




Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях

A decorative graphic on the left side of the slide. It features a glowing white lightbulb at the top, connected by a wavy line to a folder icon. From the folder, a line extends to a musical staff with several notes, which then flows into a large, stylized musical note shape on the right side of the slide.

к.т.н. Виктор Иванов
МТС-Украина
8(050) 469-47-96
victorivanov@mts.com.ua

Что такое Взаимосоединение (Интерконнект)

- **Всемирная торговая организация:** Взаимосоединение – связывание поставщика, обеспечивающего транспортные или сервисные телекоммуникационные сети общего пользования, для предоставления пользователям одного поставщика возможностей обмениваться трафиком с пользователями другого поставщика и получать доступ к его услугам.
- **Международный Союз Электросвязи:** Взаимосоединение обеспечивается теми коммерческими и техническими соглашениями, которыми провайдеры соединяют свое оборудование, сети и услуги так, что их пользователи могут иметь доступ к пользователям, услугам и сетям.
- **Директива ЕС от 30 июня 1997 г. (97/33/ЕС):** Взаимосоединение - физическое или логическое соединение сетей электросвязи, используемых одной или несколькими организациями, с целью позволить абонентам одной организации связываться с абонентами этой же или других организаций или иметь доступ к услугам, предоставляемым другой организацией.

Позиция ITU - зачем нужно регулировать процедуру взаимосоединения

- отказ во взаимосоединении
- установление такой стоимости взаимосоединения, которая затрудняет или вообще исключает доступ
- обеспечение чужим абонентам по взаимосоединению более низкого качества услуг, чем своим собственным

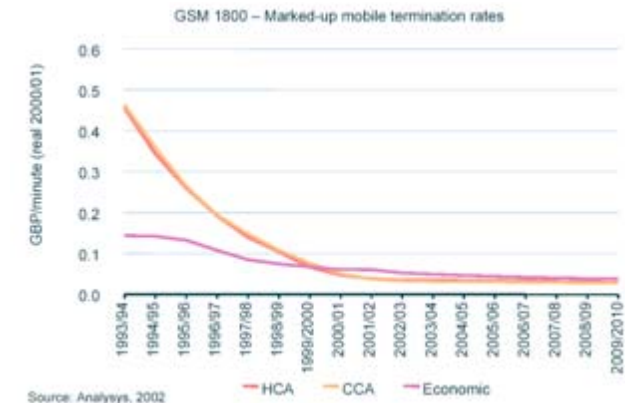
Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях

Рынки	Методика оценки	Методика учета	Метод управления
Рынок 1 - Домашний фиксированный доступ	53% ^{затрат} CCA 37% HCA	74% ^{затрат} FDC	37% ^{ценой} на основе затрат
Рынок 2 - Недомашний фиксированный доступ	35% CCA 35% HCA	65% FDC	35% на основе затрат
Рынок 3 - Домашний фиксированный доступ с национальным покрытием	47% CCA	73% FDC	33% на основе затрат
Рынок 4 - Домашний фиксированный доступ с международным доступом	50% CCA	70% FDC	40% другие методы
Рынок 5 - Недомашний фиксированный сервис с национальным покрытием	42% CCA	67% FDC	42% на основе затрат
Рынок 6 - Недомашний фиксированный сервис с международным доступом	40% HCA	60% FDC	40% на основе затрат
Рынок 7 – Арендванные линии	63% HCA	75% FDC	81% на основе затрат
Рынок 8 – Инициация фиксированных вызовов	83% HCA	57% LRIC 35% FDC	83% на основе затрат
Рынок 9 – Завершение фиксированных вызовов	83% CCA	57% LRIC	78% на основе затрат

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях

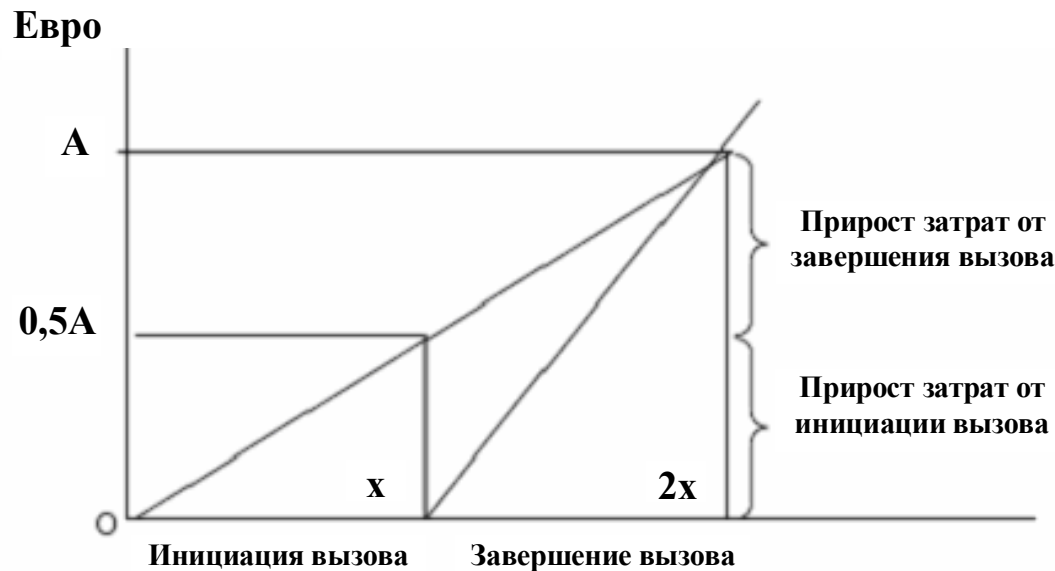
Рынок 10 – Услуги фиксированного транзита	75% CCA	50% LRIC	50% на основе затрат
Рынок 11 – Доступ отдельными компонентами	58% CCA	50% LRIC 33% FDC	67% на основе затрат
Рынок 12 – Широкополосный доступ	44% CCA 33% HCA	39% FDC	44% на основе затрат
Рынок 13 – Сегменты завершения вызовов	45% CCA	50% FDC	55% на основе затрат
Рынок 14 – Сегменты магистрали	46% CCA 38% HCA	54% FDC	62% на основе затрат
Рынок 15 – Завершение мобильного вызова	55% CCA	41% LRIC 36% FDC	55% на основе затрат
Рынок 16 – Услуги вещания	45% HCA	64% FDC	64% на основе затрат

