



Национальная комиссия, осуществляющая государственное регулирование в сфере связи и информатизации
ГП "Украинский государственный центр радиочастот"

Современные регуляторные и технические аспекты координации наземных служб радиосвязи

Кацин С.В., Тычинский А.В. (ГП "УГЦР", г. Киев)

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ФОРУМ МСЭ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНЫМ РЕСУРСОМ» ДЛЯ СТРАН СНГ И ЕВРОПЫ
Киев, Украина 11-13.09.2012 г.



Национальная комиссия, осуществляющая государственное регулирование в сфере связи и информатизации
ГП "Украинский государственный центр радиочастот"

2

Особенности лицензирования частот для широкополосной мобильной связи (ШМС) в ЕС

Анализ процесса лицензирования частот для широкополосной мобильной связи, который проводится в ЕС, позволил выявить следующие особенности:

- одновременное лицензирование сразу нескольких диапазонов: 800 МГц, 900 МГц, 1800 МГц, 2100 МГц, 2600 МГц

Диапазон	Режим	Полоса
800 МГц	FDD	2 x 30 МГц
900 МГц	FDD	2 x 35 МГц
1800 МГц	FDD	2x 8.6 МГц
1800 МГц	FDD	2 x 75 МГц
2100 МГц	FDD TDD	2 x 15 MHz 1 x 5 MHz
2100 МГц	FDD TDD	2 x 60 MHz 1 x 20 MHz
2600 МГц	FDD TDD	2 x 70 MHz 1 x 50 MHz

с настоящего времени

с 1.1. 2013

с 1.1. 2014

с 1.1. 2017



Особенности лицензирования частот для широкополосной мобильной связи (ШМС) в ЕС

- нейтральная основа относительно технологий;
Проводится лицензирование блоков, кратных 5 МГц или 2 x 5 МГц, оператору дается возможность определять каким образом использовать лицензированные полосы частот.
- получение операторами блоков частот 2 x 5 МГц, 2 x 10 МГц, 2 x 20 МГц

Категория цены	Размер частотного блока	Количество блоков
Категория А (800 МГц)	2 x 5 МГц	6
Категория В (900 МГц)	2 x 5 МГц	7
Категория С (1800 МГц)	2 x 10 МГц	1
Категория D (1800 МГц)	2 x 5 МГц	13
Категория Е (2,1 ГГц TDD)	5 МГц	1
Категория F (2,1 ГГц TDD)	5 МГц	3
Категория G (2,1 ГГц FDD)	2 x 5 МГц	3
Категория H (2,1 ГГц FDD)	2 x 5 МГц	9
Категория I (2,6 ГГц TDD)	2 x 5 МГц	14
Категория J (2,6 ГГц FDD)	15 МГц	3

Были определены следующие ограничения на суммарную ширину полосы частот в лицензии оператора:

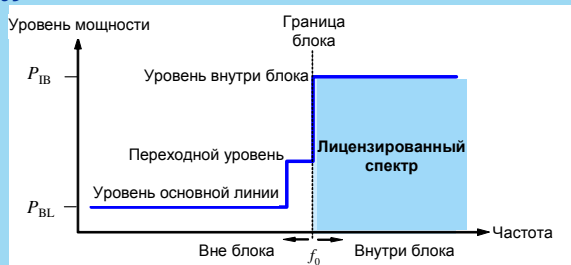
- Всего 2x25 МГц в двух категориях А (800 МГц) и В (900 МГц); то есть приобретаемые частоты категории А и В не должны в сумме превышать 2x25 МГц
- 2x20 МГц в категории В (900 МГц)
- Всего 2x30 МГц в двух категориях G и H (2.1 ГГц парный)
- Всего 2x35 МГц в двух категориях С и D (1.8 ГГц)
- Максимум 2x135 МГц суммарного доступного спектра FDD (категории А, В, С, D, G, H и I)



Особенности лицензирования частот для широкополосной мобильной связи (ШМС) в ЕС

- для обеспечения совместимости разных технологий используется концепция граничных масок блока (BEM - block edge mask). Требования к BEM излагаются в лицензионных условиях.

