

Получение
частот -
это просто

Получение частот. Как? Где? И сколько это стоит?

Особенности работы в 2.4 ГГц

Достоинства

- Можно использовать оборудование, как устройства малого радиуса действия (УМРД) без необходимости получать разрешение на использование частот и регистрации РЭС
- Дальность связи в 2.4 ГГц в идеальных условиях выше

Недостатки

- Доступная полоса частот – мала. Диапазон 2400...2483.5 МГц позволяет назначить три непересекающихся и одновременно работающих канала
- Спектр 2.4 ГГц очень перегружен помехами, особенно в городах
- Выходная мощность УМРД сильно ограничена* (100 мВт / 20 дБм ЭИИМ) и не позволяет создавать протяженные пролеты

* Но всегда остается на совести оператора

Что такое ЭИИМ?

- Эквивалентная изотропная излучаемая мощность. Английский термин – Equivalent Isotropic Radiated Power (EIRP)
- Удобнее указывать в дБм
- Это сумма выходной мощности (в дБм) и коэффициента усиления антенны (в дБи)
- Например, для ISM, работающего на выходной мощности 10 дБм, ЭИИМ будет равняться:

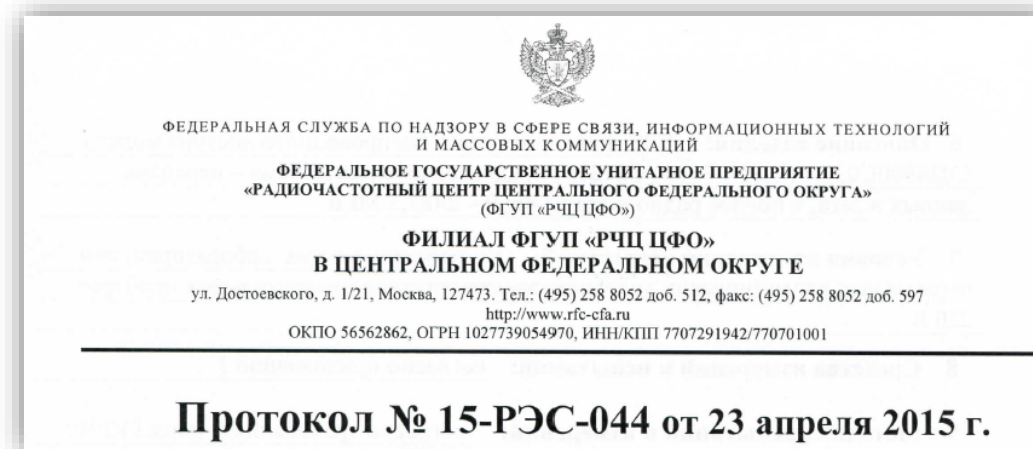
$$10 \text{ дБм} + 11 \text{ дБи} = 21 \text{ дБм}$$



- Применение УМРД регламентируется решением ГКРЧ №14-29 от 20 ноября 2014 г.

2. Устройства с прямым расширением спектра и другими видами модуляции*				
2400-2483,5 МГц	Максимальная спектральная плотность ЭИИМ	10	мВт/МГц	нет
	Максимальная ЭИИМ	100	мВт	

- На оборудование Cambium имеется заключение экспертизы, подтверждающее возможность применения оборудования как УМРД



УМРД не требуется регистрировать

"Приложение
к перечню радиоэлектронных средств
и высокочастотных устройств,
подлежащих регистрации
(в редакции Постановления
Правительства Российской Федерации
от 13 октября 2011 г. N 837)

ИЗЪЯТИЯ ИЗ ПЕРЕЧНЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ И ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ УСТРОЙСТВ, ПОДЛЕЖАЩИХ РЕГИСТРАЦИИ

1. Абонентские станции (абонентские устройства), мощность которых не превышает 100 мВт, разрешенные в установленном порядке для использования на территории Российской Федерации в сетях операторов связи, в том числе устройства беспроводного доступа в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

24. Устройства малого радиуса действия в сетях беспроводной передачи данных в полосе радиочастот 2400 - 2483,5 МГц с максимальной эквивалентной изотропно излучаемой мощностью передатчика не более 2,5 мВт при использовании псевдослучайной перестройки рабочей частоты.

Устройства малого радиуса действия в сетях беспроводной передачи данных внутри закрытых помещений в полосе радиочастот 2400 - 2483,5 МГц с максимальной эквивалентной изотропно излучаемой мощностью передатчика не более 100 мВт при использовании псевдослучайной перестройки рабочей частоты.

