

**ІІІ НАУКОВО - ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
"АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ  
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА КОРИСТУВАННЯ РАДІОЧАСТОТНИМ  
РЕСУРСОМ УКРАЇНИ"**



**Київ, 16-17 юнія 2009 г.**



**UMTS-900. Аспекти  
реалізації.**



**А.А. Севостьяненко**  
Научный сотрудник

**П.В. Мухин**  
Начальник отдела Систем Радиосвязи

**ГП УНИИРТ**

**раб.тел.: 8 (048) 725-69-63**

**e-mail: andrej@uniirt.com.ua**

## Интерес к UMTS-900 обусловлен преимуществами



- Сочетание характеристик стандарта UMTS и расширенного покрытия, как для диапазона 900 МГц;
  - Улучшенное покрытие в сельских и малонаселенных районах, внутри помещений;
  - Увеличение пропускной способности в городских районах;
  - Возможность совместного использования с GSM-900.
- При одинаковом покрытии требуется в 2-3 раза меньше БС, чем для 2100 МГц;
- Значительно (на 50-70%) ниже затраты (CAPEX и OPEX);
  - Скорость передачи данных – как в случае 2100 МГц;
  - Радиус соты – как в случае GSM-900 (голос);
  - Повторное использование спектра GSM-900 для районов, не покрытых 2100 МГц;
  - Операторы - услуги мобильного ШПД с меньшими вложениями на больших территориях.

Полосы частот, выделенные 3GPP для UMTS

### UMTS 900

Выделенный спектр	Класс полосы 3GPP	800		900		1000	
		800	900	800	900	1000	1000
UMTS 850	BC5		824 - 849	869 - 894			Канал «Вверх»
UMTS 800	BC6		830 - 840	875 - 885			Канал «Вниз»
UMTS 900	BC8			880 - 915	925 - 960		

## Зарубежный опыт

- **В 11 странах** (Австралия, Эстония, Финляндия, Франция, Исландия, Индонезия, Италия, Новая Зеландия, Саудовская Аравия, Сингапур, Таиланд) **диапазон 900 МГц разрешен для развертывания сетей UMTS**;
- **11 стран** (Германия, Греция, Ирландия, Норвегия, Португалия, Румыния, Испания, ЮАР, Швейцария, Филиппины, Соединенное Королевство) **рассматривают такую возможность**;
- **Успехи развертывания сетей UMTS в диапазоне 900 МГц доказаны** в Латинской Америке и Австралии.

### Коммерческие сети UMTS-900/850

**UMTS 850:** Австралия, Telstra Next G: более 1,9 млн км<sup>2</sup>, 99% населения;

**UMTS 900:** Австралия, Optus – в 2009 г.: более 610 тыс. км<sup>2</sup>, 98% населения (пик. «вверх» – 3,6 Мбит/с, пик. «вниз» - 2 Мбит/с);

Есть **несколько сетей в Латинской Америке**;

**Новая Зеландия:** Vodafone New Zealand – покрытие UMTS900 до 97% к 2010 г.

**Саудовская Аравия:** разрешено использовать диапазон 900 МГц для UMTS.

При внедрении UMTS900 расчётное кумулятивное снижение CAPEX за 5 лет:

- До 40% - Западная Европа;
- До 36% - Ближний Восток;
- До 41% - Суб-Сахара, Африка;
- До 32% - Азиатско-тихоокеанский регион.

# Спектр для систем UMTS в мире



Выделенный спектр	Класс полосы 3GPP	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600
		UMTS2100	BC1			1920 - 1980		2110 - 2170			
UMTS 1900	BC2		1850 - 1910	1930 - 1990							
UMTS1800	BC3	1710 - 1785	1805 - 1880								
AWS	BC4	1710 - 1755				2110 - 2155					
UMTS2600	BC7	1750 - 1785	1845 - 1880							2500 - 2570	2620 - 2690



**- Лицензионные требования по покрытию 3G** (для сельских районов включительно);

**- Покрытие внутри помещений в городах** (абоненты требуют качественного радиопокрытия);

**- Рост объемов трафика** (растет потребность и для данных, и для голоса);

**- Расширение доступного спектра** (эффективное использование доступного спектра 900 МГц; Возможность для операторов обойтись без «корневых полос» 3G в 2 ГГц).