CCA – Current cost accounting
 HCA – Historic cost accounting
 FDC - Fully Distributed Cost



Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях

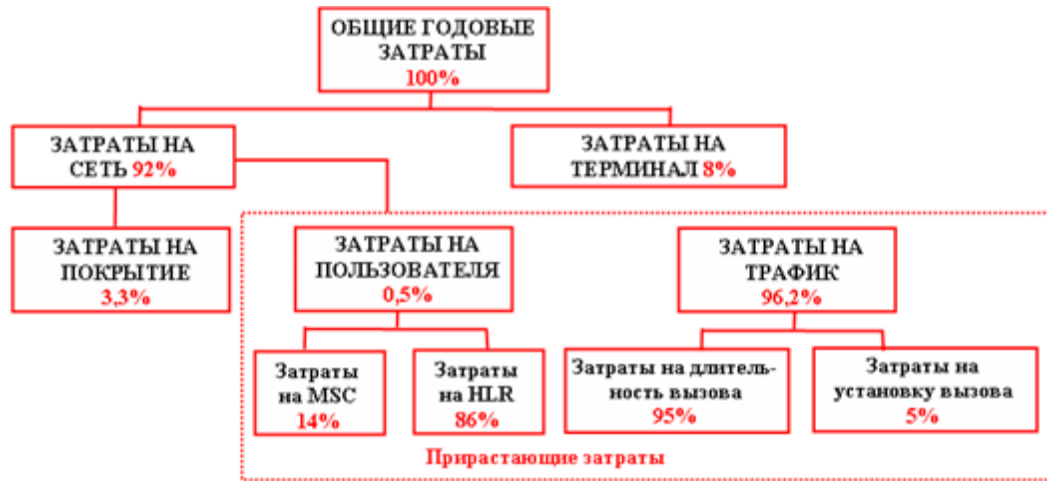
- И инициация, и завершение вызова разделяют общую стадию установки соединения между терминалом, VLR и GMSC. Однако, завершение вызова требует более ранней стадии обмена начальной информацией между GMSC, HLR и VLR.
- При завершении вызова возникают дополнительные затраты на HLR и VLR (модернизация местоположения).
- При инициации вызова оператор может выбрать GMSC, в отличие от завершения вызова, когда возникает прирост затрат на задействование дополнительных MSC.
- В среднем разницу затрат на инициацию и завершение вызовов можно принять как 1:2,5.



Поскольку прирост затрат зависит от последовательности расчета из-за проблем в варьированности величин, поэтому целесообразно адаптировать подход LRIC для усреднения возрастающих затрат трафика по иницированным и завершённым вызовам.

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях

«ДВИГАТЕЛЬ» ЗАТРАТ – фактор, вызывающий изменения в общих затратах на продукт или сервис



Пользователь

- Рост числа абонентов дает прирост средств обеспечения служебной информацией
- Прирост затрат на билинг
- Прирост затрат на терминальное оборудование (через субсидии самих операторов)

Покрытие

- Расширение покрытия является ключевым «двигателем» роста затрат
- Фактор покрытия напрямую не связан с действиями отдельного пользователя или сеанса взаимодействия

Нагрузка (трафик)

- Рост трафика приводит к приросту затрат на сетевую емкость (линии сигнализации, коммутаторы и т.д.)
- Прирост затрат на изменение сотовой структуры для повышения емкости
- Прирост затрат на дополнительный РЧР

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимодействия в мобильных сетях

1) Общие данные

- Доля оператора на рынке
- Тип взаимодействия (2G/3G или только 2G)

2) Сценарии функционирования сети

- Прогнозируемые объемы трафика
- Сценарии терминации вызовов

3) Сетевые затраты

- Затраты на базовое оборудование и радиосайты
- Капитальные затраты
- Операционные затраты

4) Качество взаимосоединения

- Вероятность блокировки вызовов
- Размеры радиосайтов
- Доля трафика по типам зон покрытия

5) Показатели прироста сети

1) Относительные годовые показатели прироста

- Количество абонентов
- Количество минут входящего трафика
- Количество минут исходящего трафика
- Общее количество SMS сообщений
- Общие объемы трафика GPRS/EDGE

2) Показатели задействования оборудования

- Приемопередатчики (TRX) и трансиверы (BTS)
- Контролеры БС (BSC)
- Abis-интерфейс и A-интерфейс
- MSC, включая регистр VLR
- Регистр «домашних» абонентов (HLR)
- Транспортные мюединения между MSC
- Блок управления пакетами (PCU)
- Шлюзовый узел (GSN)
- IP транспорт.