Устройства малого радиуса действия в сетях беспроводной передачи данных вне закрытых помещений в полосе радиочастот 2400 - 2483,5 МГц только при высоте установки радиоэлектронных средств не более 10 м от поверхности земли.

Устройства малого радиуса действия в сетях беспроводной передачи данных вне закрытых помещений для сбора информации телеметрии в составе автоматизированных систем контроля и учета ресурсов или систем охраны в полосе радиочастот 2400 - 2483,5 МГц.

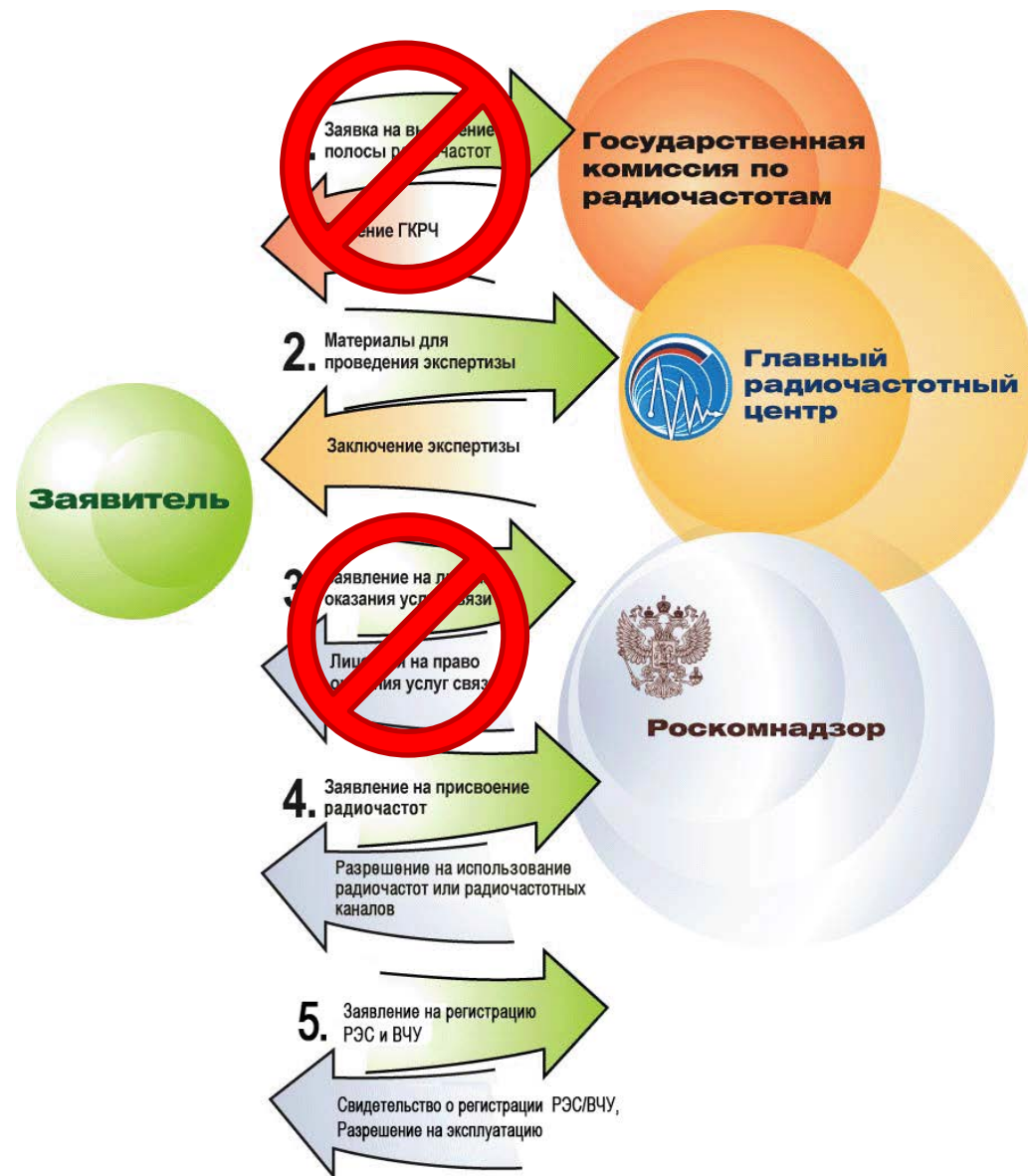
Устройства малого радиуса действия, используемые в сетях беспроводной передачи данных в полосе радиочастот 2400 - 2483,5 МГц, с максимальной эквивалентной изотропно излучаемой мощностью передатчика не более 100 мВт при использовании прямого расширения спектра и других отличных от псевдослучайной перестройки рабочей частоты видов модуляции:

при максимальной спектральной плотности эквивалентной изотропно излучаемой мощности 2 мВт/МГц;

при максимальной спектральной плотности эквивалентной изотропно излучаемой мощности 10 мВт/МГц - внутри закрытых помещений;

при максимальной спектральной плотности эквивалентной изотропно излучаемой мощности 20 мВт/МГц вне закрытых помещений только для сбора информации телеметрии в составе автоматизированных систем контроля и учета ресурсов или систем охраны.