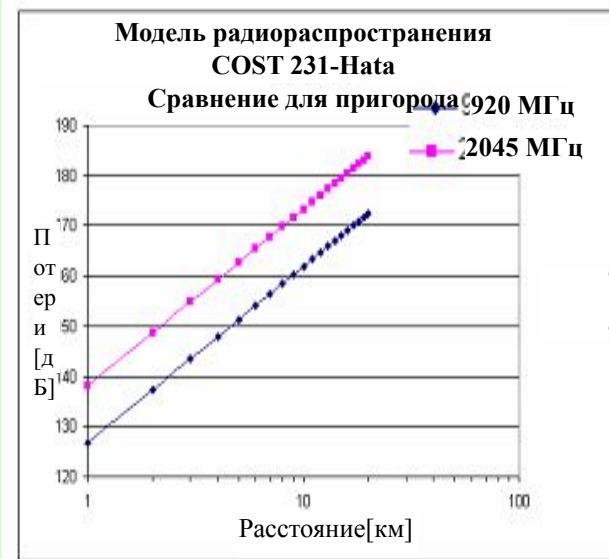


**- Эффективное покрытие сельских районов** (лучшее распространение радиоволн при 900 МГц; Большая ёмкость при том же кол-ве сайтов или меньше сайтов при таком же покрытии, как GSM-900);

**- Экономия при покрытии внутри помещений в городах** (покрытие лучше и экономнее внутридомовых сайтов);

**- Выше ёмкость, чем для GSM-900** (поддерживает рост потребности для данных и голоса)

**- Сокращение CAPEX и OPEX.**



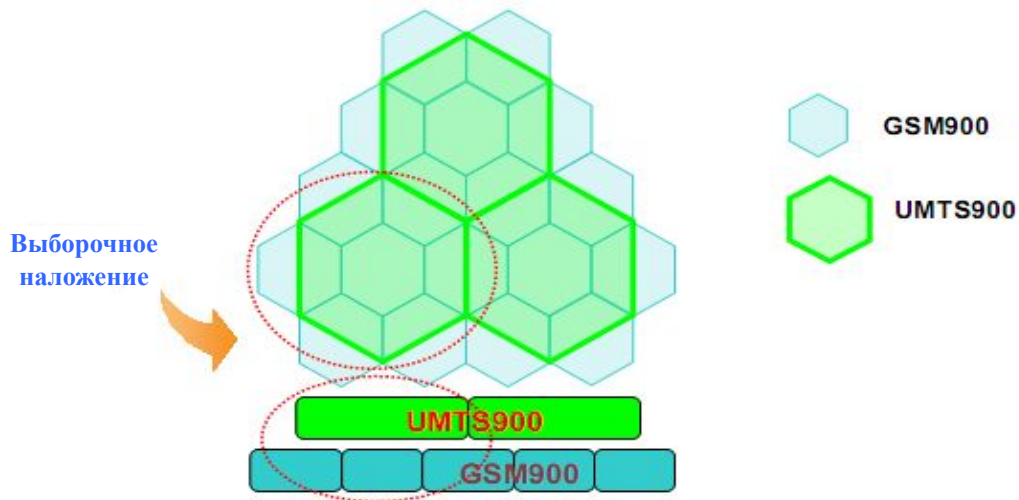
## Преимущества UMTS-900 как дополнение «классического» UMTS-2100:

**Лучшее распространение радиосигналов в диапазоне 900 МГц для условий сельской местности и пригородов;**

**Радиус соты для диапазона 900 МГц примерно на 30% превышает радиус соты для 2100 МГц, а энергетический потенциал линии связи UMTS лучше, по крайней мере, на 6 дБ;**

