

# III 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](mailto: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

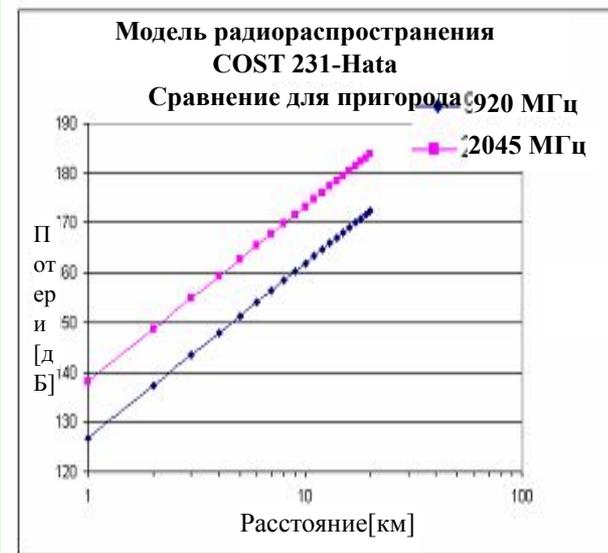


Выделенный спектр	Класс полосы 3GPP	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600
		UMTS2100	BC1			1920 - 1980		2110 - 2170			
UMTS 1900	BC2		1850 - 1910	1930 - 1990							Канал «Вниз»
UMTS1800	BC3	1710 - 1785	1805 - 1880								
AWS	BC4	1710 - 1755				2110 - 2155					
UMTS2600	BC7	1750 - 1785	1845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



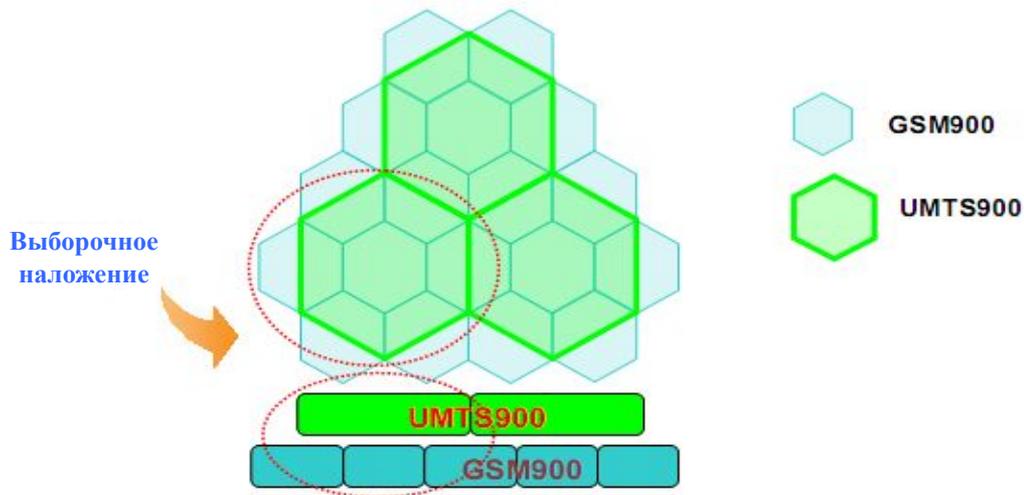
## Преимущества UMTS-900 как дополнение «классического» UMTS-2100:

**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;**

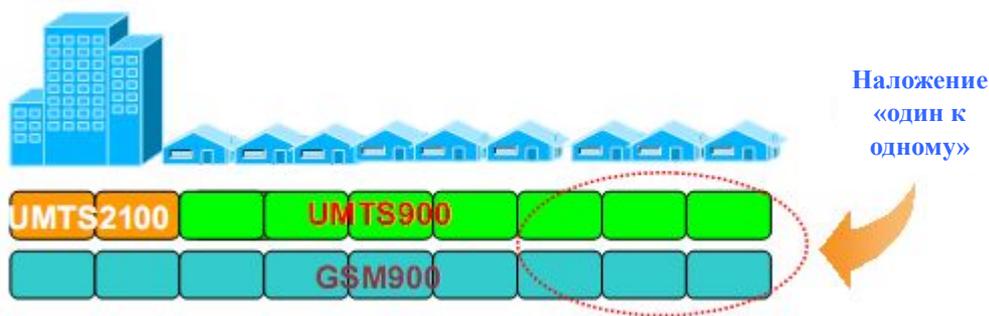
**Улучшенное покрытие вне помещений для диапазона 900 МГц улучшает покрытие внутри помещений.**