В диапазоне 5 ГГц всё сложнее...



Этап 1. ГРЧЦ

http://www.grfc.ru/grfc/service/fixed_service/

← Это очень полезная ссылка

- Обращение электронно через кабинет заявителя или лично
- Состав радиочастотной заявки:
 1. Пояснительная записка
 2. Исходные данные по форме ИД-ФС
 2. Схема построения системы связи
 3. ~~Выкопировка карты~~
 4. Проект частотно-территориального плана (таблица ФС-1)
 5. Технические данные РЭС (таблица 1-ФС)
 6. Нотариально заверенная выписка (оригинал) из единого государственного реестра юридических лиц
- На выходе получаете заключение экспертизы о возможности использования частот. Это еще не разрешение на использование частот.



1 этап. Экспертиза ЭМС.
~38 000 ₽ за БС (за адрес)

2 этап. Международная координация (если требуется), оформление и выдача документов
~5 000...15 000 ₽

Этап 2. Роскомнадзор

- От РКН вам надо две вещи: 1) Разрешение на использование радиочастот и 2) Свидетельство о регистрации РЭС (ВЧУ).
- Оба бесплатно получаются в территориальном отделении РКН на основании заявлений.
- Можно использовать портал Госуслуг.
- Решение о присвоении (назначении) радиочастоты или радиочастотного канала принимается не позднее чем через 35 рабочих дней со дня обращения.
- Свидетельство о регистрации РЭС (ВЧУ) оформляется в течение 10 рабочих дней с момента подачи заявления.



0 ₽

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ (РОСКОМНАДЗОР)

Пермскому краю
(Пермский край, область, автономной области)

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о регистрации радиоэлектронного средства
серия _____

г. Пермь Дата выдачи: « 09 » сентября 2013 г.

Настоящим свидетельствуюсь, что Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций зарегистрировала радиоэлектронное средство
любительское РЭС, Оценочная ТГ-УВ7, 8012129351

принадлежащее: _____ (индивидуальный предприниматель/юридическое лицо)

АДРЕС МЕСТА УСТАНОВКИ _____ (Почтовый адрес по месту нахождения физическое лицо)

НОМЕРНОЕ СИГНАЛ _____ (Свидетельство о регистрации радиоэлектронного средства)

КАТЕГОРИЯ РАДИОСТАНЦИИ _____ (тип радиостанции)

ВИД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ _____ (индивидуальная)

ОСНОВАНИЕ _____ (Федеральная техническая служба по радиочастотам)
решение ГКРЧ № 15.07.2010 № 10-07-01

Параметры радиочастоты зарегистрированы радиоэлектронного средства должны соответствовать требованиям документов, установленных для регистрации.

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ДО « 04 » июля 2023 года

Заместитель руководителя
начальник отдела _____ Е. А. Югров

Ежегодные платежи

- Находятся в ведении Федеральной автоматизированной информационно-аналитической системы в области использования радиочастотного спектра и средств массовой информации
- <http://www.fais-rfs.ru/cabinet/tasks/finance/spektrumfee.aspx>

Расчет Методика

Тип РЭС: 19.4.6 Базовая станция цифровых радиосистем беспроводного доступа Wi-Fi (стандарта IEEE 802.11)

Ввод частоты: по номиналу по полосе частот

Номинал: 5 180.000 МГц Максимальный НШПИ: 20 МГц

Вычисление Крч: число номиналов частот

Число номиналов частот работы РЭС: 1

Группа радиотехнологий

- Перспективные гражданские радиотехнологии, определенные Правительством Российской Федерации в «Плане использования полос радиочастот в рамках развития перспективных радиотехнологий в Российской Федерации»
- Гражданские радиотехнологии, в отношении которых принято соответствующее решение ГКРЧ о прекращении их дальнейшего использования и/или выводе РЭС данной технологии в другие полосы частот
- Другие гражданские радиотехнологии на основе цифровых методов обработки информации
- Другие гражданские радиотехнологии на основе аналоговых методов обработки информации
- Радиотехнологии, используемые для нужд государственного управления, в том числе президентской связи и правительственной связи, нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка

Группа социальных радиотехнологий

- Технология, используемая РЭС гражданского назначения для обеспечения безопасности жизнедеятельности населения РФ, в том числе при чрезвычайных ситуациях
- Технология, применяемая радиодлинителями телефонных каналов, РЭС системы радиотелефонной связи «Алтай» и «Actionet», РЭС любительской службы (любительский ретранслятор и любительский радиомаяк)
- Технология, используемая РЭС гражданского назначения в технологических сетях железнодорожной радиосвязи в полосах радиочастот 2124-2136 кГц (номинал радиочастоты 2130 кГц); 2144-2156 кГц (номинал радиочастоты 2150 кГц); 151,7125-154,0125 МГц; 154,9875-156,0125 МГц; 307,0-307,4625 МГц; 343,0-343,4625 МГц
- Технология беспроводного радиодоступа WiFi, стандарт серии IEEE 802.11
- Технология, применяемая для наземного и спутникового телерадиовещания обязательных программ при распространении общероссийских обязательных общедоступных телеканалов и радиоканалов (Указ Президента РФ от 24.06.2009 г. №9715)
- Для иных технологий

Пункт установки: Регион Краснодарский край Район Не выбрано

Расчетный период с 01.01.2018 по 31.12.2018

Далее

Характеристика	Значение	Комментарий
Номинальная частота	5180.000 МГц	
Число номиналов частот работы	1	
НШПИ радиосигнала (по классу излучения)	20 МГц	
Распространение общероссийских обязательных общедоступных телеканалов и радиоканалов	нет	
Тип РЭС	19.4.6 Базовая станция цифровых радиосистем беспроводного доступа Wi-Fi (стандарта IEEE 802.11)	
Пункт установки	край Краснодарский	
$K_{\text{дк}}$	1	Коэффициент, учитывающий интенсивность радиочастот
$K_{\text{кат}}$	1.5	Коэффициент, учитывающий категорию радиочастот
$K_{\text{рч}}$	1.000	Коэффициент, учитывающий количество радиочастот (радиочастотных каналов)
$K_{\text{ншпи}}$	1.0	Коэффициент, учитывающий перспективность радиочастот при использовании радиочастот
$K_{\text{ншпи}}$	3.0	Коэффициент, учитывающий необходимую мощность радиосигнала для заданной дальности в используемой радиотехнологии
$K_{\text{квд}}$	0.9	Коэффициент, учитывающий численность населения административного пункта
$K_{\text{квд}}$	0.1	Коэффициент, учитывающий степень направленности внедрения технологии
$K_{\text{рп}}$	1.000	Коэффициент, учитывающий интенсивность радиочастот в выделенных полосах
Ставка разовой платы (C_p)	300 руб.	
Разовая плата	121.50 руб.	$C_p * K_{\text{дк}} * K_{\text{кат}} * K_{\text{рч}} * K_{\text{ншпи}}$
Ставка ежегодной платы (C_e)	1400 руб.	
Расчетный период	с 01.01.2018 по 31.12.2018	
Количество дней в расчетном периоде	365	
Ежегодная плата	567.00 руб.	Ежегодная плата ($C_e * K_{\text{дк}} * K_{\text{кат}} * K_{\text{рч}} * K_{\text{ншпи}} * D_e / D_r$) D_r — количество дней действия разового платежа; D_e — количество дней в расчетном периоде
Ежеквартальная плата	141.75 руб.	

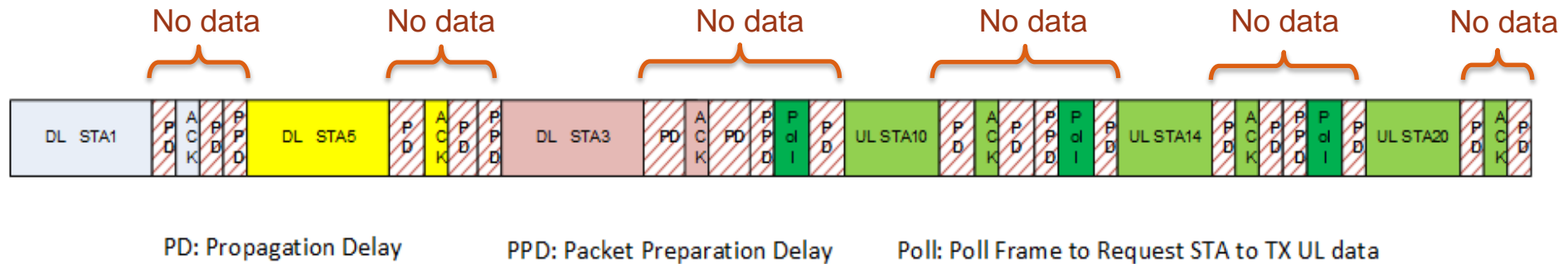
Назад Отчет



1. Разовый платеж ~2000 ₹
2. Платеж за остаток года ~0...2000 ₹
3. Ежегодный платеж ~500...2000 ₹