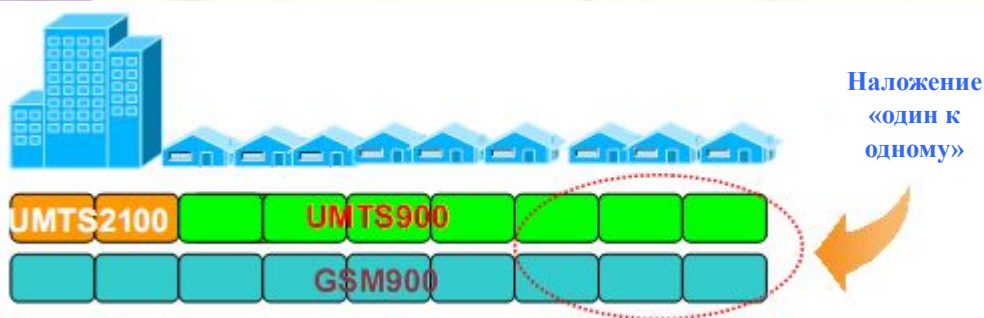
**Улучшенное покрытие вне помещений для диапазона 900 МГц улучшает покрытие внутри помещений.**

## Стратегия 1 для развёртывания UMTS-900 в сельской местности



- Расширенное покрытие 3G;
- **Экономичное решение** – выборочное наложение (поверх GSM-900),
- **энергетический потенциал** линии связи UMTS **лучше** GSM, при том же покрытии и ёмкости сети, и при меньшем количестве БС.

## Стратегия 2 для развёртывания UMTS-900 в сельской местности

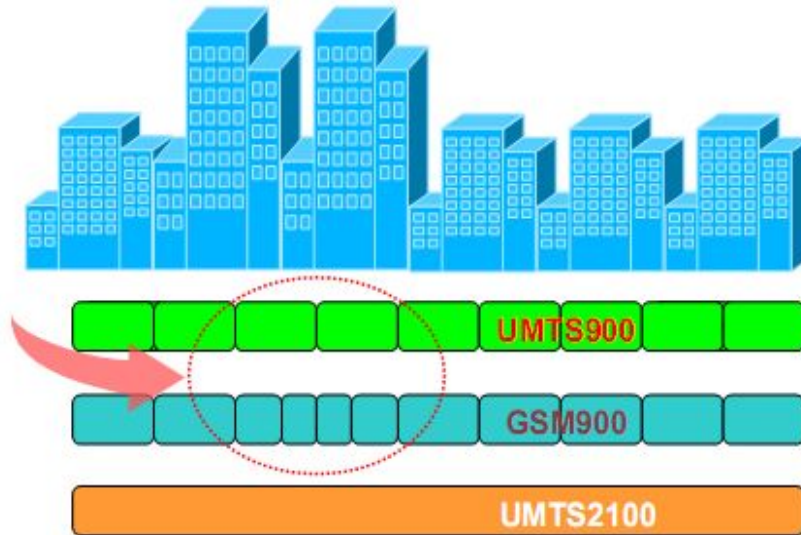


- Полный набор услуг 3G по всей сети;
- Наложение «один к одному»
- **Простота внедрения** при наложении «один к одному» (поверх GSM-900), при этом энергетический потенциал линии связи UMTS превышает этот показатель для GSM;
- **Экономичное решение** – **повышенная ёмкость** при том же количестве БС или **меньшее** количество БС по сравнению с диапазоном 2100 МГц.

## Стратегия для развёртывания сети в городской среде



Сокращение  
количества  
требовавшихся  
БС GSM



Улучшение покрытия в помещениях, работы сети (обслуживания пользователей);

- Экономичное наращивание ёмкости (сравн. с GSM);
- Сокращение кол-ва БС GSM, поддерживающих работоспособность сети в плотной городской застройке.

