



Бизнес модели совмещения сетевой инфраструктуры (Network Sharing) в мобильных сетях связи



Заместитель директора по управлению и развитию беспроводных сетей связи
ОАО «Ростелеком»,
Председатель отделения ИТТ РАЕН
д.э.н., профессор Тихвинский В.О.,



Рассматриваемые вопросы

- Принципы совместного использования инфраструктуры сетей (СИИС) операторами
- Стандартизация вопросов Network Sharing для сетей мобильной связи 3GPP
- Технологические основы СИИС в сетях 3GPP;
- Особенности обеспечения Network Sharing и управления сетями LTE нескольких операторов;
- Реализация принципов совместного использования сетевой инфраструктуры операторами мобильной связи.



Экономические показатели оказания услуг мобильными операторами ЕС

Прибыль



Продуктовые затраты операторов мобильной связи Европы на 1 мин речевого трафика в 2011 г. сравнялись с доходами и составляют 8.8 Евро центов

Средний уровень прибыли упал с 16% до 0% в 2011 г. и ожидается дальнейшее падение до уровня -7% в 2012

Источник : А.Т.Kearney

Сети RAN определяют в среднем 1/3 OPEX и до 80% CAPEX мобильного оператора



Принципы совместного использования инфраструктуры сетей (Network Sharing)

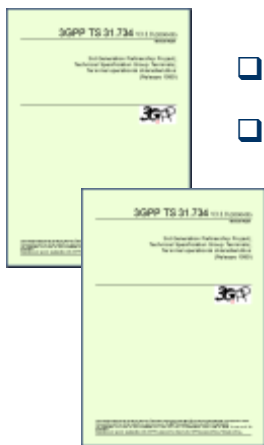
По уровню вовлеченности инфраструктуры и сетевых ресурсов сети LTE различают:

- ❑ пассивные принципы СИИС (passive sharing);
- ❑ активные принципы СИИС (active sharing).

Наиболее эффективные в экономическом плане активные методы СИИС.

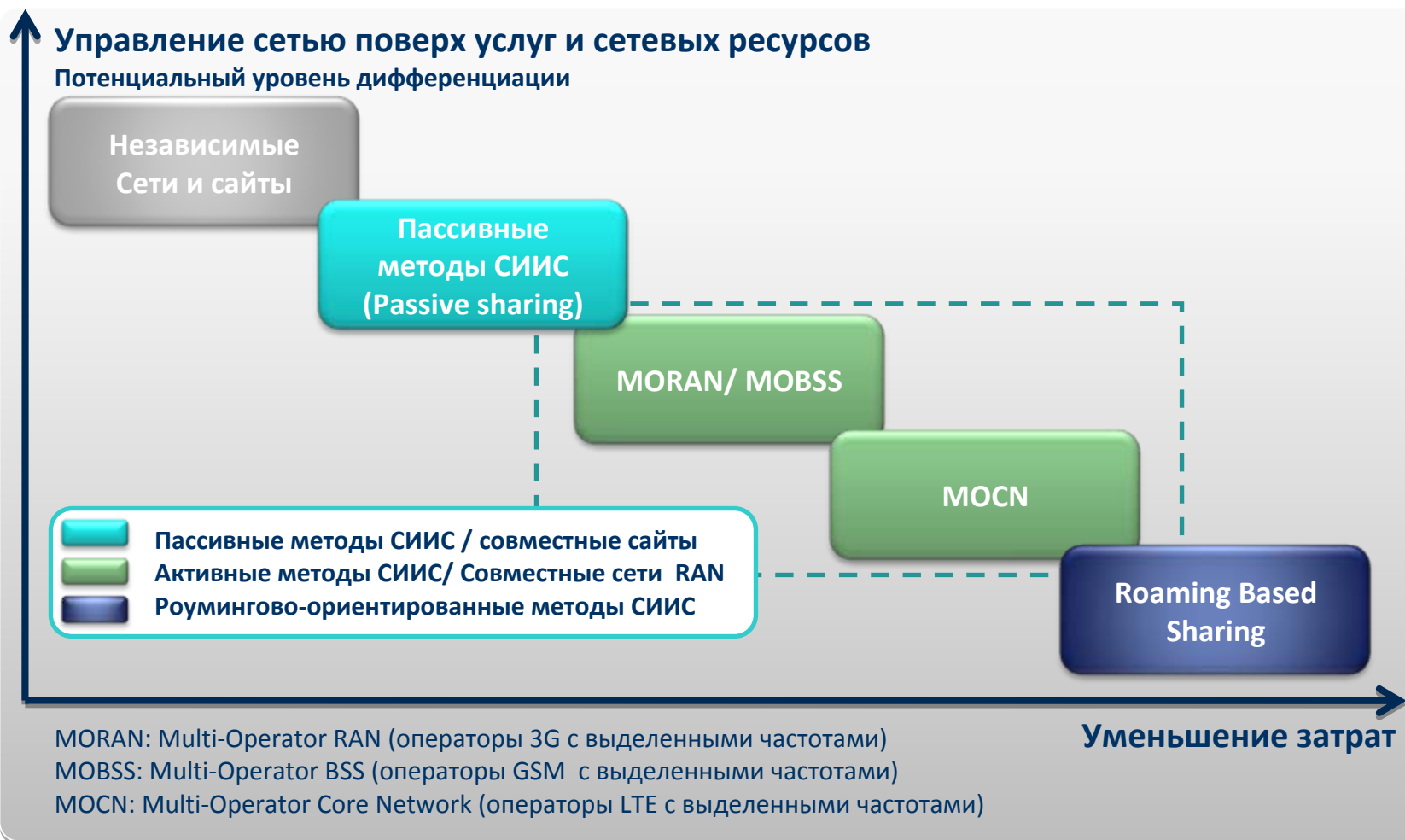
Активные принципы совместного использования инфраструктуры мобильных сетей LTE определены **техническими спецификациями 3GPP** и включают два подхода к совместному использованию инфраструктуры сети радиодоступа eUTRAN:

- на основе совместного использования сети радиодоступа несколькими операторами с выделенными базовыми сетями (Multi-Operator Core Network (MOCN)). Разновидностями этого метода для сетей 2G(MOBSS) и 3G(MORAN);
- на основе совместного использования шлюзов базовой сети несколькими операторами (Gateway Core Network (GWCN)).





Зависимость затрат на создание сетей мобильной связи от методов СИИС



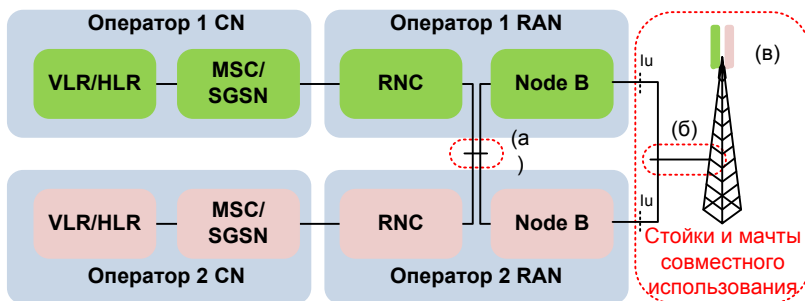
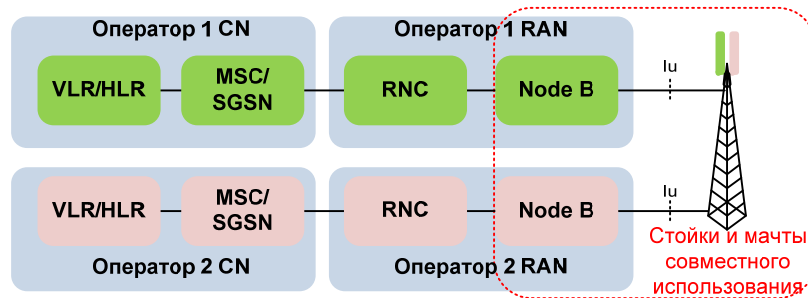


Пассивные методы совместного использования инфраструктуры сетей

Пассивные методы СИИС (passive sharing) совмещают физическое расположение инфраструктуры своих сетей LTE и **используют**:



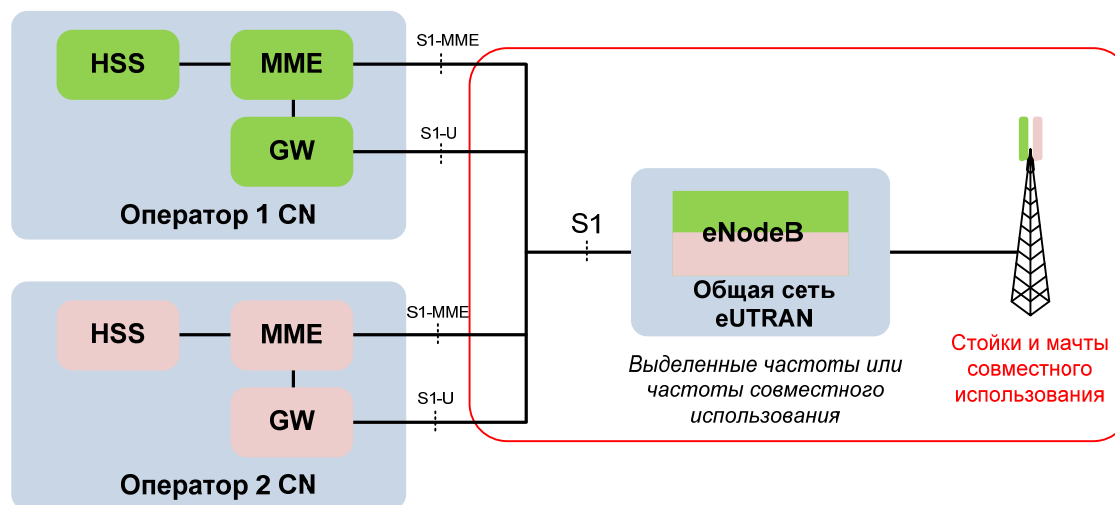
- места расположения БС (крыши, мачты);
- здания, шкафы с оборудованием электропитания и т.д..



- (а) Соединительные линии совместного использования
- (б) Фидеры совместного использования
- (в) Антенны совместного использования



Использование СИИС радиодоступа операторами LTE (MOCN)

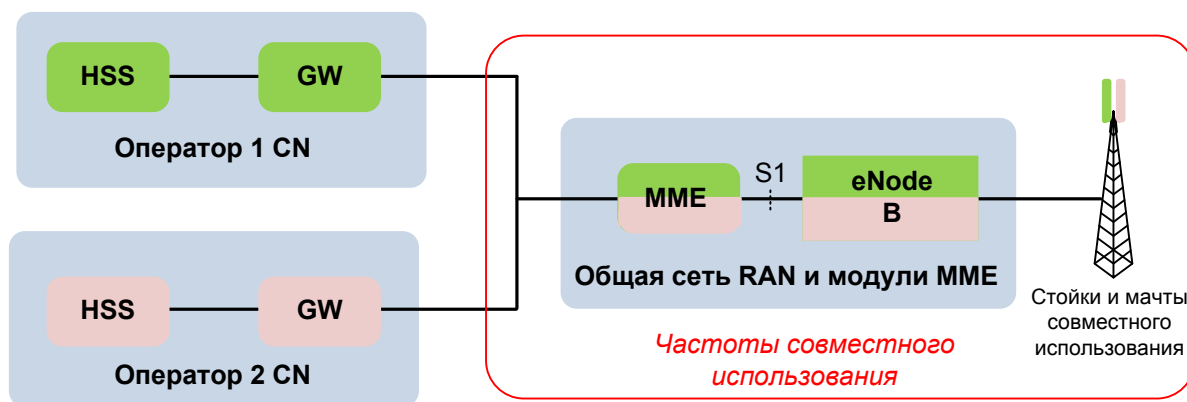


MOCN позволяет:

- использовать общую сеть радиодоступа eUTRAN, включающую общие базовые станции eNodeB сети LTE;
- раздельное использование модулей управления мобильностью MME и других элементов базовых сетей CN каждого оператора LTE.



Использование СИИС радиодоступа и шлюзов операторами LTE (GWCSN)



GWCSN позволяет:

- использовать общую сеть радиодоступа eUTRAN и модуль управления мобильностью MME сети LTE;
- раздельное использование шлюзов SGW/PGW и сервера домашней базы данных пользователей HSS в базовых сетях CN каждого оператора LTE.



Стандартизация 3GPP требований к Network Sharing в сетях LTE

3GPP TR 22.951:

Аспекты обслуживания и требования к Network Sharing в сетях LTE

3GPP TR 23.251:

Архитектура и описание функций Network Sharing в сетях LTE



Технические требования 3GPP и ETSI к Network Sharing сетей LTE



3GPP TS 25.331:

Требования к RRC протоколам

3GPP TS 23.041 :

Техническая реализация CBS в LTE

3GPP TS 24.301:

NAS протокол для системы EPS

Источник : 3GPP



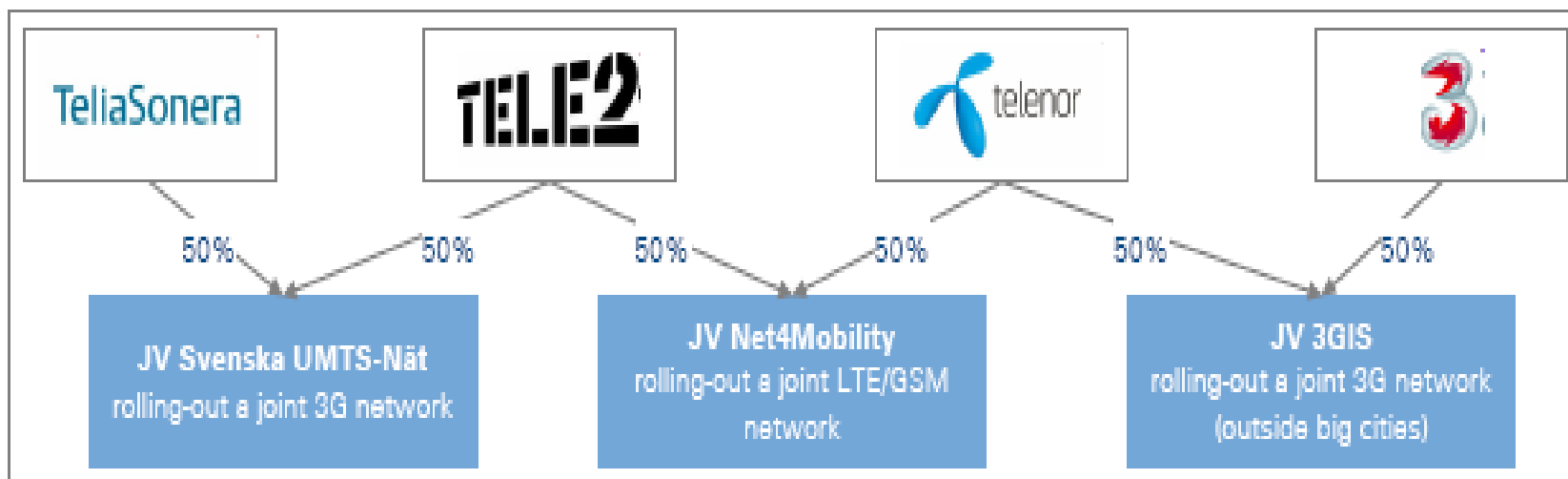
Внедрение бизнес-моделей СИИС на сетях операторов мобильной связи

Страна	Операторы	Метод СИИС	Бизнес модель
Швеция	Telenor&H3G	MOCN	JV(3GIS)
Австралия	Vodafone&Optus	MORAN	SO
Испания	Vodafone&Orange	MORAN	SO
Великобритания	TMO&3	MORAN	JV(MBNL)
Канада	Telus & Bell	MOCN	SO
Франция	SRF	MORAN	SO
Швеция	Telia Mob & Tele2	MOCN	JV(Svenska Nat)
Австралия	Telstra & Hutchison	MOCN	

SO – Split operation
JV – Joint Venture

Источник : NSN

Примеры бизнес-моделей операторских компаний



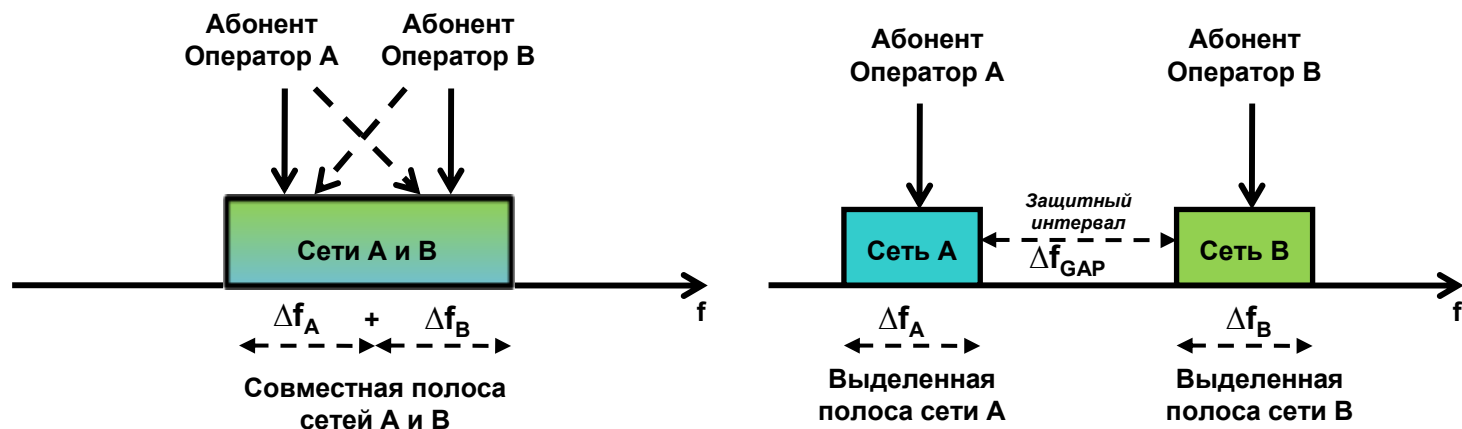
Примеры структуры капитала в бизнес-моделях трех совместных операторских компаниях созданных в Швеции для развертывания сетей 3G(UMTS) и LTE/GSM с совместной инфраструктурой.



