



Концептуальные направления развития сотовой связи



Громаков Юрий Алексеевич,
Генеральный конструктор – научный руководитель
ОАО «Интеллект Телеком»

8 июня 2012 г.



Что конкретно делается под флагом R&D в ОАО «Интеллект Телеком»

Основная задача R&D – поиск, исследование и внедрение передовых технологий, продуктов и услуг

Информационно-аналитическая работа

Разработка новых технологий, продуктов, услуг

Разработка Международных и национальных стандартов

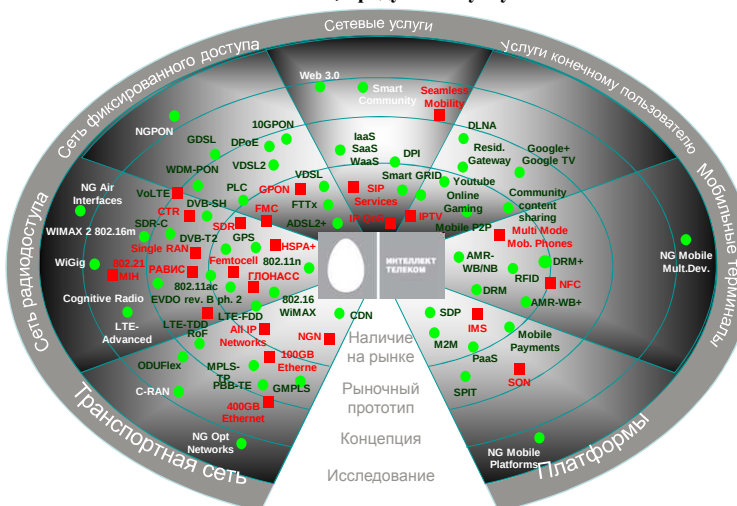
Разработка стратегий

Проектирование сетей и систем связи

Испытания нового оборудования, Сертификация

Разработка бизнес-планов и бизнес-моделей

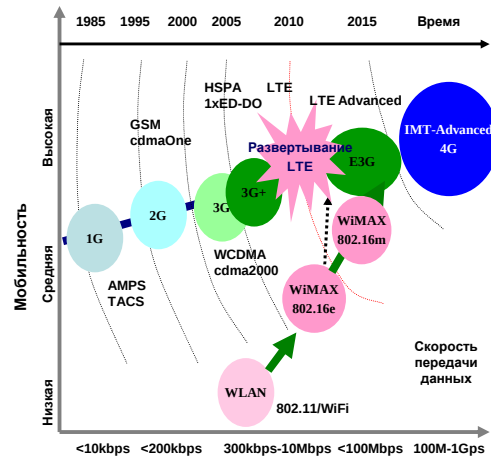
Обучение



Более 70 новых технологий в области связи, навигации, телематики, видеоинформационных систем, цифрового телевизионного и радиовещания. За 5 лет выполнено более 300 проектов для Минкомсвязи России, операторов связи, коммерческих структур, поставщиков оборудования.



Развитие стандартов сотовой связи и беспроводного широкополосного доступа



Развитие стандартов сотовой связи за прошедшие 20 лет было связано, главным образом, с развитием новых видов радиоинтерфейсов и освоением новых более высоких диапазонов радиочастот для повышения скорости передачи данных.

3



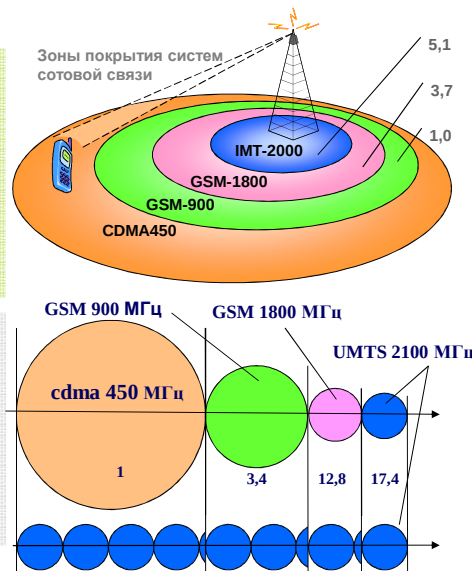
Проблемы развития сотовой связи (1/2)