## Совместное существование UMTS-900 и GSM-900

Конфигурации: «Скоординированная» и «Нескоординированная» (3GPP и CEPT):

### «Скоординированная»:

- UMTS (макро) – GSM (макро), сельская местность;

### «Нескоординированная»:

- UMTS (макро) – GSM (макро), город;

- UMTS (макро) – GSM (макро), сельская местность;

- UMTS (макро) – GSM (микро), город;

- UMTS (макро) – GSM (пико), город.

Операторы могут уменьшить уровень помех при помощи методов планирования использования частот

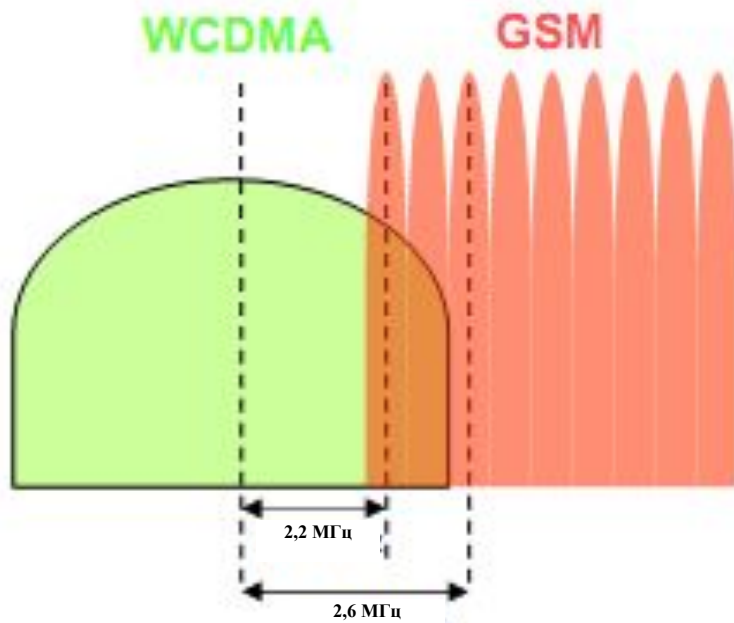
## «Скоординированная» конфигурация GSM-900/UMTS-900



Требуется **разнос несущих 2,2 МГц** или больше

- По оценке 3GPP может потребоваться **разнос несущих 2,6 МГц**.

- При наихудшем сценарии взаимные помехи GSM/UMTS только соответствуют, но не превышают минимальные требования 3GPP, **целенаправленно смягченные**, чтобы продукты варьировались по соотношению «**рабочие характеристики - цена**».



Даже при **разносе несущих 2,2 МГц**, для «**скоординированного**» сценария UMTS (макро) – GSM (макро), **потеря ёмкости не превышает 5%** (Оценка Qualcomm).

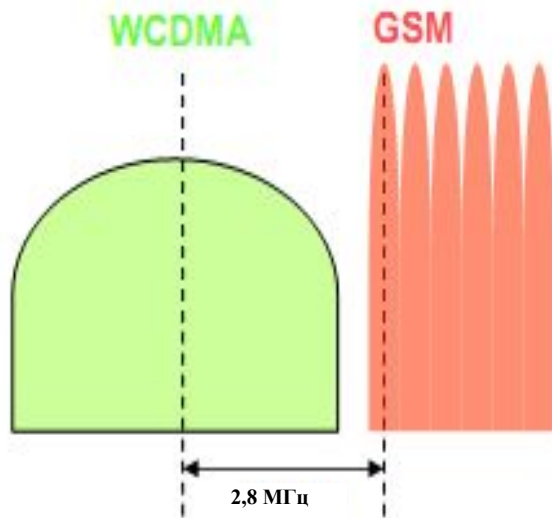
Источники: 1. Compatibility Study for UMTS Operation within the GSM900 and GSM1800 bands – ECC/CEPT.

