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Mesh структура	Да	Нет	Да	Нет	Да
Мобильность	Да	Нет	Нет	Да	Да
Эстафетная передача	Нет	Нет	Нет	Да	Да, менее 300 км/ч
Характеристики канала передачи данных и доступа					
Ширина канала	6,7,8 МГц	6,7,8 МГц	5,10,20,40 МГц	от 1.5 до 20 МГц	-
Объединение каналов	Нет	Нет	Да	Да	Да
Модуляция	OFDM	OFDM	OFDM	OFDM	-
Пропускная способность БС	31.56 Мбит/сек	23 Мбит/сек	10-100 Мбит/сек	80 Мбит/сек	10-100 Мбит/сек
Метод доступа	CSMA/CS, TDMA	OFDMA	CSMA/CS, TDMA	TDMA, OFDMA	-
Реализация когнитивных функций					
Контроль занятости спектра	Да	Да	Нет	Да	Да
Интерфейс с базой данных	Да	Да	Да	Нет	Да

5



6

 **США: технические и эксплуатационные требования к когнитивным устройствам**

	БС	АС Режим 1	БС (ТД) Режим 2	АС
Мощность (ЭИИМ)	4 Вт	100 мВт	100 мВт	50 мВт
Каналы	2-51 (кроме 3,4,37 и соседних каналов)	21-51 (кроме 37)	21-51 (кроме 37)	21-51 (кроме 37)
Порог обнаружения	Требуется -114 дБм	Требуется -114 дБм	Требуется -114 дБм	Требуется -114 дБм
Геолокация	Требуется (+/- 50 м)	Не требуется	Требуется (+/- 50 м)	Не требуется
Доступ к базе данных	Требуется (раз в сутки)	Не требуется	Требуется (при активации и смене положения)	Не требуется
Регистрация в базе данных	Требуется	Не требуется	Не требуется	Не требуется
Идентификация устройства	Требуется	Не требуется	Требуется	Не требуется

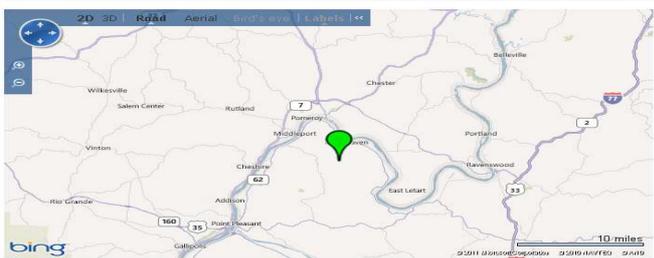
 **США: БД фирмы Spectrum Bridge – наличие доступных каналов**

Enter your device type and location below

Fixed TVBD < 3m
 Fixed TVBD < 10m
 Fixed TVBD <= 30m
 Portable 100mW
 Portable 40mW
 Protected

39N 82W

Best match: 39, -82



Available Channels

Fixed TVBD < 3m

HAA: 50.93 meters

2	✓	19	✗	36	✗
3	✗	20	✗	37	✗
4	✗	21	✓	38	✗
5	✓	22	✗	39	✗
6	✓	23	✗	40	✗
7	✓	24	✗	41	✗
8	✓	25	✓	42	✗
9	✓	26	✗	43	✓
10	✓	27	✗	44	✓
11	✓	28	✗	45	✓
12	✓	29	✓	46	✓
13	✗	30	✓	47	✓
14	✓	31	✓	48	✗
15	✓	32	✓	49	✗
16	✗	33	✗	50	✗
17	✗	34	✗	51	✗
18	✗	35	✗		

The table shows all the 6 MHz TV channels between channels 2 and 51 that are potentially available for secondary use by White Space radios (i.e. TV Band Devices or TVBDs).

Channel Map Legend

- ✗ Your location is within the service area of a TV station or other licensed user and this channel cannot be used by a TVBD.
- ✓ This channel is vacant in your location, and can potentially be used by your TVBD.
- ✓ This channel is vacant in your location, and can potentially be used by your TVBD, but personal portable devices may not be used on channels 2-20.
- ✗ This channel is reserved for wireless microphone use.

Note that the latest FCC Report and Order describes different types of White Space devices. Not all of them are permitted to use every available channel. As the FCC refines the rules and use definitions, we will add filters so that you can see which subset of channels a particular class of White Space device can use.

Disclaimer: The information provided is based on the FCC's Second Memorandum Opinion and Order, September 23, 2010.