Управление спектром в сетях LTE с совмещенной сетью радиодоступа

В сетях LTE поддерживаются две стратегии использования радиочастотного спектра при совместном использовании инфраструктуры сети радиодоступа eUTRAN:

- Спектр частот может совместно использоваться операторами, имеющими отдельную инфраструктуру базовых сетей CN;
- Спектр частот может быть выделен для каждого оператора базовой сети CN.



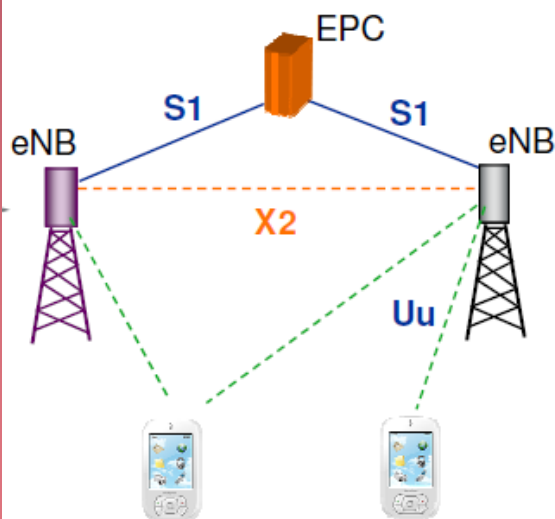


Управление спектром в сетях LTE с совмещенной сетью радиодоступа(2)

В сети LTE функция координации межсотовых помех (the Inter-Cell Interference Coordination (ICIC)) является мощным способом улучшения характеристик на границе соты путем снижения уровня внутрисистемных помех от соседних сот.

X2-интерфейс между базовыми станциями eNodeB использован для обмена соответствующей информацией о помехах между eNodeBs.

Если X2-интерфейс не может быть использован в совместной сети радиодоступа eUTRAN и выделенных сетях eUTRANs, большую часть времени в этом случае будет выполняться статическая конфигурация на уровне системы управления сетью в совмещенной eUTRAN и выделенной eUTRAN).





Управление распределением трафика в сетях LTE с совмещенной eUTRAN



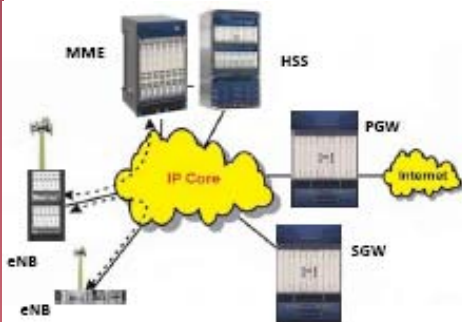
Разделение трафика между операторами базовых сетей CN внутри совмещенной сети радиодоступа eUTRAN выполняется с использованием виртуальных локальных сетей VLANs. Это решение поддерживается для следующей конфигурации в базовой станции eNodeB:

- Одна VLAN для интерфейса S1 (включая S1-MME & S1-U) и интерфейсов типа X2 для конкретного CN оператора.
- Одна VLAN для интерфейса S1 (включая S1-MME & S1-U) и одна VLAN для интерфейса типа X2 для конкретного CN оператора.

Во всех случаях для пропуска служебного OAM трафика может быть создана выделенная VLAN.



Управление мобильностью в сетях LTE с совмещенной сетью радиодоступа



При обеспечении мобильности в сетях LTE конфигурация совмещенной сети радиодоступа eUTRAN специфически связана с несколькими используемыми параметрами:

- идентификаторами мобильных сетей PLMN ID.
- перечнем соседних сот, который зависит от выбранного параметра идентификации сети PLMN ID.