6) Показатели покрытия

1) Общие показатели GSM покрытия

- Общая площадь покрытия
- % городских зон
- % пригородных зон
- % сельских зон
- % транспортных магистралей

2) Распределение трафика по типам зон

- % трафика городских зон
- % трафика пригородных зон
- % трафика сельских зон
- % трафика транспортных магистралей

3) Распределение трафика по типам сот

- % трафика макросот
- % трафика микросот
- % трафика пикосот
- % трафика сот транспортных магистралей

7) Показатели нагрузки

1) Голосовые услуги 2G

- Минуты инициированных вызовов (за год)
- Минуты завершенных вызовов (за год)

2) Услуги SMS и GPRS/EDGE

- Общий объем SMS сообщений (за год)
- Количество абонентов GPRS/EDGE
- Общий объем переданного трафика (за год)

3) Показатели информационной нагрузки

- Количество дней простоя (за год)
- Вероятность повтора вызовов
- Информационная нагрузка (Эрл) отдельно для входящих и исходящих вызовов
- % активного PDP контекста на GGSN
- Количество абонентов на один SGSN
- % дополнительных IP заголовков
- Пропускная способность IP транспорта

8) Данные по структуре сети

1) Общие показатели

- Тип сети (GSM-900 или GSM-1800)
- Сотовая структура (гексогональная или др.)

2) Приемопередающее оборудование

- min количество TRX на сектор
- Общее количество каналов на TRX

3) Использование РЧР

- Общий объем задействованного РЧР и реюз
- РЧР для одного TRX

4) Тип радиосоты

- Без секторизации, 1-, 2- или 3-секторный

5) Емкость BTS

- Для макро-, микро- и пикосоты

6) Abis-интерфейс и А-интерфейс

- % сот с РПЛ транспортом и фактор мультитпрыжков
- Емкость транспорта

9) Данные по структуре сети

7) Емкость BSC

- Количество TRX на один BSC

8) Показатели MSC

- Min необходимое количество
- Min количество портов взаимосоединения
- Удельное количество CPU на MSC
- Min количество портов E1

9) Центр отправки коротких сообщений (SMSC)

- Min необходимое количество
- Пропускная способность

10) Архитектура GPRS/EDGE

- Емкость BSC PCU
- Емкость SGSN и GGSN
- Min необходимое количество SGSN и GGSN
- Емкость IP транспорта

10) Прогнозируемые данные прироста затрат

1) Исходные данные

- Общее количество голосовых GSM пользователей (поквартально)
- Общее количество пользователей GPRS/EDGE (поквартально)
- Общий объем голосового трафика, SMS и объем GPRS/EDGE трафика (поквартально)

2) Проникновение сотовой сети

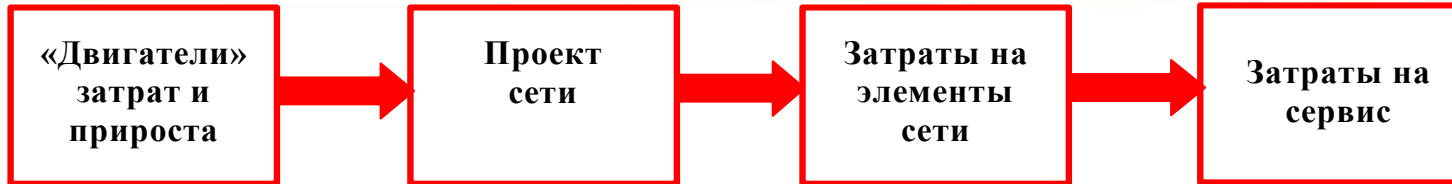
- Ежегодные данные по общему количеству абонентов ведущих операторов
- Данные по доле рынка ведущих операторов (поквартально)
- Данные по насыщению рынка (поквартально)

3) Распределение информационного трафика между технологиями 2G и 3G

- Пропорции трафика 2G/3G
- Данные по насыщению услуги

4) Распределение абонентов между транспортом 2G и 3G

- % абонентов, пользующихся транспортной платформой GPRS/EDGE
- % абонентов, пользующихся транспортной платформой 3G
- Данные по насыщению услуги



«Двигатели» затрат

1. Покрытие – географические размеры сети
2. Трафик – сетевая емкость для передачи голоса, SMS и услуг ПД
3. Количество и распределение абонентов

Общие затраты сети

1. Затраты на обеспечение определенного уровня радиопокрытия
2. Возрастающие затраты на расширение пропускной способности сети
3. Возрастающие затраты на обслуживание растущей абонентской базы

Автономные затраты на покрытие

1. Минимальное присутствие покрытия (MCP), включая систему сетевого управления (NMS) и установку, подготовку и аренду сайтов
2. Емкость покрытия, включая все обеспечивающее оборудование

