

# Системы комплексного мониторинга качества в мобильных сетях

[www.huawei.com](http://www.huawei.com)

XIII международная конференция «Состояние и перспективы развития IP-коммуникаций  
и IP-сервисов в России»

*Александр Голышко*

HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,  
LTD.





**«Наша следующая задача - найти стратегии, чтобы перенести «чудо мобильной связи» на широкополосный Интернет, очень быстро превращающийся в базовую инфраструктуру. Страны без доступного широкополосного Интернета рискуют быстро оказаться позади.»**

***Генеральный секретарь МСЭ Хамадун Туре***

**В мобильной сети всего лишь 5% пользователей могут сгенерировать более 80% трафика, способного привести к замедлению скоростей и вызвать другие проблемы с качеством обслуживания у остальных абонентов  
(Acison)**

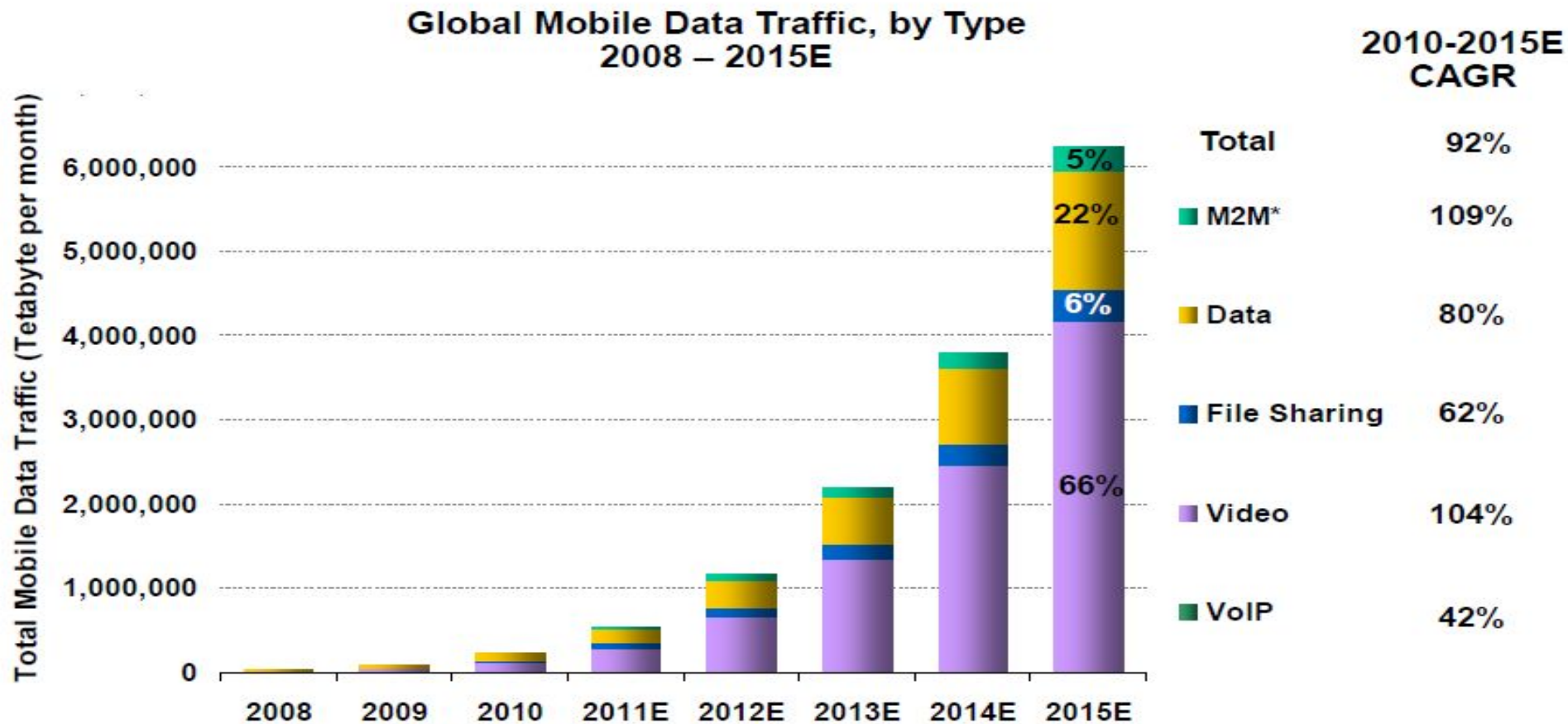
**Значительная часть проблем QoS может быть не видна оператору**