Физические ограничения в радиоканале:

1. Снижение дальности распространения радиоволн с увеличением рабочей частоты
2. Негативное влияние многолучевого распространения радиоволн на качество приема сигналов из-за замираний и межсимвольной интерференции
3. Ограниченность частотного ресурса

Недостатки топологии сотовой связи:

1. Увеличение количества сот (базовых станций) с переходом на более высокие частоты
2. Увеличение количества handover при уменьшении размеров сот и увеличении количества базовых станций
3. Увеличение нагрузки в каналах сигнализации при обработке handover

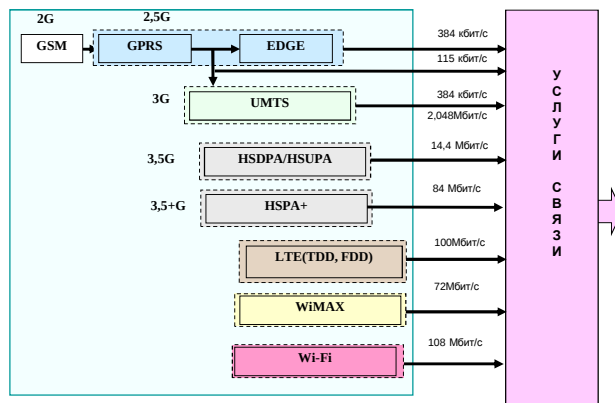


Топология сотовой связи, предложенная Bell Labs в 1947 году и впервые реализованная Моторола в 1973 году, становится тормозом развития сотовой связи. Необходим поиск новых принципов построения сотовой связи.

4



Проблемы в развитии сотовой связи (2/2)



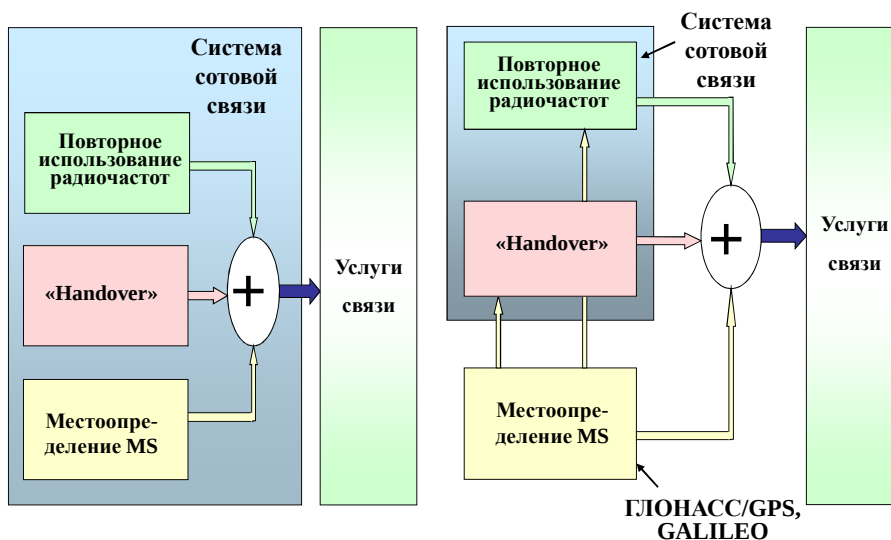
Главной проблемой для операторов сотовой связи становится создание эффективно действующей интегрированной сети, включающей взаимодействующие между собой (через процедуру межсетевого handover), сети GSM900/1800, UMTS/HSPA/HSPA+, LTE, обеспечивающей необходимое качество связи. Внедрение LTE требует значительной доработки транспортной сети, изменения ее топологии, применения новых технологий при построении опорной сети со значительным увеличением ее пропускной способности.

При всех указанных барьерах развития сотовой связи на пути увеличения скорости передачи данных, остаётся ещё одна: необходимо поддерживать и развивать GSM – единственную на сегодня глобальную сеть мобильной связи.

5



Новый способ сотовой связи (1/2)



Перенос функции местоопределения из сети сотовой связи на мобильную станцию, использование ресурсов спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO для реализации функции местоопределения мобильной станции позволяет значительно сократить затраты на создание инфраструктуры сотовой связи и расширить ее функциональные возможности.