■ Рассматриваемая модель LRIC применима как для сетей GSM-900/1800, так и 3G

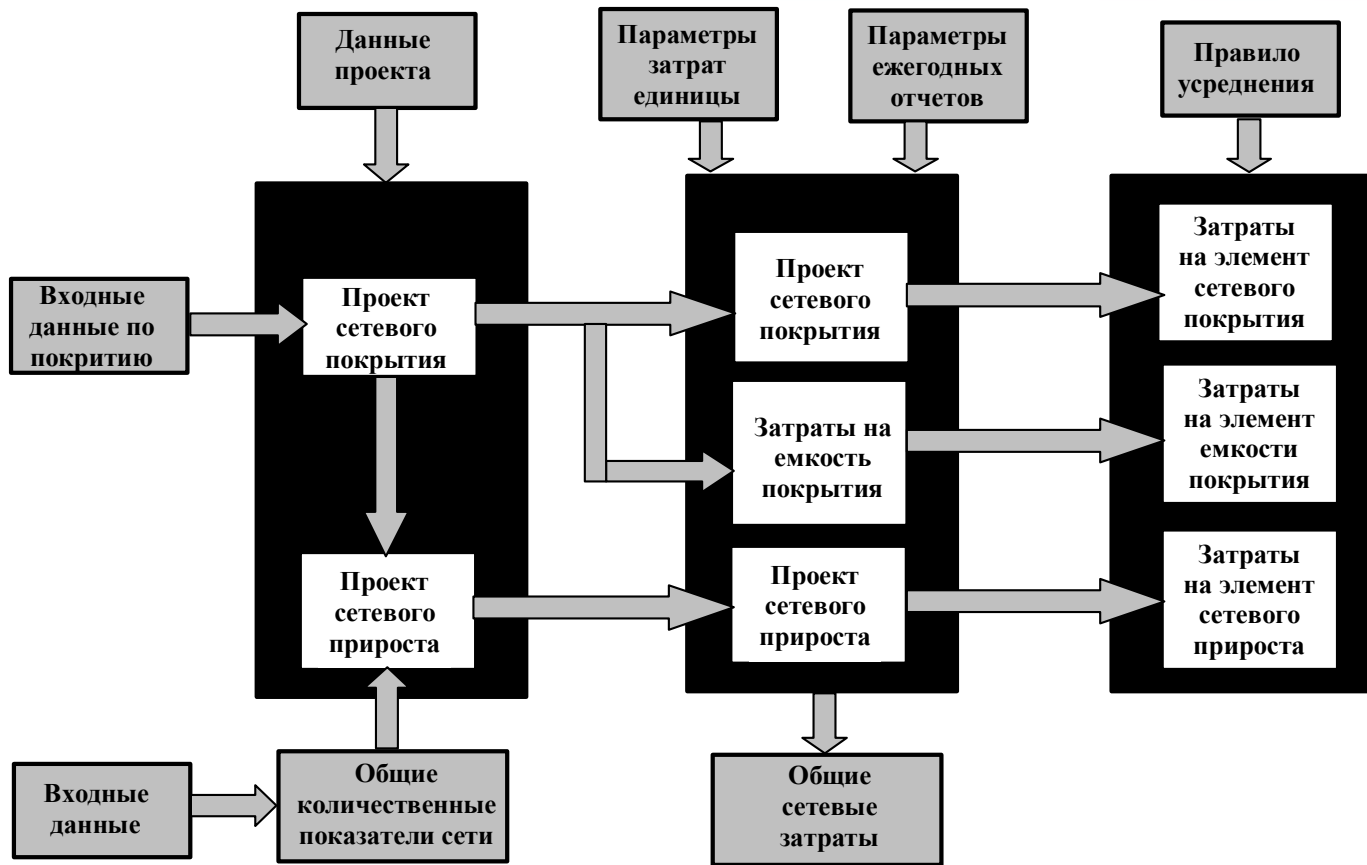
■ «Двигатели» затрат – величины требований, изменения в которых вызваны изменениями общих затрат оператора

■ Модель фокусируется на «двигателе» сетевых затрат и на изменениях затрат по рангу сервиса

■ Показатели трафика – Эрл в ЧНН

■ LRIC модель включает два типа прироста сервиса – абоненты и объем трафика

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях



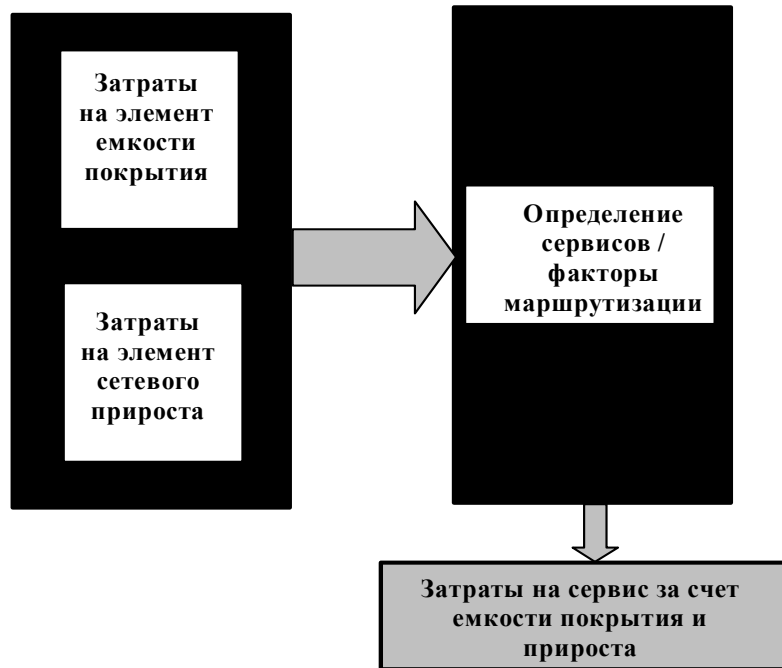
Модель LRIC для GSM использует:

- не только основные сетевые элементы но и их компоненты, управляющие различными «двигателями» затрат
- различные типы зон – городская, пригородная, сельская, транспортная магистраль
- Усредненные годовые затраты на единицу рассчитываются отдельно для каждого элемента сети (годовые капитальные и операционные затраты)

Используемая в LRIC модели структура мобильной сети должна учитывать:

- Эволюцию мобильных технологий
- Прирост сетевой емкости

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях



- Прирост затрат на соответствующий трафик для элемента каждого из сервисов:**
- абоненты – прирост затрат на пользователя
 - терминация вызовов
 - инициированные вызовы (внутри сети)
 - инициированные вызовы (межсетевые)
 - инициированные SMS сообщения
 - GPRS (Мбайт)
 - EDGE (Мбайт)

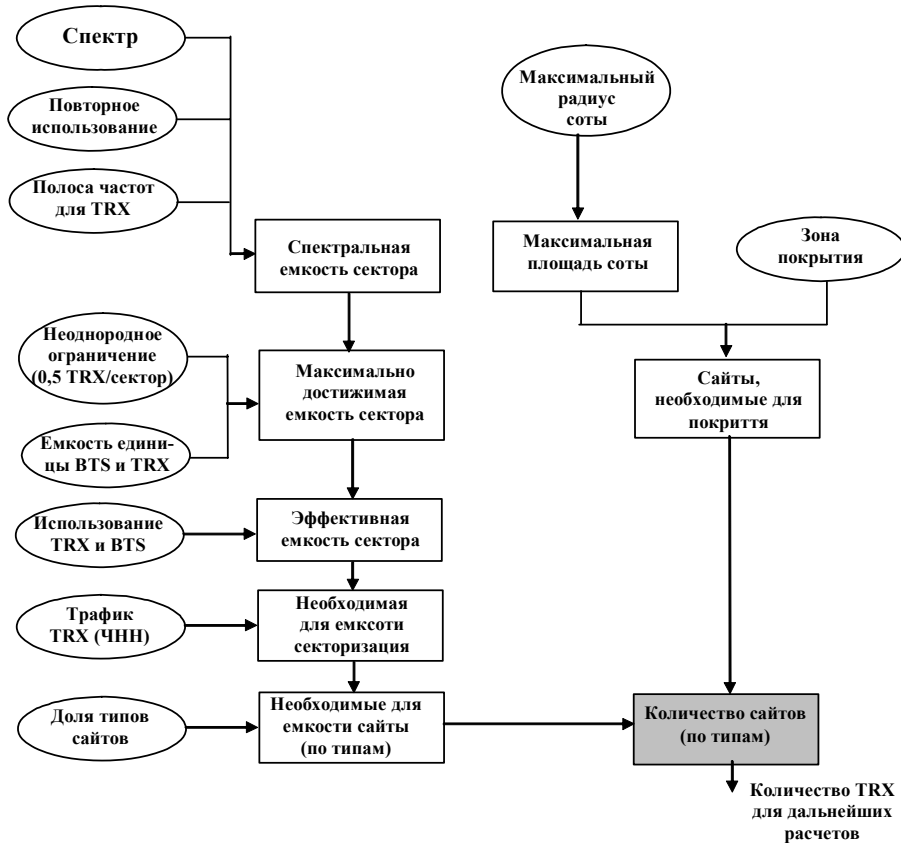
«Двигатель» затрат сервисного трафика

1. Минимальное присутствие покрытия (MCP), включая систему сетевого управления (NMS) и установку, подготовку и аренду сайтов
2. Емкость покрытия, включая все обеспечивающее оборудование

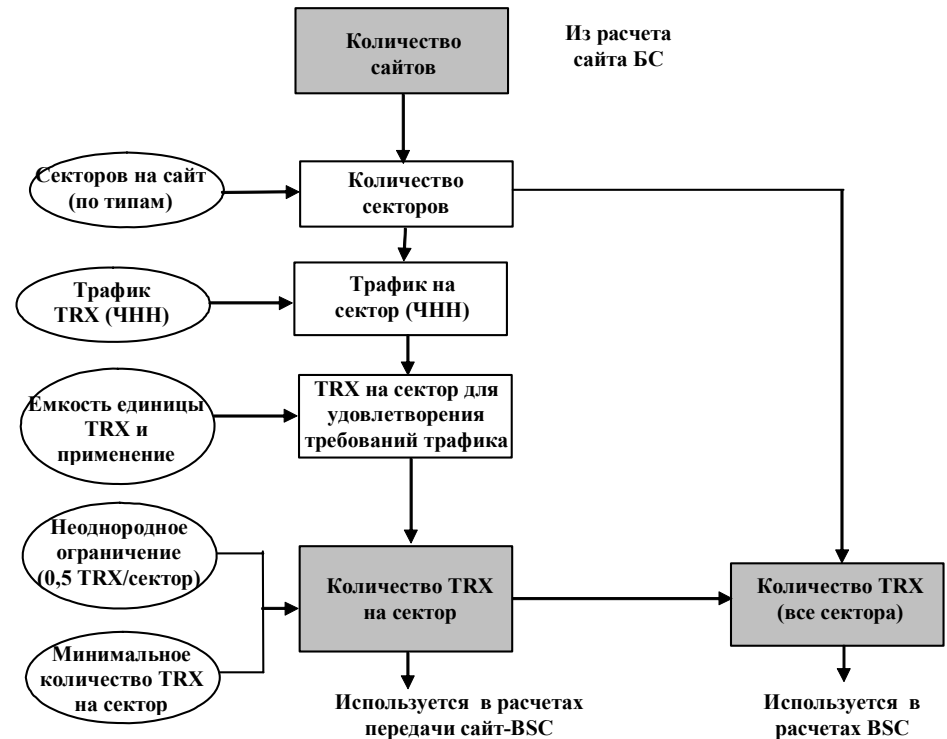
Сервисный трафик							
Голосовой трафик				Низкоскоростной трафик данных		Высокоскоростной трафик данных	
Завершение вызова	Инициирование вызова	Проверка голосовой почты	Сообщение голосовой почты	Инициация SMS	Завершение SMS	Посылка GPRS данных	Прием GPRS данных