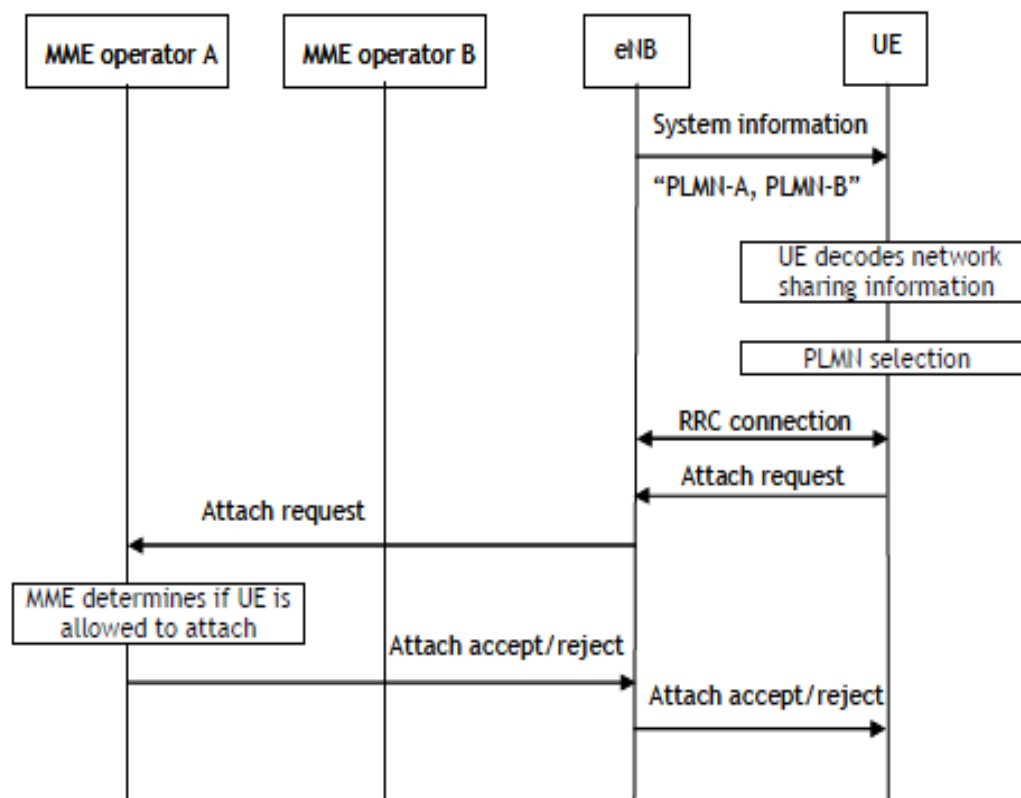
Каждый оператор имеет уникальный код своей сети PLMN ID $=(MCC+MNC)$

Используя выбранный параметр PLMN ID, абонентское оборудование UE ожидает выполнения присоединения к контроллеру радиоресурсов RRC базовой станции сети eNodeB.

Базовая станция сети eNodeB использует этот параметр PLMN ID для последовательного выбора базовой сети и модуля управления мобильностью MME своей сети.