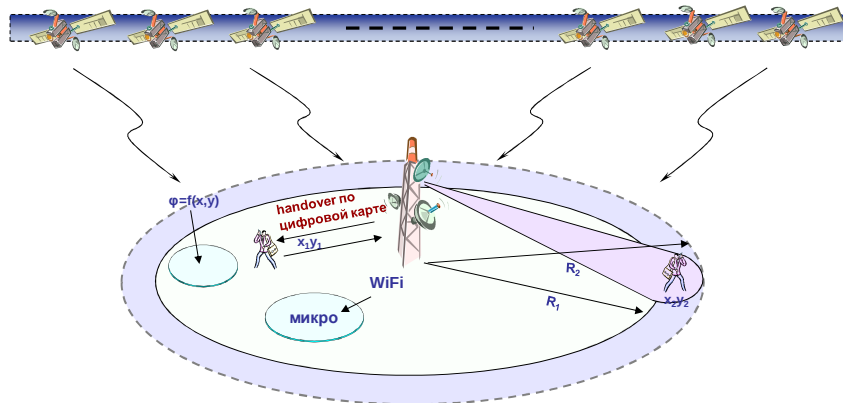
6



Новый способ сотовой связи (2/2)

Применение многолучевых антенн с коммутацией лучей по координатам мобильной станции, измеренным по данным ГЛОНАСС/GPS, позволяет увеличить дальность связи (размеры сот) и емкость сети за счет пространственного разделения.

ГЛОНАСС/GPS



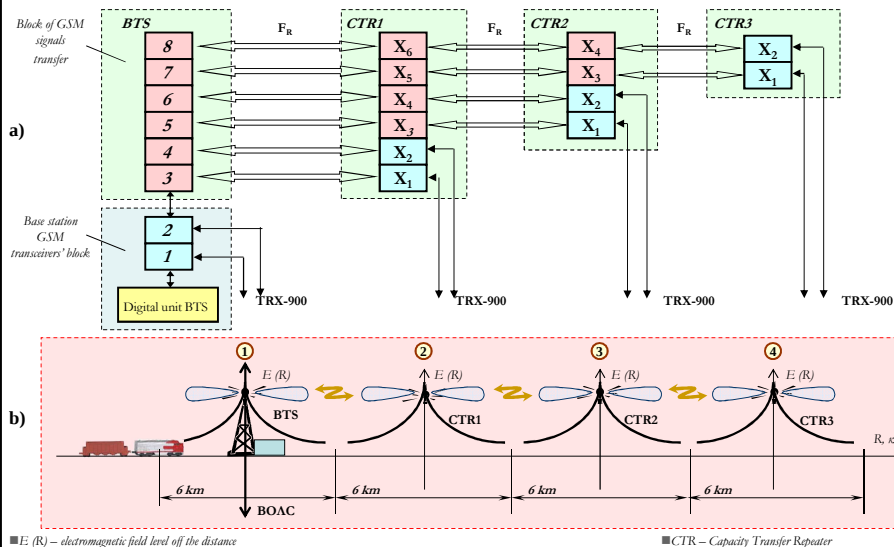
Получены патенты России, США, Европы, Китая.

В патенте, полученном в США, признано 19 преимуществ нового способа сотовой связи относительно изобретенного ранее в США.

7



Система сотовой связи с ретрансляцией ёмкости

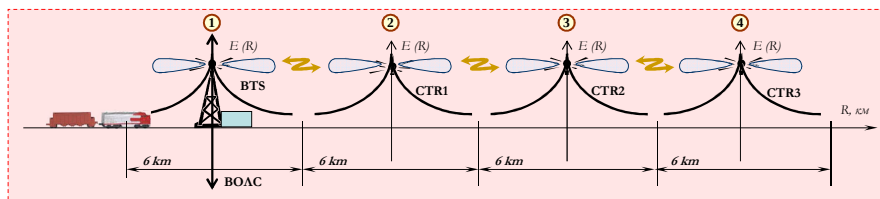
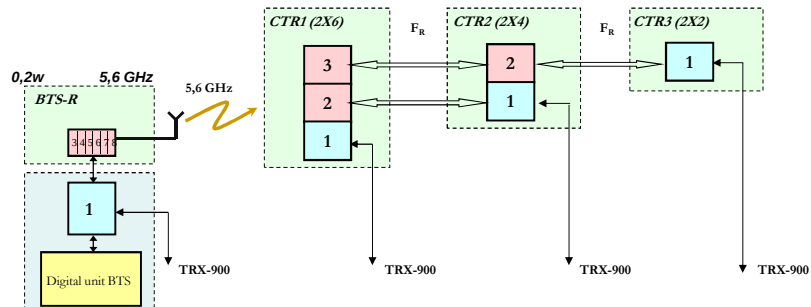