2. Paper titled “Frequency coordination between UMTS and GSM systems at 900MHz” submitted by Qualcomm and Huawei to 8th Annual IEEE International Symposium (PIMRC '07).



## «Нескоординированная» конфигурация GSM-900/UMTS-900

- Требуется **разнос несущих 2,8 МГц** или больше
- 3GPP рекомендует использовать **разнос несущих 2,8 МГц** для достижения незначительного уровня потери мощности при «нескоординированных» сценариях.
- «Нескоординированный» сценарий может **стать неизбежным** для условий города:
- Можно **не делать наложения** «микро-»/«пикосот» и базовых блоков **GSM-900** благодаря более высокой ёмкости, обеспечиваемой **UMTS-900**.



Источник: Compatibility Study for UMTS Operation Within the GSM900 and GSM1800 bands – ECC/CEPT.

### Повторное использование частот:

- Методы:**
- поощрение обновлений и модернизации, упреждающих мероприятий, перевод систем GSM в диапазон 1800 МГц;
  - обмен полосами между операторами для получения **непрерывной полосы 5 МГц**.

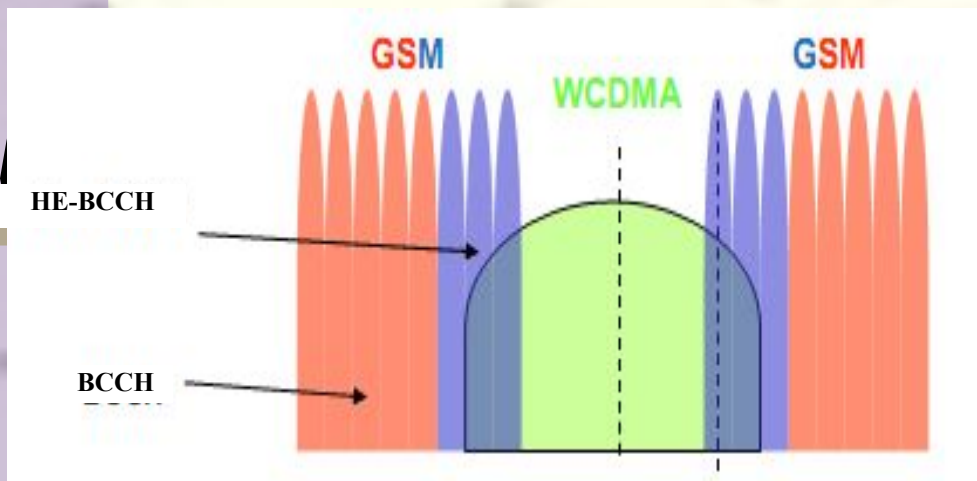
### Стратегия развёртывания сети:

- Отдельная/ комбинированная инфраструктура (BTS / антенны);
- Чёткая и ясная стратегия сетевого доступа: **UMTS-900 <-> UMTS-2100;**

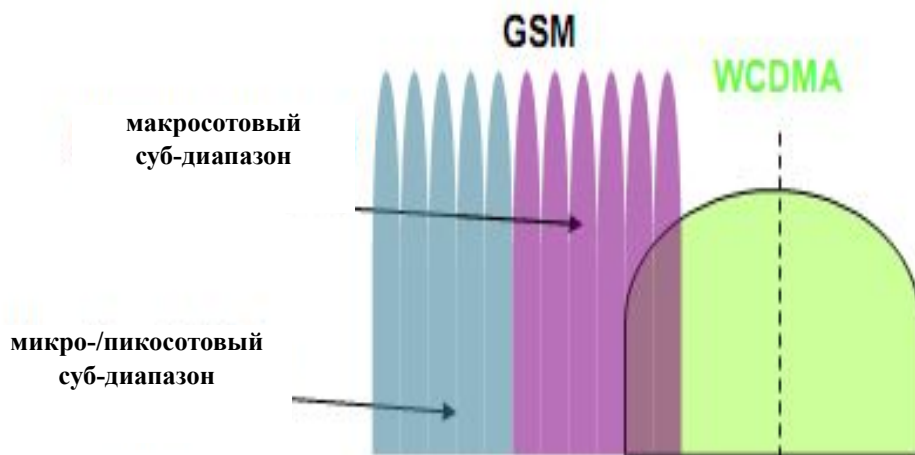
**Оптимизация мобильности** - ограничение переходного периода:

- для технологий (**UMTS/ GSM**);
- для полос/сетей (**UMTS-900/ UMTS-2100/GSM**).

# Метод минимизации помех при совместном использовании GSM-900/UMTS-900



- Операторы могут использовать:**
- **Метод «сэндвича»** при присвоении спектра (уменьшение помех между сетями операторов);
  - **Присвоение несущих не-BCCH** для частот, соседних со спектром UMTS.



- Использование **макросотового** суб-диапазона **UMTS** и **микро-/пикосотового** суб-диапазона для уменьшения воздействия на **микро-/пикосоты GSM**.

Источник: Compatibility Study for UMTS Operation Within the GSM900 and GSM1800 bands – ECC/CEPT.

## Аспекты стандартизации и регулирования UMTS-900



<p><b>Стандартизация</b></p> <p>Завершена 3GPP в декабре 2005 г.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ITU-R идентифицировал диапазон GSM-900 как часть семейства IMT-2000;</li> <li>- 3GPP и ETSI одобрили техническую спецификацию UMTS-900;</li> <li>- 3GPP и CEPT (ECC) разработали рекомендации для совместного использования UMTS-900/GSM-900;</li> <li>- GSMA сформировала группу (SMG) для координации процесса гармонизации спектра UMTS во всемирном масштабе.</li> </ul>
<p><b>Инфраструктура абон. устройства</b></p>	<p>Поставки инфраструктуры от вендоров-лидеров; запуск коммерческих услуг;</p> <p><b>Рост доступности</b> устройств UMTS-900: анонсировано <b>79</b> устройств</p> <p><b>Поддержка UMTS-850</b> в <b>446</b> устройствах (без учета ноутбуков).</p>

Оператор/страна	Дата запуска
Elisa/Финляндия (HSDPA 16QAM/ HSUPA)	08.11.2007 (Siuntio, Pertunmaa)
DNA Finnet/ Финляндия	10.2008
Elisa/Эстония	23.01.2007
AIS/Таиланд	05.2008
Optus/Австралия	05.2008
Vodafone/Новая Зеландия	07.2008
Simmin/ Исландия	12.2008

Страна / Оператор	Состояние
Финляндия / Elisa	действует
Эстония / Elisa	действует
Исландия / Siminn	внедряется
Греция / Cosmote	тестируется
Испания / Telefonica	тестируется
Австралия / Optus	действует
Австралия / Vodafone	внедряется
Новая Зеландия / Vodafone	действует
Таиланд / AIS	действует
Таиланд / DTAC	внедряется

### Регулирование

Использование диапазона 900 МГц в Европе – Директива GSM

В Европе требуется одобрение, для развёртывания, например, WCDMA-HSPA 900;  
В 2007 г. Еврокомиссия предложила СЕ и Европарламенту отменить Директиву GSM и разработать проект Решения для более гибкого подхода, разрешающего использовать диапазон 900 МГц для сетей 3G/UMTS.

**Реакция** СЕ была **позитивной**, но Европарламент сопротивлялся отмене Директивы GSM: решение **вряд ли** будет принято в этом году, **не стоит ожидать** и совместных решений в рамках регулирования электронных коммуникаций.