**Почему с Cambium это
проще?**

Большинство конкурентов использует Polling



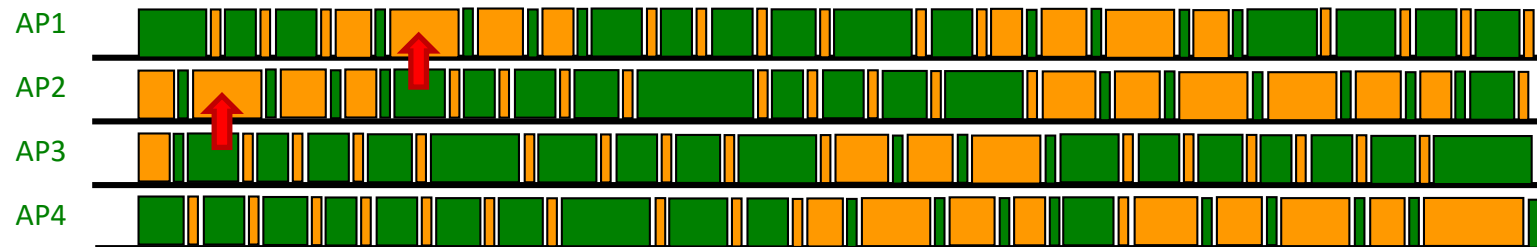
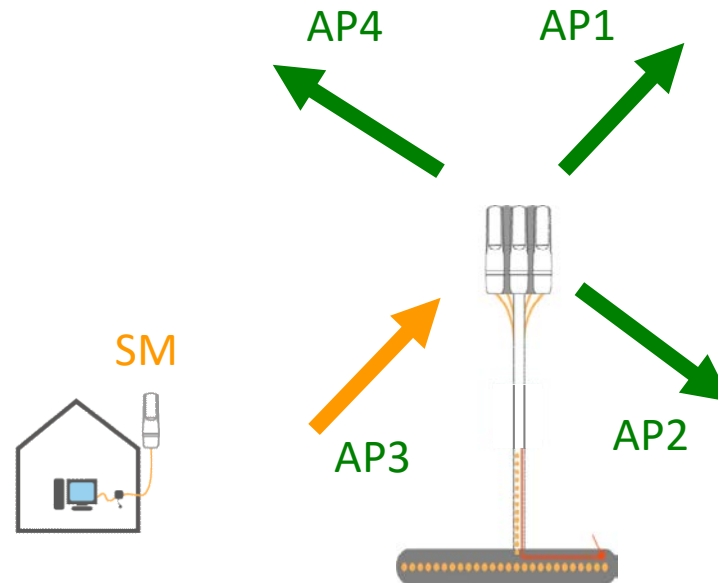
- Задержка распространения сигнала (PD) присуща каждой передаче, квитанциям ACK/NACK и повторным передачам в DL и UL.
- PD присутствует три раза для каждой передачи (Poll, data, ACK)

Чем мне это грозит?

- Индивидуальные задержки ведут к снижению общего канального времени, доступного для передачи данных.
- С ростом количества абонентов задержка растет в арифметической прогрессии, что существенно снижает пропускную способность.
- «Глухой» абонент может нарушить работу механизма CCA, вызвать повторные передачи и увеличить задержку для всего сектора.

Как это работает в пределах одной БС?

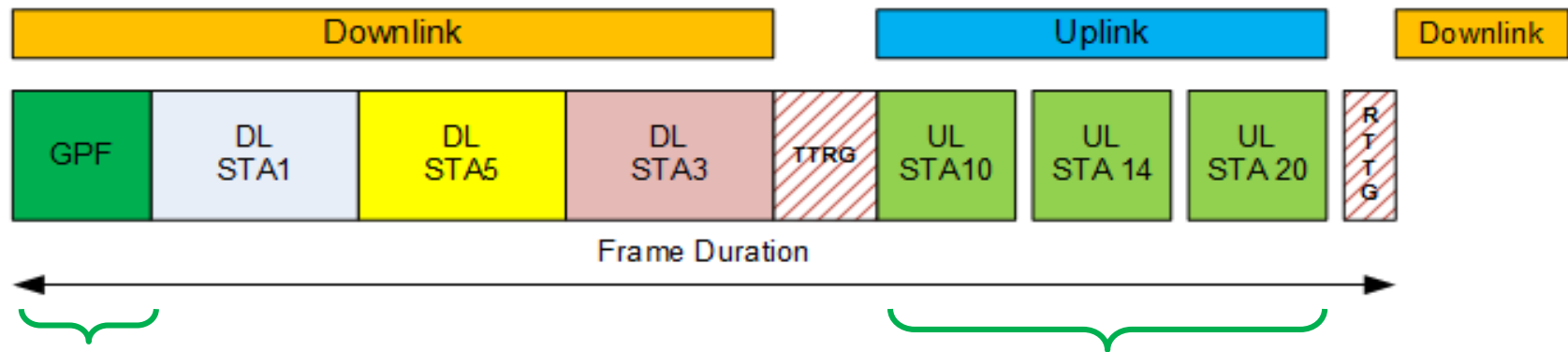
... каждая AP начинает передачу/прием независимо от других