# Динамика мобильного Интернета

- Развитие мобильного ШПД (МВВ) – ведущий тренд современной ИКТ-отрасли, и к этому необходимо подготовиться
- К 2016 г. объем мобильного трафика в сотовых сетях вырастет 10-кратно до 39,75 трлн. мегабайт (Informa Telecoms and Media)
- Без учета трафика SMS и MMS в общей структуре расходов абонентов сотовых сетей трафик данных в 2012 г. составляет около 56%, к 2016 г. - сократится до 41% - опережающие темпы снижения цен на трафик
- К 2016 г. среднестатистический пользователь мобильного оператора в месяц будет просматривать примерно в 6 раз больше web-страниц и потреблять в 14 раз больше трафика встроенными приложениями, чем в 2011 г.

**Трафик растет и дешевеет, и это часто дороже всего обходится оператору**

# Динамика трафика



Source: Cisco Visual Networking Index (VNI) Global Data Traffic Forecast, 2010-2015

Доминирование «тяжелого» трафика поставит нелегкие вопросы к QoS

# Мнение Huawei

- За 10 лет сетевой трафик вырастет в 75 раз, а мобильный широкополосный трафик – более чем в 2000 раз
- Ключевая задача отрасли телекоммуникаций – создать каналы передачи данных с достаточной пропускной способностью для передачи гигантских объемов информации.
- **"Мы способны создать каналы передачи данных шире Волги, шире Тихого океана для того, чтобы сделать коммуникации и передачу данных легкими и непрерывными. По своей природе данные должны быть открытыми. Наша задача – максимально использовать их потенциал... Информация должна работать на благо общества, нужно уметь извлекать пользу от постоянно растущего потока данных, а не наблюдать со стороны над тем, какие сложности он создает."**

*Жэнь Чжэнфэй, основатель и генеральный директор компании Huawei  
(из выступления на Петербургском экономическом форуме, июнь 2012 г.)*

# Исследование проблемы качества

Несмотря на все успехи мобильной связи, **80%** абонентов мобильного ШПД Великобритании сталкиваются со следующими проблемами (Acison):

- › скорости меньше заявленных - **67%** (основная проблема)
- › неважное сетевое покрытие - **49%**
- › невозможность подключиться - **45%**
- › потери соединения - **40%**
- › **56%** абонентов не знают, прибегает ли их провайдер к законной политике обслуживания
- › **75%** абонентов были бы не против активного подхода к распределению пропускной способности каналов между пользователями в целях нивелирования эффекта перегрузки
- › **49%** готовы даже к небольшим дополнительным расходам, если это улучшит качество доступа
- › **36%** британцев используют мобильный ШПД для доступа к web-видео
- › **63%** из них сталкиваются с частыми паузами в процессе видеовоспроизведения
- › **55%** сообщили, что эти проблемы носят регулярный характер
- › **48%** абонентов были бы довольны, если бы их провайдер внедрил технологии оптимизации контента

**Качество сервиса – основной аргумент компании-оператора**

# Эра смартфонов

- **Смартфоны стали неотъемлемой частью повседневной жизни (Ipsos):**
  - › проникновение увеличилось до 44% населения
  - › владельцы смартфонов все более полагаются на свои устройства
  - › 66% доступ в Интернет каждый день на свой смартфон и большинство никогда без них не выходит из дома
  - › рост продаж – 40% в год
- **Смартфоны изменили поведение потребителей:**
  - › 86%, используют телефонию параллельно с другими услугами, к примеру, просмотр ТВ (52%).
  - › 94% пользователей ищут местную информацию на своем смартфоне
  - › 90% делают покупки или используют бизнес-приложения