Система сотовой связи с ретрансляцией ёмкости занесена в книгу лучших практик. **Запатентована в России, Европе, Китае. Патентуется в США.**

8



Система сотовой связи с ретрансляцией ёмкости – вариант использования BTS с блоком ретрансляции



■ $E(R)$ – electromagnetic field level off the distance

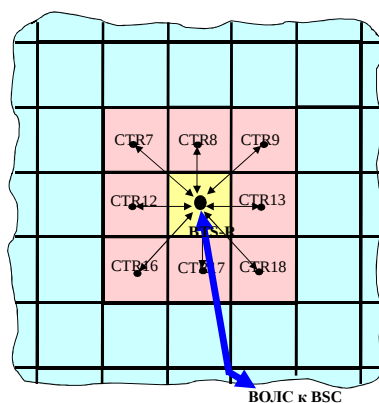
■ CTR – Capacity Transfer Repeater

Применение системы связи с ретрансляцией ёмкости сокращает капитальные и операционные затраты в 2-3 раза, снижает энергопотребление на базовую станцию в 5-7 раз. Топология системы с ретрансляцией ёмкости применима к UMTS, LTE, а также к транкинговым системам, например, TETRA.

9



Система сотовой связи с ретрансляцией ёмкости для населенных пунктов

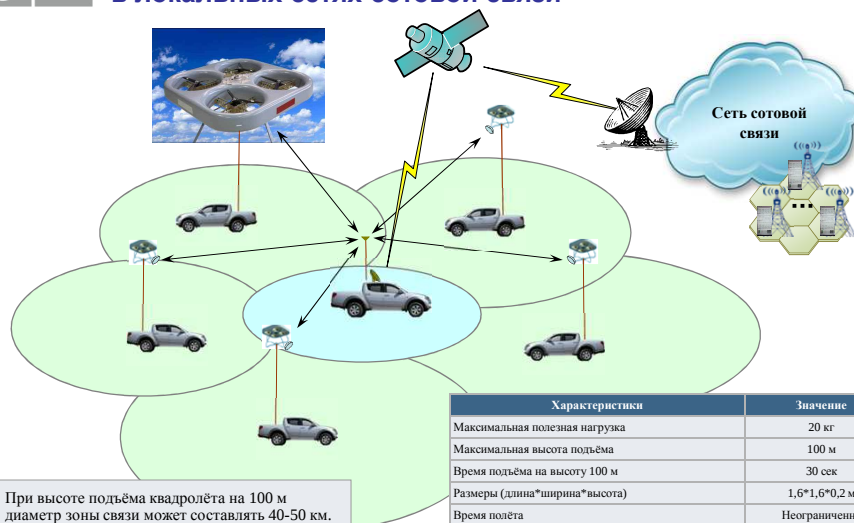


ОКР по разработке ретрансляторов с переносом ёмкости завершается в ноябре 2012 года. Разработку оборудования ретрансляторов осуществляет компания National Instruments, США.

10



Применение ретрансляторов с переносом ёмкости в локальных сетях сотовой связи



Применение квадрокоптеров в сочетании с ретрансляторами с переносом ёмкости, заменяющими одновременно и базовую станцию и радиорелейное оборудование, позволяет быстро обеспечить связь на автомобильных трассах, в удалённых населённых пунктах, в зонах техногенных катастроф и т.д., с возможностью последующей замены их на стационарные базовые станции.