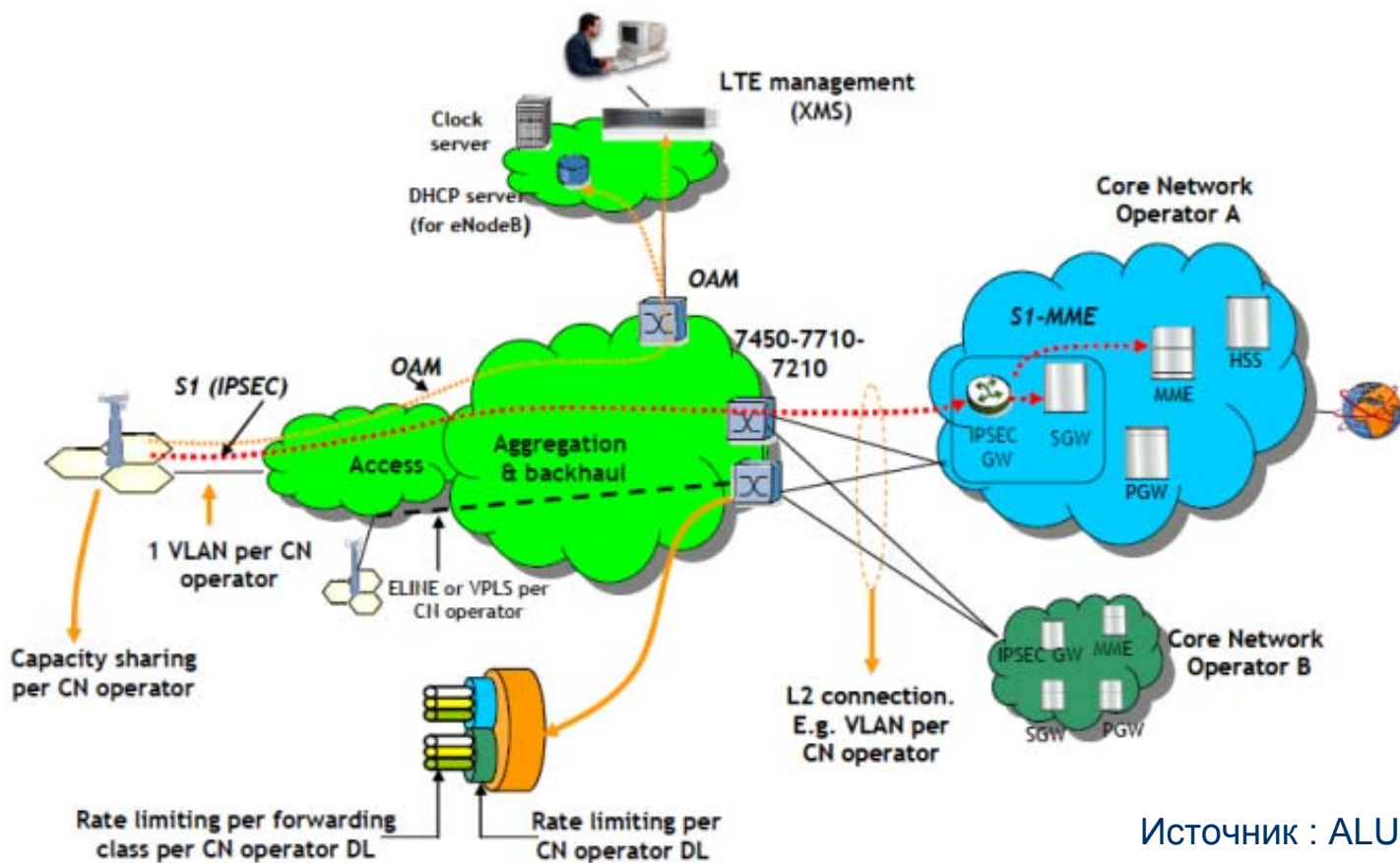


Выбор базовой сети CN LTE при регистрации абонента с использованием МОСН





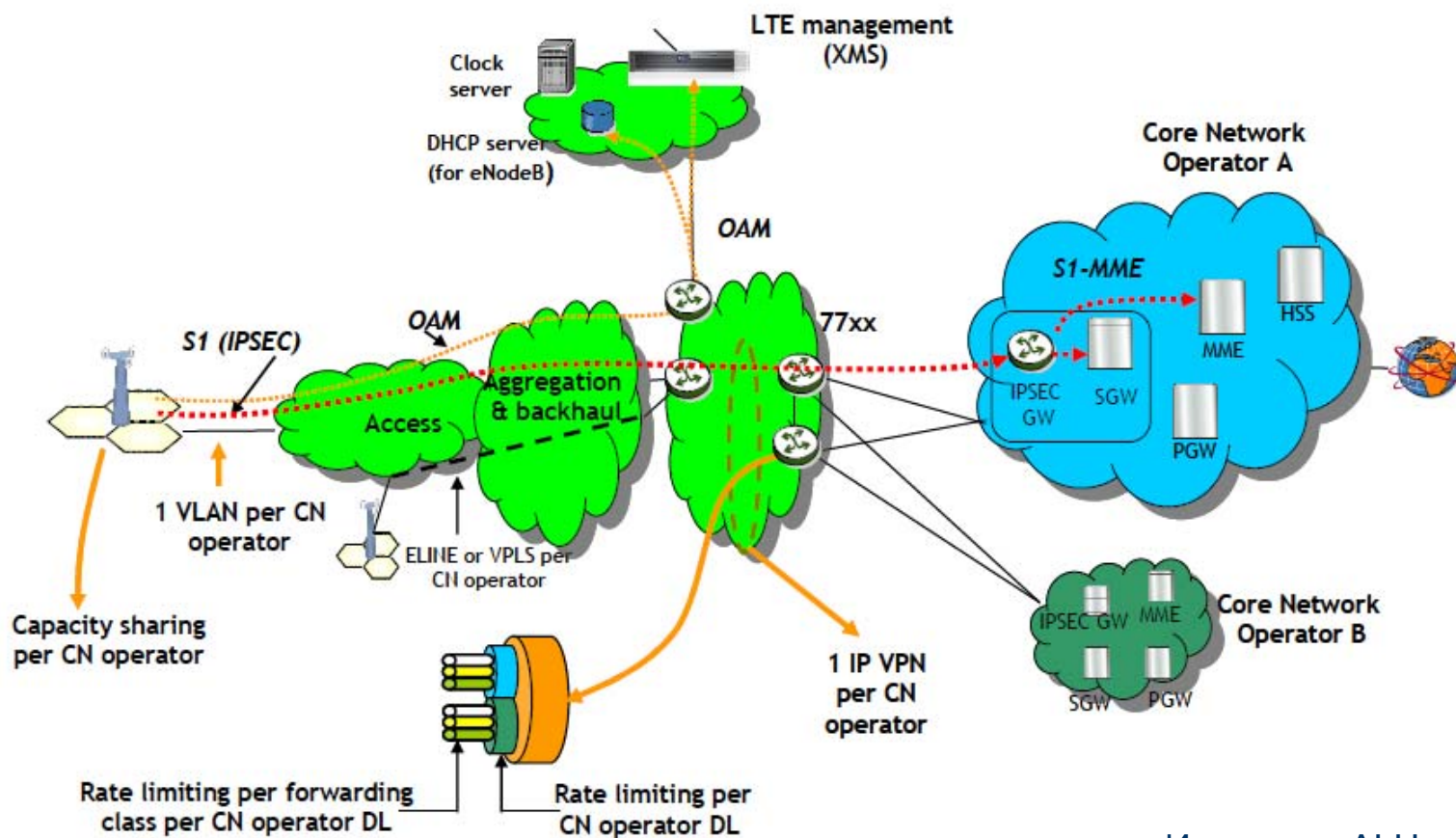
Управление сетью LTE при использовании принципа МОСН (1)