■ DL ■ UL ↑ Внутрисистемная помеха

В eRMP – TDD/TDMA с фиксированным кадром

- Данные для/от всех абонентов плотно «упакованы» в UL & DL
- Задержка распространения до всех станций компенсируется защитным интервалом – TTRG



Широковещательное сообщение – расписание многим SM

Данные, квитанции, повторные передачи выстраиваются по расписанию и передаются вплотную друг к другу.

- Более эффективное использование доступной емкости канала
- Возможность наращивания числа абонентов без ущерба канальной емкости
- Сохранение стабильности даже в условиях помех

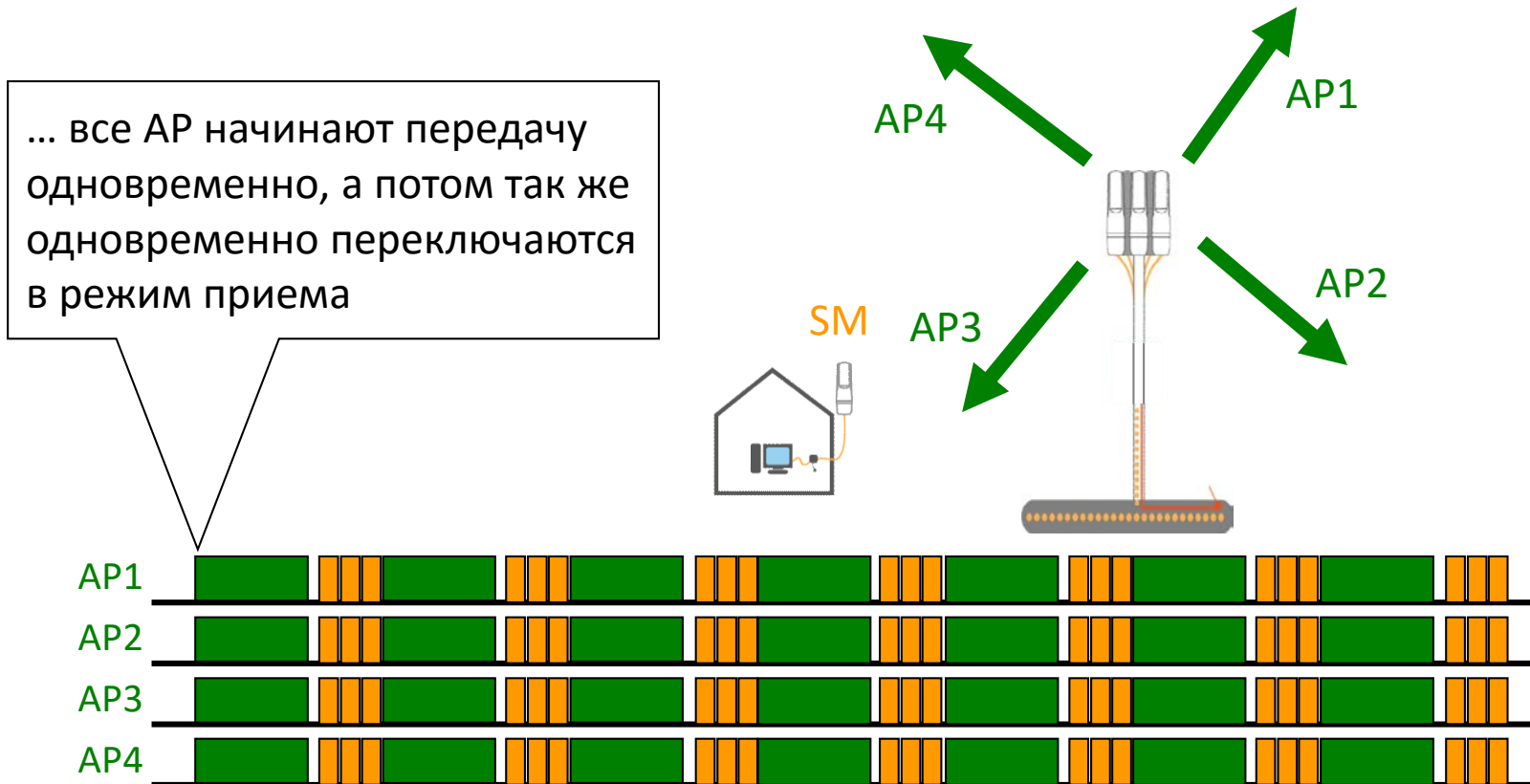
Где брать синхронизацию?