Концепция BEM описана в CEPT Report 039 «Определение граничных масок блока (BEM) для терминальных станций в диапазоне 2,6 ГГц (2500-2690 МГц)», Дублин, январь, 2009

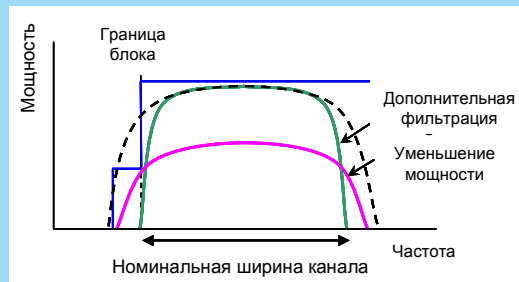


Граничные маски блока относятся к лицензированию спектра и исключению помех между пользователями спектра. BEM - спектральная маска, которая определена как функция частоты относительно границы блока спектра, лицензированного оператору. С одной стороны этой частотной границы ограничивается мощность внутри блока, с другой стороны мощность вне блока. Внеблочный компонент BEM сам по себе состоит из уровня основной линии, и, там, где это применимо (Это зависит в основном от распределения каналов - дуплексного разнеса, защитной полосы и статуса блоков), промежуточных уровней, описывающих переход от уровня внутри блока к уровню базовой линии, как функция частоты.



Особенности лицензирования частот для широкополосной мобильной связи (ШМС) в ЕС

- Выполнение требований ВЕМ возможно как за счет применения дополнительной фильтрации, уменьшения мощности излучения, ограничения мест размещения станций и т.д.



Условия использования ШМС в приграничных зонах

- обеспечение равного доступа каждой стороны к спектру *стороны могут использовать все частоты радиотехнологии, обычная координация частот не проводится, так как она может нарушить равный доступ к спектру*
- сохранение максимально доступного спектра для использования *возможно только при совместном использовании обеими сторонами всего выделенного для радиотехнологии диапазона частот*
- обеспечение совместимости с другими технологиями и службами в приграничной зоне *для этого определяют условия использования других технологий и уровни их защиты по отдельным участкам диапазона частот или географическим зонам*
- разработка регионального плана использования частот для снятия текущей координации



Типовое соглашение по координации частот в приграничной зоне



В связи с внедрением широкополосных систем, в соответствии со статьей 6 Регламента Радиосвязи МСЭ в рамках ЕСС разработан универсальный типовой порядок использования полосы частот 2500-2690 МГц в приграничной зоне, который определяет:

- равноправный доступ к спектру,
- режим использования (TDD или FDD) отдельных полос в пределах рассматриваемой полосы,
- значения допустимой напряженности поля помехи в зависимости от режима использования,
- преференциальное распределение идентификаторов сот физического уровня для IMT-2000/LTE.



Типовое соглашение по координации частот в приграничной зоне

Порядок координации относится только к наземным системам в полосе радиочастот 2500-2690 МГц, которые предоставляют услуги электронной связи в соответствии с:

- РЕШЕНИЕМ КОМИССИИ (2008/477/ЕС) от 13-го июня 2008 года относительно гармонизации полосы частот 2500-2690 МГц для наземных систем, предназначенных для обеспечения общественных услуг электронной связи (заявленном под номером документа С(2008)2625);
- РЕШЕНИЕМ ЕСС (ЕСС/DEC(05)05) от 18 марта 2005 года относительно гармонизированного использования спектра для систем IMT-2000/UMTS, работающих в полосе частот 2500-2690 МГц;
- РЕКОМЕНДАЦИИ ЕСС (ЕСС/REC(11)05) относительно частотного планирования и координации наземных сетей подвижной/фиксированной связи, предназначенных для обеспечения общественных услуг электронной связи в полосе частот 2500-2690 МГц.



Типовое соглашение по координации частот в приграничной зоне

- особое внимание в типовом порядке использования частот уделяется взаимодействию операторов соседних стран для улучшения эффективности использования радиочастотного спектра и покрытия (изменение значений допустимой напряженности поля помехи), исследования случаев возникновения и устранения помех.



Обеспечение совместимости с другими службами и технологиями

Определены принципы использования частот наземными системами, которые предоставляют услуги электронной связи:

- Значение напряженности поля определяется внутри эталонного частотного блока 5 МГц.
- При расчете напряженности поля учитывается сумма всех сигналов, излучаемых антенной в соответствующем секторе в эталонном частотном блоке. Соответствующие значения напряженности поля для каждого сигнала должны использоваться в каждом секторе и могут быть определены путем уменьшения порога пропорционально части частотного блока, который попадает в эталонную полосу частот: (коэффициент уменьшения = $10 \times \log(\text{размер частотного блока}/5 \text{ МГц})$).

Для обеспечения одинакового покрытия и вероятности равного доступа к спектру в приграничных зонах, даже при использовании отличающихся технологий передачи, а также для повышения эффективности использования спектра, для всех сетей должны использоваться принципы и пороговые значения напряженности поля, определенные с учетом используемых систем.