**Некоторые страны самостоятельно разворачивают сети UMTS900.**

Поддержка **UMTS900** странами-участницами СЕРТ (ЕСС):

- ЕСС **приняла решение** о выделении полос **GSM-900** для **IMT-2000** в декабре 2006 г;
- Финляндия, Бельгия и Португалия – первые страны, **ратифицировавшие это решение**, другие страны намереваются (Германия, Ирландия, Нидерланды...);
- США, Австралия и Новая Зеландия тоже **поддерживают** решение о диапазоне **UMTS-900 (850 МГц)**.



**Великобритания:** сентябрь 2008 – **Ofcom** – консультации по либерализации 900/1800 МГц, снятии технолог. ограничений, внедрении новых технологий. 900 МГц – O2 и Vodafone, 1800 МГц – остальные 4 оператора 2G.

**Франция:** **ARCEP** – разрешение на 3G для операторам GSM900. Новый покупатель лицензии 3G получает доступ к 900МГц. Конец 2009 – вне плотно засел. террит. Франции, 2013 – вся территория.

**Германия:** **VnetzA** – консультации относ. Изменения Нац. Таблицы Распределения Частот со снятием технолог. ограничений на 900/1800 МГц.

**Швеция:** **PTS** одобрил использование 900 МГц для услуг 3G. Заявки от операторов **TeliaSonera, Tele2, Swefour и Hi3G** – Швеция обращается в ЕС для отмены Директивы GSM.

**Греция:** создана пилотная сеть UMTS900 для испытаний.

**Италия:** 02.10.08 **AGCOM** одобрил UMTS900. Пересмотр распределения спектра – каждому оператору по 10 МГц, Минэкономразвития разрабатывает план для 900 МГц – не менее 5 МГц для 3G, 1 блок 5 МГц – новому победителю тендера по 3G.

**Испания:** февраль 2008 – **Telefonica, Huawei (BS UMTS900), Qualcomm** (чипсет MSM) – тестовая сеть, подтвердили возможность совместного использования UMTS900 и GSM900.

**Швейцария:** конец мая 2008 – окончание срока лицензий GSM у **Orange, Sunrise и Swisscom**. ComCom продлил лицензии с возм. использования UMTS в полосах, зарезервированных под GSM, на 5 лет (гармонизировав с лицензиями **Tele2 и In&Phone** – действ. до конца 2013 г.).

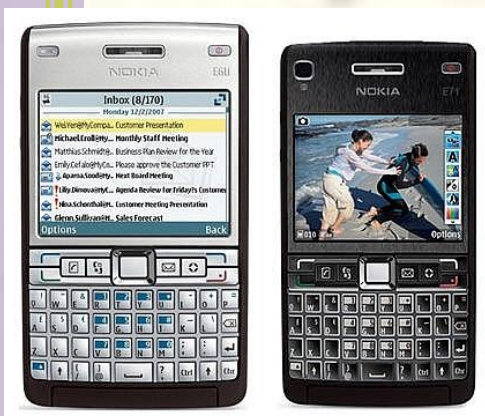
**Португалия:** С разреш. **ANACOM** Vodafone Portugal запустила сеть UMTS900 в декабре 2006. **ANACOM** – за открытие 900 МГц для UMTS900 - технолог. нейтральности при использ. спектра.

**Румыния:** **ANC** 23 октября 2008 г. – вопросы гармонизации 900/1800 МГц. Лицензии выданы **Orange, Vodafone, Zapp и RCS-RDS**. Оператору GSM900 **Cosmote** разрешено внедрять UMTS900.

**III НАУКОВО - ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
"АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ  
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА КОРИСТУВАННЯ РАДІОЧАСТОТНИМ  
РЕСУРСОМ УКРАЇНИ"**



**Київ, 16-17 юнія 2009 г.**



***UMTS-900. Аспекти  
реализации.***

***СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!***



**А.А. Севостьяненко**  
Научный сотрудник

**П.В. Мухин**  
Начальник отдела Систем Радиосвязи

**ГП УНИИРТ**

**раб.тел.: 8 (048) 725-69-63**

**e-mail: andrej@uniirt.com.ua**