## 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

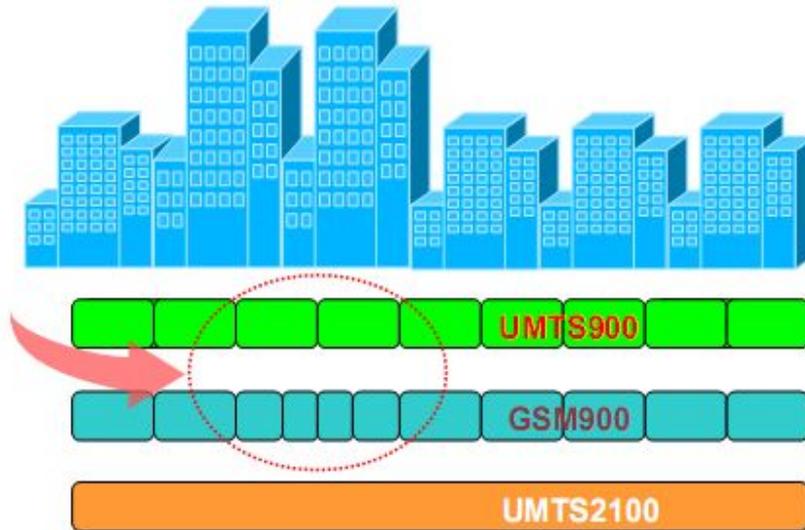


- **Полный набор услуг 3G по всей сети;**  
Наложение «один к одному»
- **Простота внедрения** при наложении «один к одному» (поверх GSM-900), при этом энергетический потенциал линии связи UMTS превышает этот показатель для GSM;
- **Экономичное решение** – **повышенная ёмкость** при том же количестве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

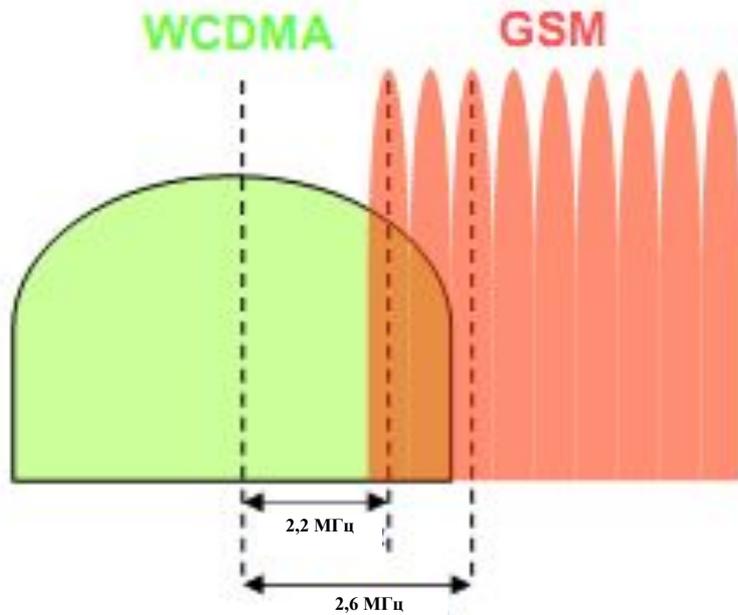
Операторы могут уменьшить уровень помех при помощи методов планирования использования частот

## «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**».



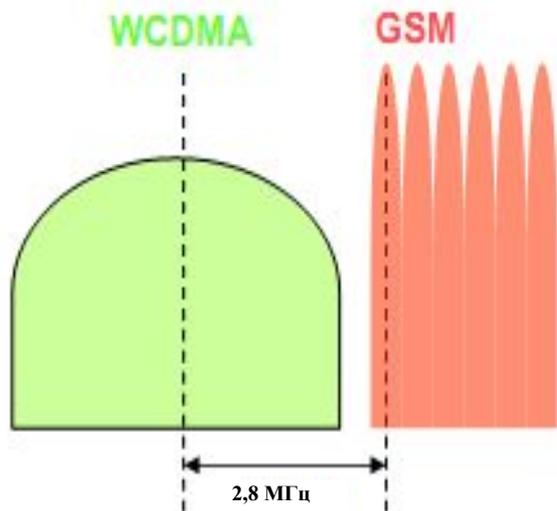
Даже при **разносе несущих 2,2 МГц**, для «**скоординированного**» сценария UMTS (макро) – GSM (макро), **потеря ёмкости не превышает 5%** (Оценка Qualcomm).