Источник : ALU



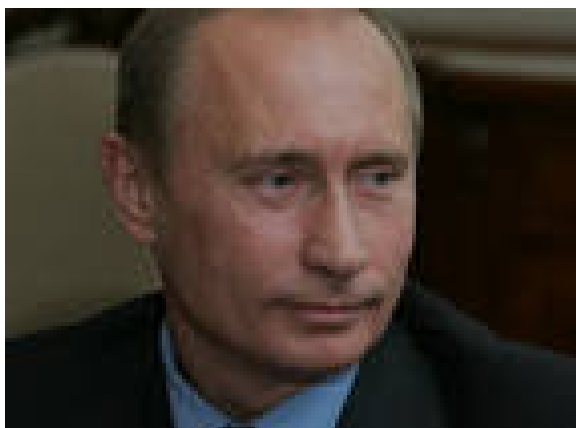
Управление сетью LTE при использовании принципа МОСН(2)



Источник : ALU



Первая попытка внедрения Network Sharing для операторов LTE в России



3 марта 2011 г. в присутствии Премьер-министра России Владимира Путина главы пяти компаний (ООО «Скартел», ОАО «Ростелеком», ОАО «МТС», ОАО «ВымпелКом» и ОАО «МегаФон») подписали Соглашение о намерениях по 4G.

1. ООО "Скартел" (торговая марка Yota) обязалась к 2014 г. построить сеть LTE в 180 городах России, инвестировав в нее около \$2 млрд. Эту телекоммуникационную инфраструктуру ООО "Скартел" предоставит операторам "большой тройки" и ОАО "Ростелеком" для оказания услуг связи четвертого поколения под своими брендами.

2. Взамен операторы, использующие инфраструктуру сети Yota, в 2014 г. должны будут приобрести по 20% акций компании и к 1 июня 2011 г. должны были заключить официальное соглашение по строительству инфраструктуры 4G.



Заключение

Внедрение совмещенной сетевой инфраструктуры для операторов сетей LTE потребует разработки и системного дизайна сети на основе национальных правил регулирования присоединения, пропуска трафика и процедур использования радиочастотного спектра.

Особенности бизнес-моделей операторской деятельности в мобильных сетях совмещенной инфраструктурой сети будут определяться внедряемыми методами активного или пассивного шеринга и количеством операторов мобильных сетей.

Создание отдельной системы управления совмещенной сети операторов мобильной связи потребует создания системы управления на основе выделенных VLAN и нескольких систем управления CN на уровне собственной сети каждого оператора мобильной связи, охватывающей сетевые элементы (например: MME, SGW, PGW, HSS) и биллинговые системы;

- Управление спектром при использовании совмещенной инфраструктуры сети радиодоступа будет осуществляться на уровне RAN - eUTRAN в целях объединения частотных ресурсов многих операторов в разных диапазонах частот.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



[www. rt.ru](http://www.rt.ru)

[www. raenitt.ru](http://www.raenitt.ru)

GSM +7 926 6820606

тел. +7 901 4077232

vtniir@mail.ru

valery.tikhvinsky@rt.ru