- Оборудование eRMP1000 способно синхронизировать соседние сектора между собой по сигналам GPS/Глонасс
- Синхронизация возможно от встроенного приемника (модули с GPS-Sync), либо от внешних синхронизирующих устройств (СММ)



- Синхронизация позволяет: а) снизить до минимума защитный интервал между смежными секторами (до 5 МГц); б) повторно использовать частоту в секторах «спина к спине»

В сетях с синхронизацией



Отношение DL/UL

75/25: 75% Downlink, 25% Uplink



50/50: 50% Downlink, 50% Uplink

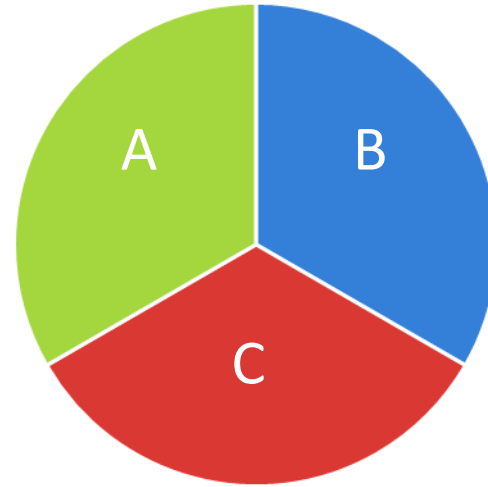


30/70: 30% Downlink, 70% Uplink

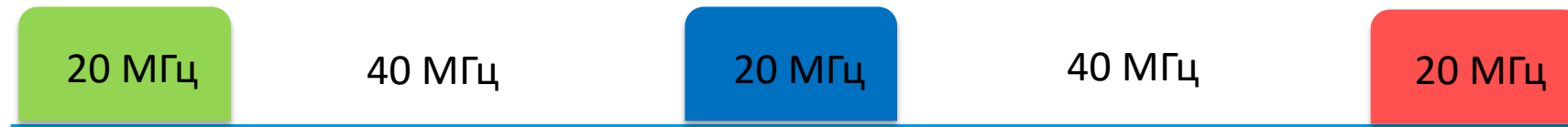


Также поддерживается режим Flexible с адаптивным распределением DL/UL. Этот режим рекомендуется только для одиночных AP, либо там, где есть достаточный разнос по частоте.

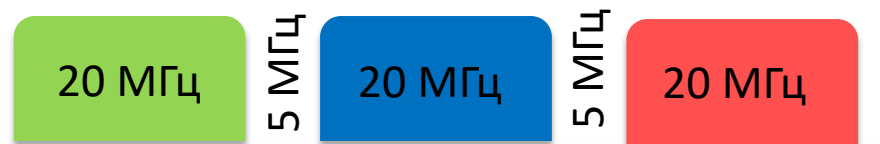
eRMP экономит частотный ресурс



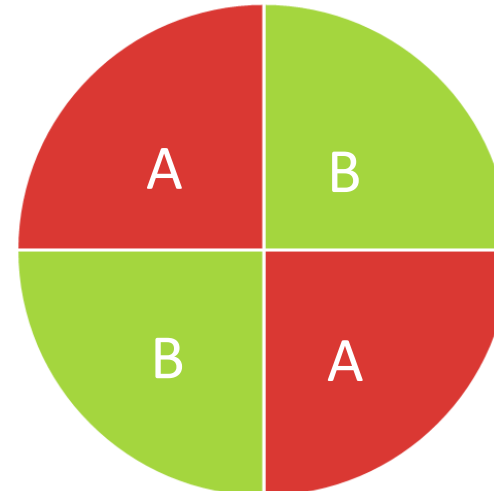
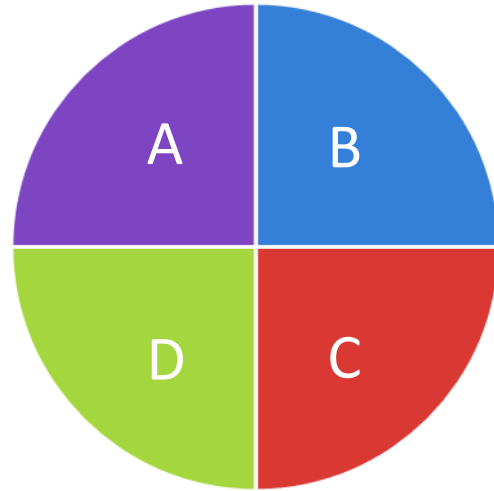
Сети конкурентов:



Сети eRMP:



...Вплоть до повторения частот на БС



Сети конкурентов:

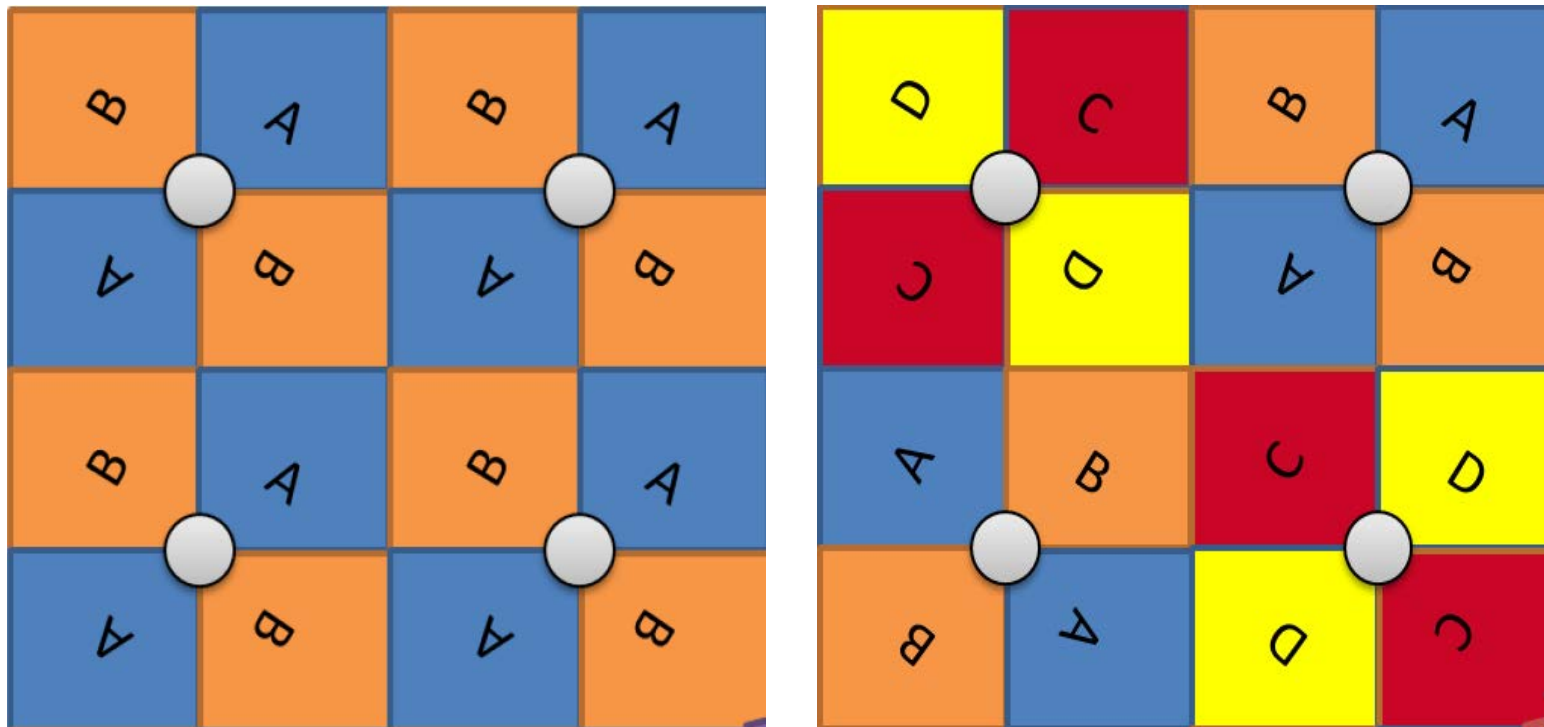


Сети ePMР:



...и в пределах сети

- В eRMR возможно добавлять новые базовые станции с повторным использованием частот.
- В зависимости от плотности размещения БС рекомендуется одна из схем:





Cambium NetworksTM