Interested in the rules regarding wireless microphone operation in the TV white spaces bands? [Learn More >>](#)

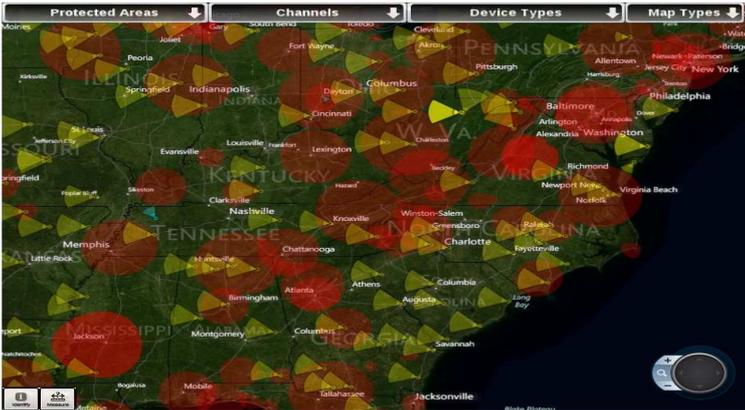
 **США: БД фирмы Spectrum Bridge –
распределение защищаемых РЭС**



Overview Search Protected Entry Registration Support

U.S. Interactive Map
This map allows you to display protection areas by channel(s). Click here for help, or enter a new location.
Need help? We're there for you! [Submit a support request here.](#)

Protected Areas Channels Device Types Map Types



© 2011 Spectrum Bridge, Inc. All Rights Reserved.

9

 **Организация европейских исследований
в области когнитивных систем**

ECC

Проектная группа SE43
Разработка дополнительного
Отчета по техническим и
эксплуатационным
требования к WSD
устройствам

Группа STG
Доработка программы
SEAMCAT для оценки ЭМС
когнитивных РЭС

Рабочая группа WG FM
Определение регуляторных положений для
концепции когнитивного радио в целом,
определение потенциальных приложений и
радиочастот для реализации когнитивного радио

Проектная группа WGRA
(сейчас эта задача передана в WGFM)
Разработка Отчета о реализации функций
надзора за выполнением правил применения
когнитивных систем, определение требований к
базе данных защищаемых РЭС

ETSI

Комитет TC BRAN
Широкополосные сети
радиодоступа

Комитет TC ERM
Использование
спектра и ЭМС

Комитет TC RRS
Программируемые
радиосистемы

10

Параметр	Значение
Чувствительность 0 дБи антенны	- 120 дБм, ширина канала 8 МГц (ДТТ) -126 дБм ширина канала 200 кГц (беспроводные микрофоны)
Мощность передачи	4 дБм (соседние каналы) 17 дБм
Контроль уровня мощности	Требуется
Полоса пропускания	Неограниченно
Внеполосные излучения	< -46 дБм
Время между мониторингом	< 1 секунды

Устройства с механизмом геолокации

Параметр	Значение
Точность расположения	До 100 метров
Мощность передачи	В соответствии с данными занесенными в базу данных
Контроль уровня мощности	Требуется
Полоса пропускания	Неограниченно
Внеполосные излучения	< -46 дБм

Параметр	Значение
Чувствительность 0 дБи антенны	- 120 дБм, ширина канала 8 МГц (ДТТ) -126 дБм ширина канала 200 кГц (беспроводные микрофоны)
Мощность передачи	4 дБм (соседние каналы) 17 дБм
Контроль уровня мощности	Требуется
Полоса пропускания	Неограниченно
Внеполосные излучения	< -46 дБм
Время между мониторингом	< 1 секунды

Исследования, проводимые в Российской Федерации

2011 год

НИР «Оценка технической возможности и экономической целесообразности внедрения когнитивных систем радиосвязи в интересах эффективного использования РЧС диапазона частот 470-862 МГц»:

- Анализ нормативно-правовой базы и определение проблем регулирования использования радиочастотного спектра в России для внедрения и развития когнитивных систем радиосвязи;
- Разработка методики анализа ЭМС когнитивных сетей и РЭС других назначений;
- Лабораторные испытания по оценке технической возможности совместного функционирования когнитивных систем радиосвязи с РЭС телевизионного вещания
- Анализ современных подходов к созданию специальных БД и автоматизированных систем управления
- Разработка предложений по внедрению и развитию когнитивных систем связи в полосах частот 470-862 МГц в Российской Федерации
- Разработка предложений в проект решения ГКРЧ по созданию опытной зоны для внедрения когнитивной системы радиосвязи

2012 год

Решение ГКРЧ от 16.03.2012 «О создании опытной зоны по внедрению когнитивных систем широкополосного беспроводного доступа в Российской Федерации в полосе радиочастот 470-686 МГц» предусматривает:

- Проектирование и организация опытной зоны(зон) когнитивных систем радиосвязи;
- Разработка и организация прототипа геоинформационной базы данных для обеспечения автоматизированного управления работой когнитивных систем радиосвязи;
- Проведения натурных испытаний ЭМС когнитивных сетей и РЭС других назначений в рамках опытной зоны(зон).



Научно-исследовательский институт Радио (НИИР)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!

Данный презентационный материал является собственностью ФГУП НИИР.
Все компоненты презентации: общий дизайн и содержание защищены законом об авторских правах Российской Федерации и прочими законами, регулирующими права интеллектуальной собственности.
За исключением случаев, когда имеется письменное разрешение от ФГУП НИИР,
никакая часть данного материала не может быть скопирована или использована иным способом.