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**.

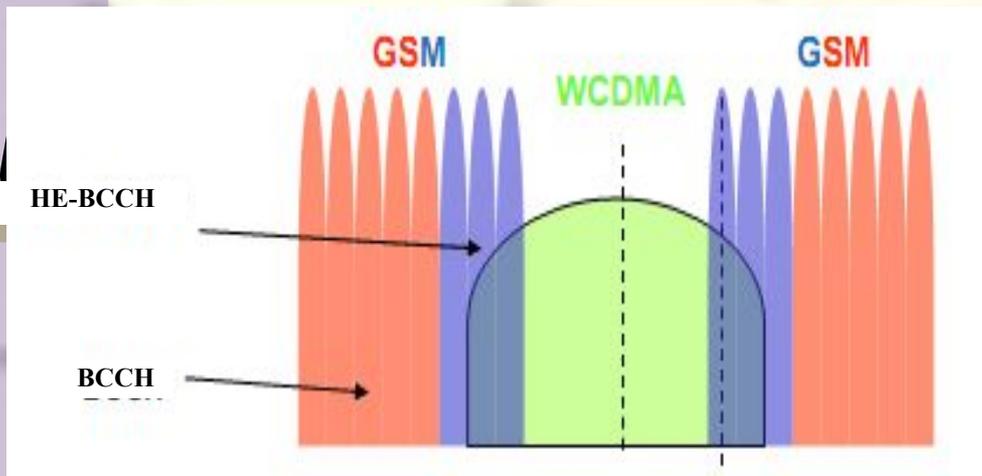
### Стратегия развёртывания сети:

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

### Оптимизация мобильности - ограничение переходного периода:

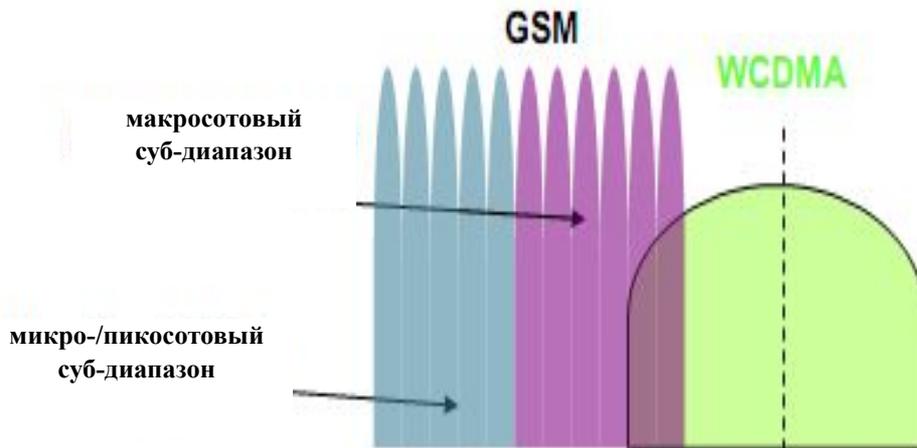
- для технологий (**UMTS/ GSM**);
- для полос/сетей (**UMTS-900/ UMTS-2100/GSM**).

# 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.).

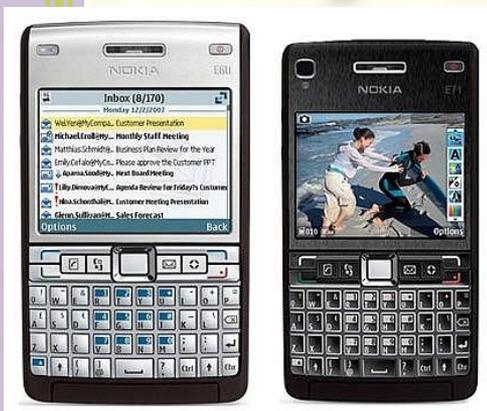
**Португалия:** С разреш. **ANACOM** Vodafone Portugal запустила сеть UMTS900 в декабре 2006. **ANACOM** – за открытие 900 МГц для UMTS900 - технолог. нейтральности при использ. спектра.

**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 юня 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**