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях

Алгоритм для анализа сайта БС



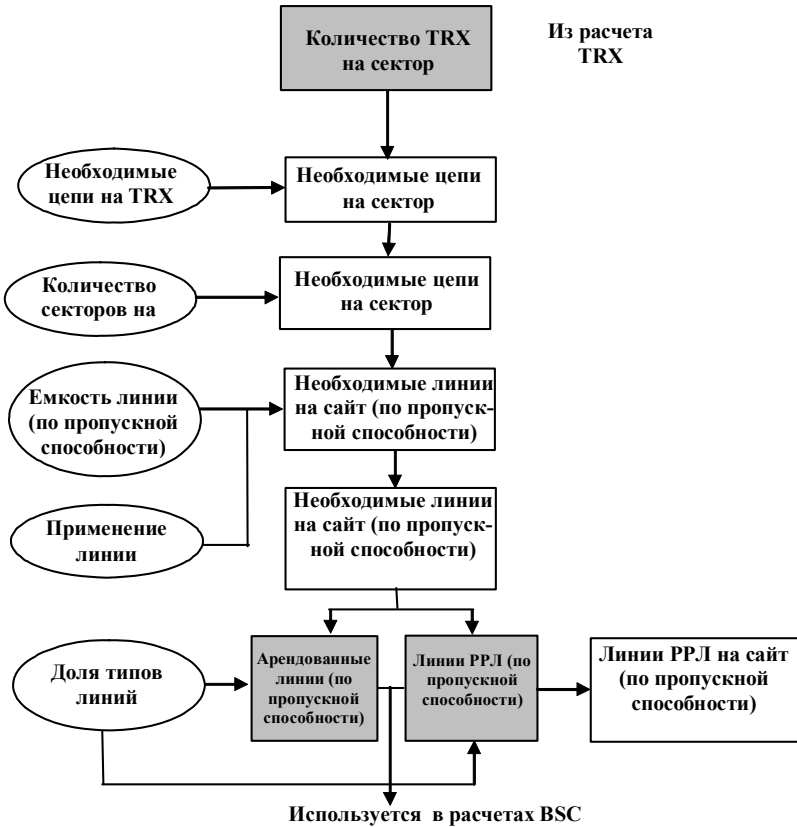
Алгоритм для анализа сайта БС



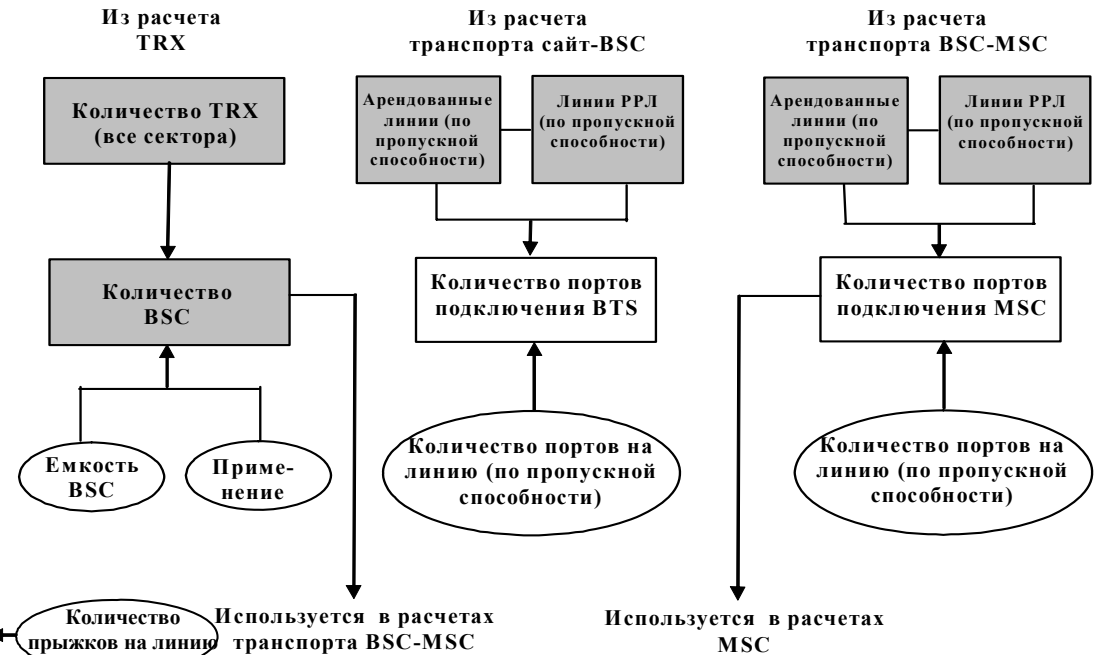
- для расширения покрытия можно увеличить мощность передатчиков или добавить новые BTS
- на практике сети проектируются, чтобы минимизировать число BTS
- в горных районах затраты на покрытие выше, и требуется больше BTS
- в городских районах «двигатель» затрат определяется числом BTS и мало зависит от покрытия