11



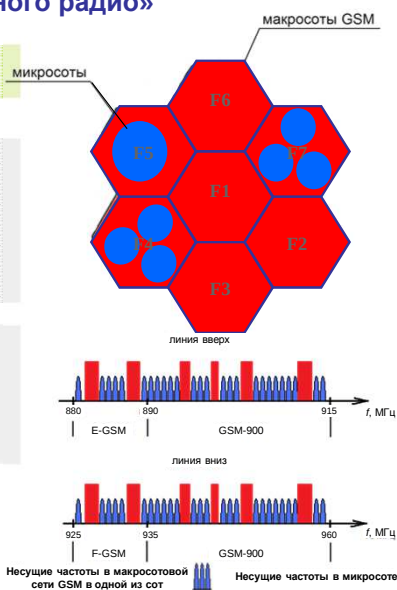
Способ передачи данных с высокой скоростью в сетях GSM на принципах «когнитивного радио»

Решаемая задача: увеличение скорости передачи данных в существующих сетях GSM

На территории каждой конкретной макросоты GSM используются не все радиоканалы предусмотренные стандартом, что дает возможность использовать для работы наложенной микросотовой сети на данной территории свободные частоты.

На существующую макросотовую топологию сети GSM накладывается взаимодополняющая микросотовая сеть, работающая в тех же частотных диапазонах 900 МГц и 1800 МГц.

В сети GSM в диапазоне 1800 МГц обеспечивается скорость передачи данных более 20 Мбит/с.

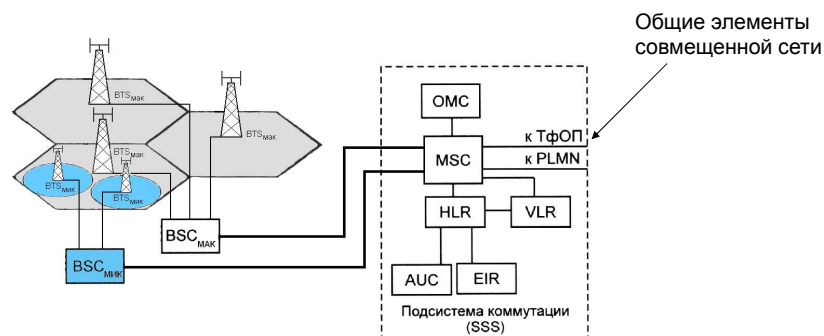


Реализуется принцип когнитивного радио: адаптация параметров радиоканала, адаптация по спектру.

12



Структурная схема совмещенной сети



Все функции авторизации, коммутации, взаимодействия с внешними сетями выполняются существующей инфраструктурой GSM.

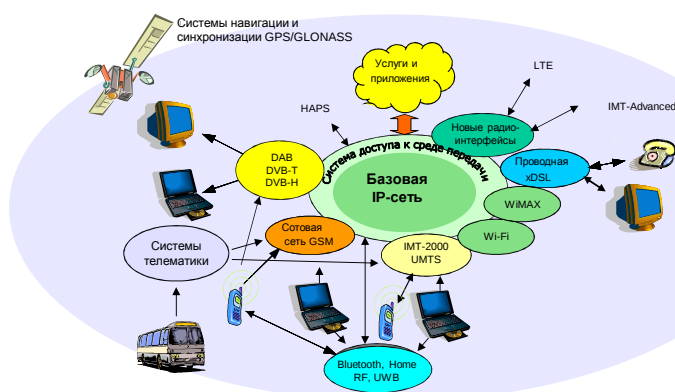
Размеры сот и скорость передачи данных в совмещенной сети соизмеримы с аналогичными характеристиками LTE, при этом не требуется выделение свободных полос частот.

Получен патент России, международная заявка PCT.