Обеспечение совместимости с другими службами и технологиями

В ЕС:

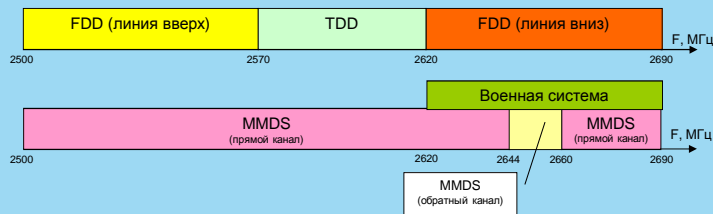
Полоса частот 2500-2690 МГц делится на три части (ширина канала 5 МГц):

- a) 2500-2570 МГц (FDD, линия вверх);
- b) 2570-2620 МГц (TDD);
- c) 2620-2690 МГц (FDD, линия вниз).

В Украине:

Полоса частот 2500-2690 МГц используется системой MMDS (ширина канала 8 МГц) и военной системой:

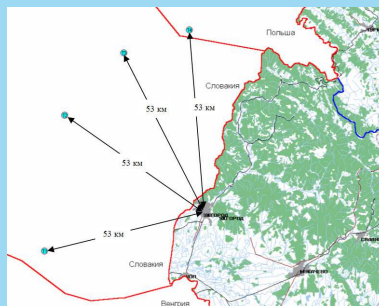
- a) 2500-2644 МГц, 2660-2690 МГц (прямой канал MMDS);
- b) 2644-2660 МГц (обратный канал MMDS);
- c) 2620-2690 МГц (военная система, отдельные полосы частот).



Обеспечение совместимости с другими службами и технологиями

В связи с отличиями в использовании полосы частот 2500-2690 МГц в Украине от её использования в ЕС, в универсальный типовой порядок использования полосы частот 2500-2690 МГц в приграничной зоне введены следующие ограничения.

Для обеспечения совместимости новых и действующих РЭС вводятся ограничения на размещение РЭС в приграничной зоне, с определением срока действия ограничений.

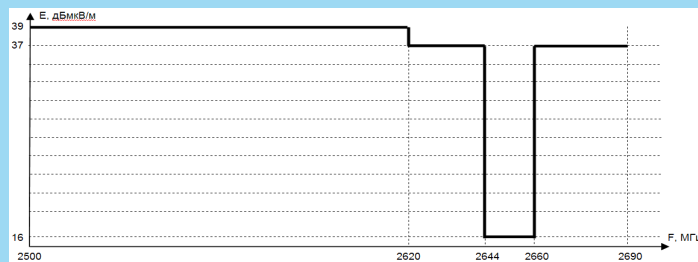




Обеспечение совместимости с другими службами и технологиями

Ограничения заключаются в необходимости проведения международной координации, перед вводом в эксплуатацию новых РЭС в координационной зоне в случае превышения ими определенных значений напряженности поля помехи на линии границы, на высоте 10 метров над уровнем земли:

- в полосе радиочастот 2500-2620 МГц превышает 39 дБмкВ/м/5 МГц;
- в полосах радиочастот 2620-2644 МГц и 2660-2690 МГц превышает 37 дБмкВ/м/5 МГц;
- в полосе радиочастот 2644-2660 МГц превышает 16 дБмкВ/м/5 МГц.



Обеспечение совместимости с другими службами и технологиями

После окончания переходного периода, в течение которого в полосе частот 2500-2690 МГц используется система MMDS и военная система предусмотрены ограничения в полосах а) и с) для систем FDD:

Базовые станции систем FDD могут функционировать, если создаваемая ими напряженность поля на высоте 3 м над уровнем земли не превышает 65 дБмкВ/м/5 МГц на линии границы, и 37 дБмкВ/м/5 МГц на расстоянии 6 км от линии границы на высоте 3 м над уровнем земли.

- В случае развертывания LTE по обе стороны от линии границы, уровень напряженности поля на расстоянии 6 км от линии границы на высоте 3 м над уровнем земли может быть увеличен до 49 дБмкВ/м/5 МГц.

* * *



**Национальная комиссия, осуществляющая государственное
регулирование в сфере связи и информатизации
ГП "Украинский государственный центр радиочастот"**

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ФОРУМ МСЭ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И
ПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНЫМ РЕСУРСОМ» ДЛЯ СТРАН СНГ И ЕВРОПЫ**
Киев, Украина 11-13.09.2012 г.