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях

Алгоритм расчета транспорта BTS-BSC

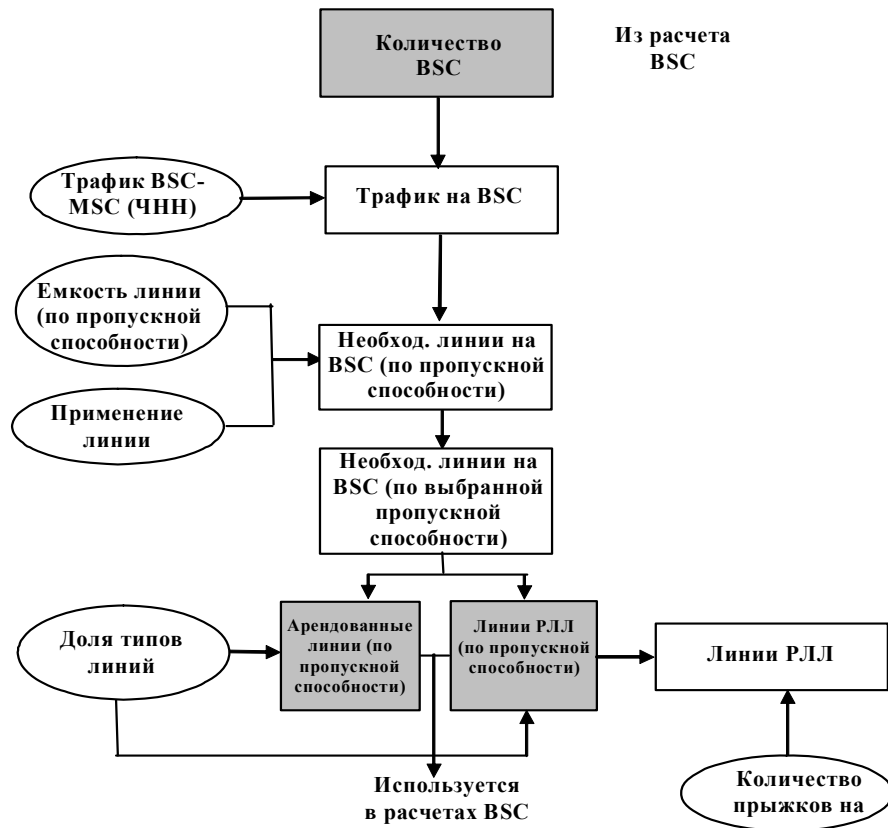


Алгоритм расчета BSC

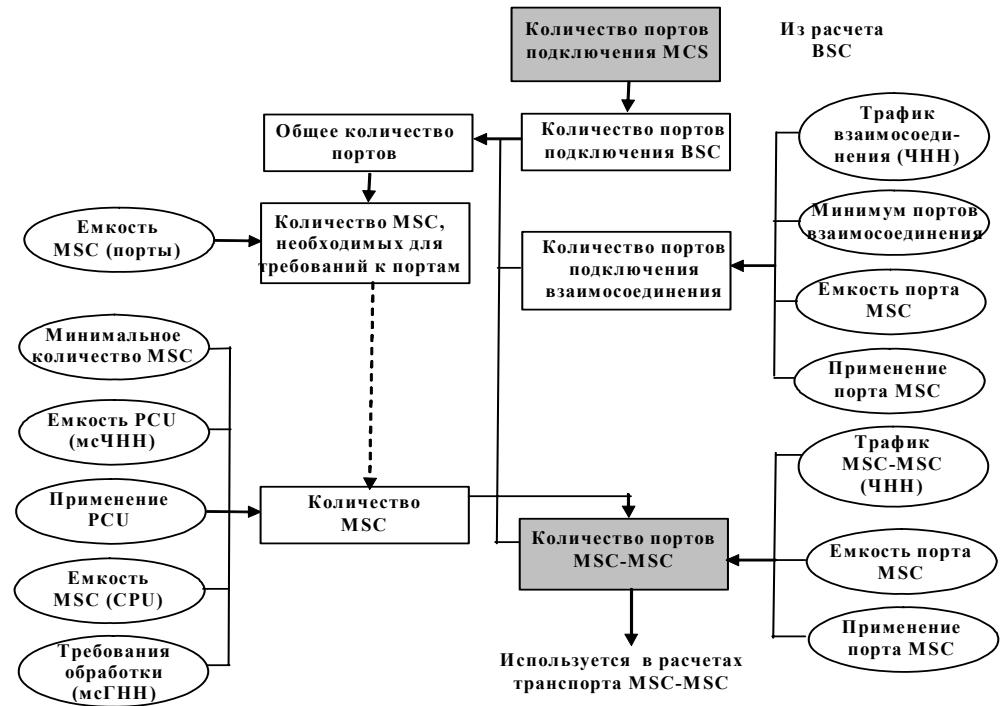


- BSC осуществляет мониторинг BTS и распределяет BTS ресурсы для вызовов и управления эстафетной передачей
- BSC также ответственны за кодирование речи для высокоскоростной передачи в беспроводной сети