**Нагрузка на сеть быстро растет с распространением смартфонов**

# Свежие новости с развивающегося рынка МВВ

## China Unicom

- Жалобы на покрытие – **48%**
- **60%** 3G-абонентов имеют отрицательный опыт при переходе от 2G к 3G



## AT&T

- Трафик данных занял всю полосу
- **3%** пользователей iPhone занимают **40%** полосы
- Качество передачи голоса упало на **30%**



Coverage capacity resource are the foundation for network performance and user experience

## Britain O2

- Перегрузка **30%** базовых станций
- Ухудшение качества передачи голоса и данных



## New Zealand Telecom

- Сеть «падала» **4 раза** в течение **3-х** месяцев
- Технический директор уволен

The Telecom logo, with the word "Telecom" in white on a dark blue background, followed by a square graphic divided into yellow, green, and blue sections.

## Excelcom

- Трафик данных вырос почти на **10%**
- Сигнальный трафик **удвоился**



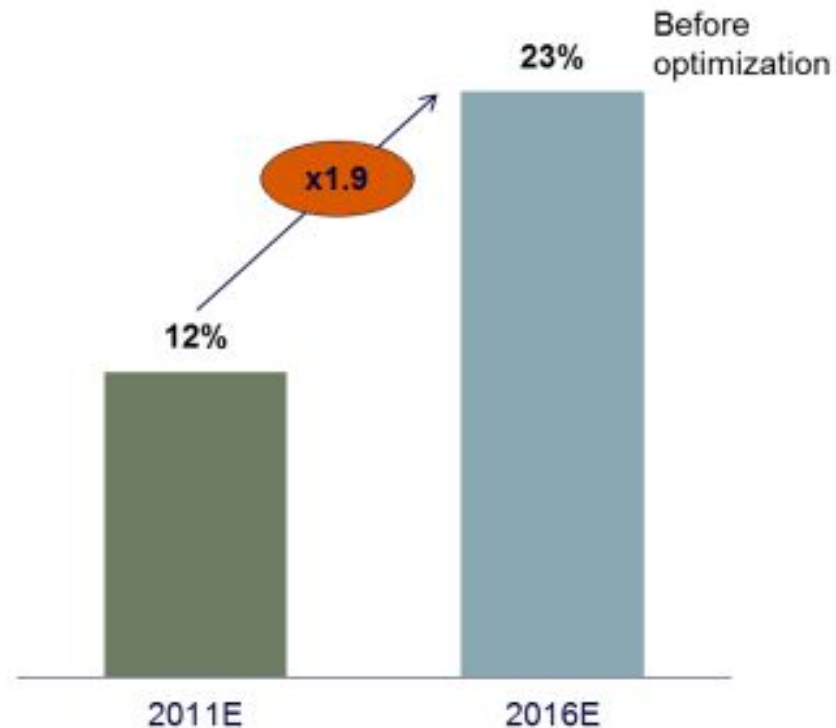


# Риски OPEX при росте пропускной способности

German mobile data traffic development  
Annual Traffic in Petabyte (E=Estimates)



Network OPEX cost risk  
% of 2011 revenues



Source: Annual reports, Solon LTE model

- В Германии ожидается 15-кратное увеличение трафика в течение 5 лет.
- Дополнительная пропускная способность сети потребует удвоения операционных расходов с 12% доходов в 2011 г. до 23% доходов в 2016 г.

# Возрастающие риски MNP

- Регулятор готовит введение услуг MNP (Mobile Number Portability), согласно которым абонент получит право в течение трех дней бесплатно перейти от одного оператора мобильной связи к другому, сохранив номер.
- Риски серьезных потерь абонентской базы из-за снижения лояльности
- Недостаточное качество обслуживания – первая причина изменения лояльности

**Операторам предстоит серьезно «лечить» свои сети повышением качества**

# Качество восприятия абонентом – ключ к стратегии

- **Наибольшее количество «полностью удовлетворенных» абонентов в России у «большой тройки»: 41-46% (Business Analytics, 2011)**
- **Анализ мэрии Москвы жалоб на качество связи (июнь 2012 г.) показал, что неудовлетворенными бывают 25-50% абонентов**
- **Последние сделки на рынке Москвы показывает, что компании больше интересуются клиентской базой, а не построенной инфраструктурой**
- **Только повышением качества обслуживания можно вернуть лояльность абонентов**