13



Стратегическое направление развития телекоммуникаций – интегрированная сеть

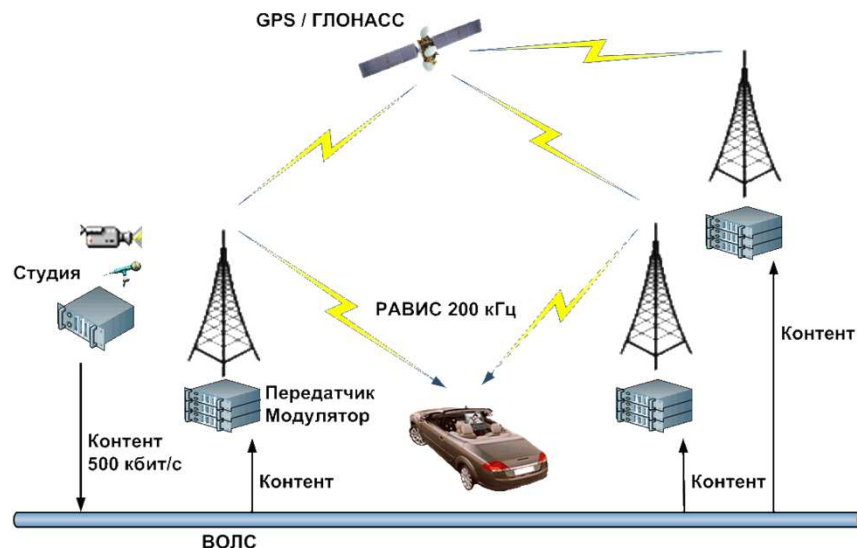


Главной тенденцией развития современных телекоммуникаций является создание гибкой, основанной на применении многих технологий беспроводной связи (GSM, UMTS, WiFi, WiMAX, LTE, DVB-H, и др.), эффективно интегрированной цифровой сети мобильной и фиксированной связи, включающей также систему точного местопределения абонентов и единую систему тактовой и временной синхронизации на основе GPS/GLONASS.

14



Система цифрового мультимедийного радиовещания РАВИС. Схема одночастотной сети



Российский Стандарт на систему цифрового мультимедийного радиовещания РАВИС вступил в действие с 1 сентября 2011 года.

15



Полиэкранная, интерактивная видеоинформационная система со звуковым сопровождением и выбором языка трансляции на основе использования сотовой связи и систем местопределения



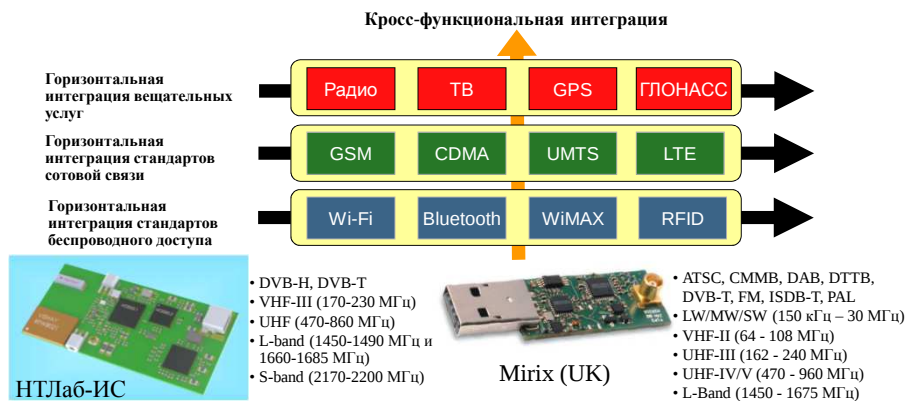
Первая в мире видеоинформационная система со звуковым сопровождением и выбором языка трансляции разработана ОАО «Интеллект Телеком» совместно с ФГУП НИИР. Новая видеоинформационная система по согласованному решению ИТУ и Минкомсвязи России планируется к установке в г. Дубае в октябре 2012 года на выставке ITU Telecom World. Получено два патента России, подана международная заявка.

16



«Кросс-функциональная интеграция систем сотовой связи, навигации, беспроводного доступа, цифрового телевидения и радиовещания»

Ключевая технология – программно-перестраиваемое радио со встроенным двухядерным процессором (SDR-чип), позволяющая реализовать на одном кристалле показанный на рисунке функционал. Разработка SDR-чипа осуществляется Xilinx, адаптируется к применению National Instruments (коммерческая доступность чипа – июль 2012 г.)



ОАО «Интеллект Телеком» участвует в реализации концепции кросс-функциональной интеграции.

Реализация этой концепции открывает в 2012-2014 годах возможности для создания новых систем, сервисов и бизнес-направлений для операторов сотовой связи.

17



Спасибо за внимание!



ОАО «Интеллект Телеком»

Россия, 109044, г. Москва,
ул. Мельникова, д. 29
Тел.: +7 (495) 739-79-79
Факс: +7 (495) 739-79-78
E-mail: info@i-tc.ru
www.intellect-telecom.ru

18