Алгоритм расчета транспорта BCS-MSC



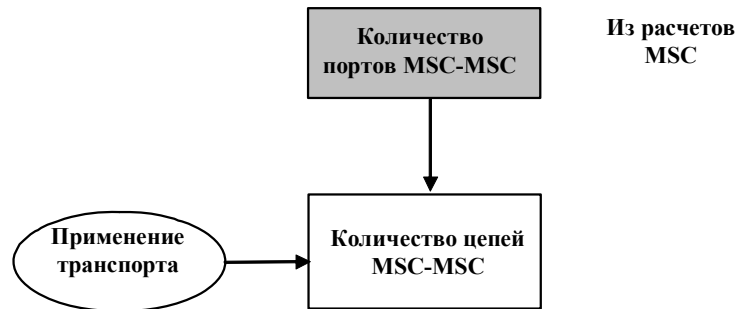
Алгоритм расчета MSC



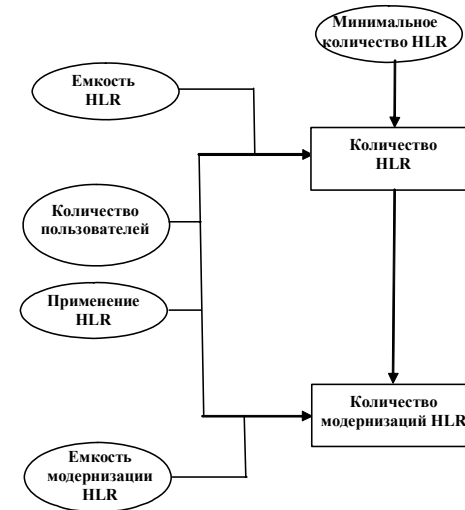
- Расширение покрытия может привести к приросту затрат на транспорт между BSC и MSC
- Обеспечение дополнительного покрытия обычно не требует увеличения количества MSC

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимодействия в мобильных сетях

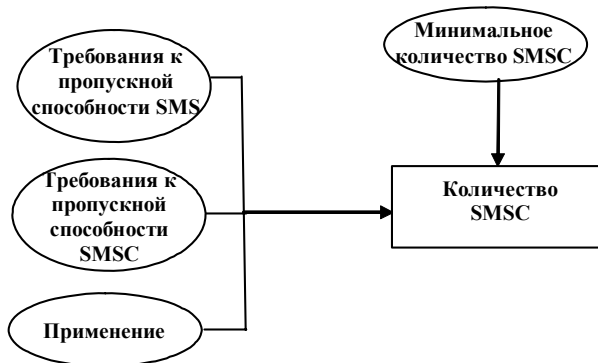
Алгоритм расчета транспорта MCS-MSC



Алгоритм расчета HLR



Алгоритм расчета SMSC



- Сеть сигнализации строится на пакетной коммутации и линиях сигнализации, что ограничивает емкость для обработки и передачи сообщений в течение установки вызова
- Центральный процессор и матрица коммутации MSC со всеми портами соединяет MSC с другими частями сети и чувствительна к трафику
- Для поддержки приемлемого качества сервиса с поддержкой установки вызова, маршрутизации и коммутации увеличение емкости MSC как и рост объема трафика

Анализ возможностей использования методики LRIC для расчета тарифов на услуги взаимосоединения в мобильных сетях

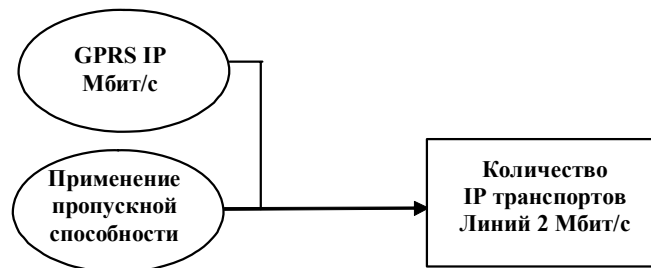
Алгоритм расчета GGSN



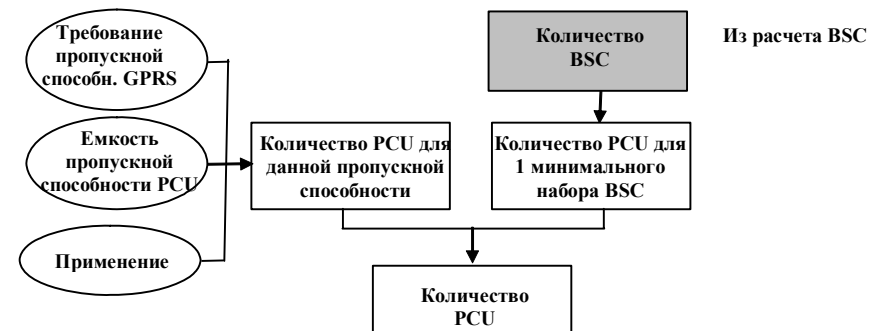
Алгоритм расчета SGSN



Алгоритм расчета IP транспорта



Алгоритм расчета PCU



Недостатком большинства методик определения ставок на взаимосоединение на основе общей модели затрат является то, что они основываются на расчете себестоимости задействования при взаимосоединении исключительно системно-канального ресурса сети, игнорируя учет важных особенностей именно мобильной сети, такие как:


- **необходимость обеспечения мобильности абонента (задействование управленческих и программных ресурсов)**
- **затраты на использование и конверсии радиочастотного ресурса**
- **переход в современных мобильных системах к коммутации пакетов, т.е. задействование одного канала для различных типов сервисов с разными затратами**
- **отсутствие учета изменения размеров обслуживаемых зон радиопокрытия и наращивания числа обслуживаемых абонентов в зависимости от операторов, которые вступают во взаимосоединение**
- **другие связанные с этим показатели.**

МТС оператор связи



Международный семинар
«Тарифная политика и взаимодействие
операторов телекоммуникаций»

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

A decorative graphic in white outlines on a red background. It features a lightbulb at the top left, connected by a wavy line to a folder icon. From the folder, a line leads to a musical staff with several musical notes and a treble clef. The staff continues to curve across the bottom right of the slide.

к.т.н. Виктор Иванов
МТС-Украина
8(050) 469-47-96
victorivanov@mts.com.ua