**Сегодня семь из десяти операторов считают Customer Experience Management своей самой приоритетной задачей**

# Что всегда важно знать оператору?

**Как воспринимается его сервис  
на стороне абонента?**



**Текущие возможности его сети  
по доставке сервисов**

**Текущее качество сервиса  
E2E в его сети**

**Система SmartCare – источник ответов на поставленные вопросы**

# Насколько информативны KPI ?

Cell 33001  
7.2 Mb

1.15 Mbps – трафик на соте  
12 пользователей

Cell 35046  
7.2 Mb

2.41 Mbps – трафик на соте  
12 пользователей

В каком секторе лучше воспринимается сервис абонентами?



У всех сервис – web surfing.  
91kbps в среднем – достаточно!!!

Почему так ???



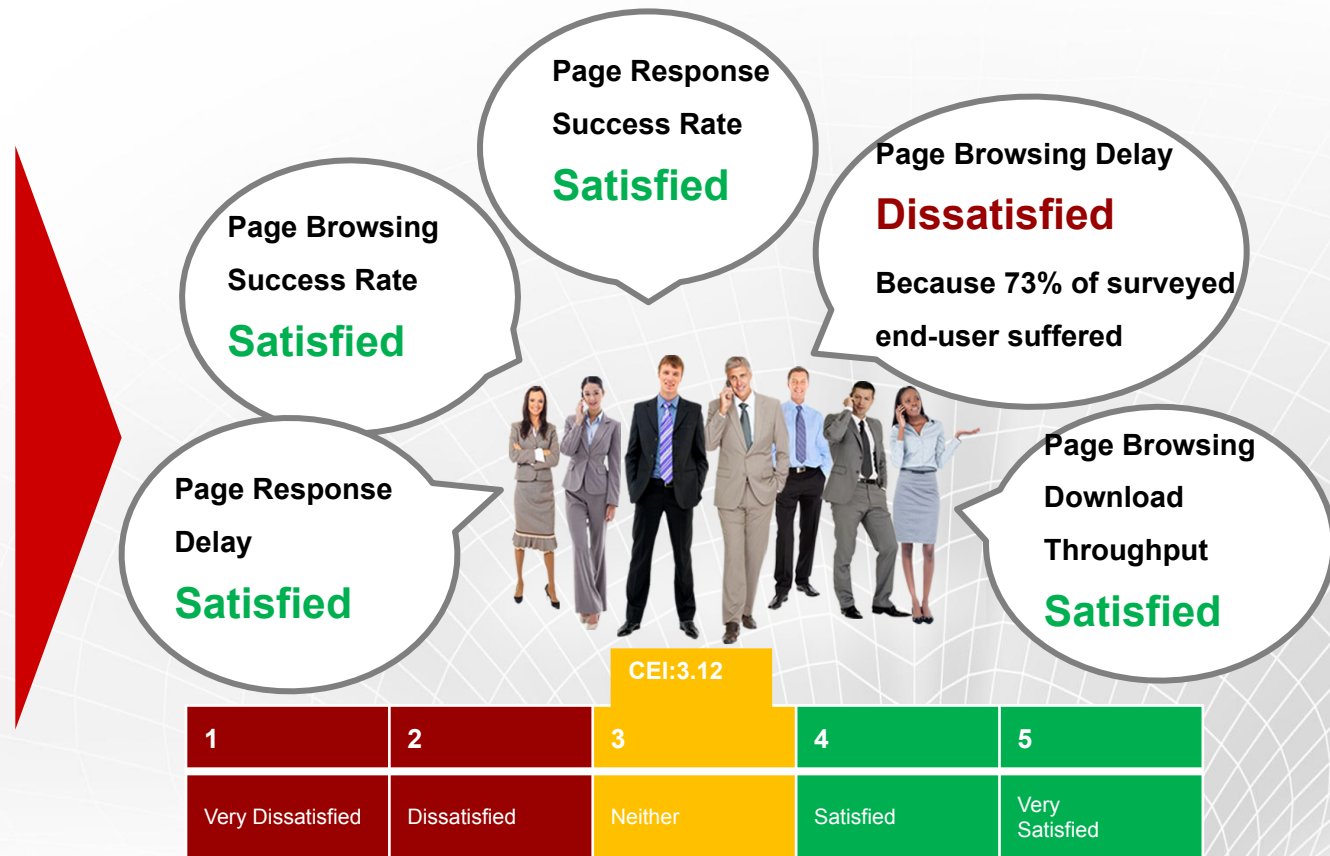
Сервис – online video + file downloading  
200 kbps – слишком медленно!!!

А Вы знаете как это определить на Вашей сети?

# Переход от объективной к субъективной оценке QoE



Объективные показатели KQI Measurement



Субъективные показатели QoE

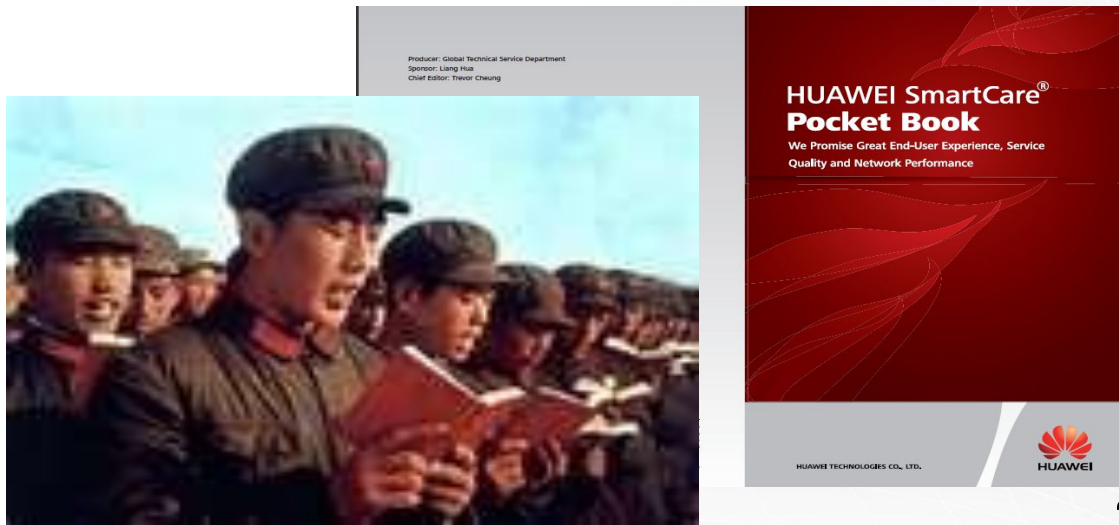
# Индустриальная история достижений

*Наличие EMS/ NMS не дает ответа на два ключевых вопроса: каково же реальное качество сервиса и как он воспринимается на стороне абонента. Это объясняет необходимость наличия систем SQM и CEM.*



# Мультивендорное решение HUAWEI SmartCare®

- HUAWEI SmartCare® is a **Professional Service Brand name** and is positioned to serve HIGH END Market. HUAWEI SmartCare Promise Great End-User Experience, Service Quality and Network Performance.
- “HUAWEI SmartCare®” is a registered trademark in most of countries.



3GPP

## □ Certified Service

### Products:

- HUAWEI SmartCare Experience Discovery
- HUAWEI SmartCare NPI
- HUAWEI SmartCare NPA
- HUAWEI SmartCare SQI
- HUAWEI SmartCare SQA
- HUAWEI SmartCare SQM E.O.(T)
- HUAWEI SmartCare VIP Care
- HUAWEI SmartCare VAP Rescue

### □ Certified Platforms:

- HUAWEI SmartCare SEQ Analyst
- HUAWEI SmartCare Mobile Manager (M2)
- HUAWEI SmartCare NetProbe
- HUAWEI SmartCare VisualIP
- HUAWEI SmartCare GENEX Nastar

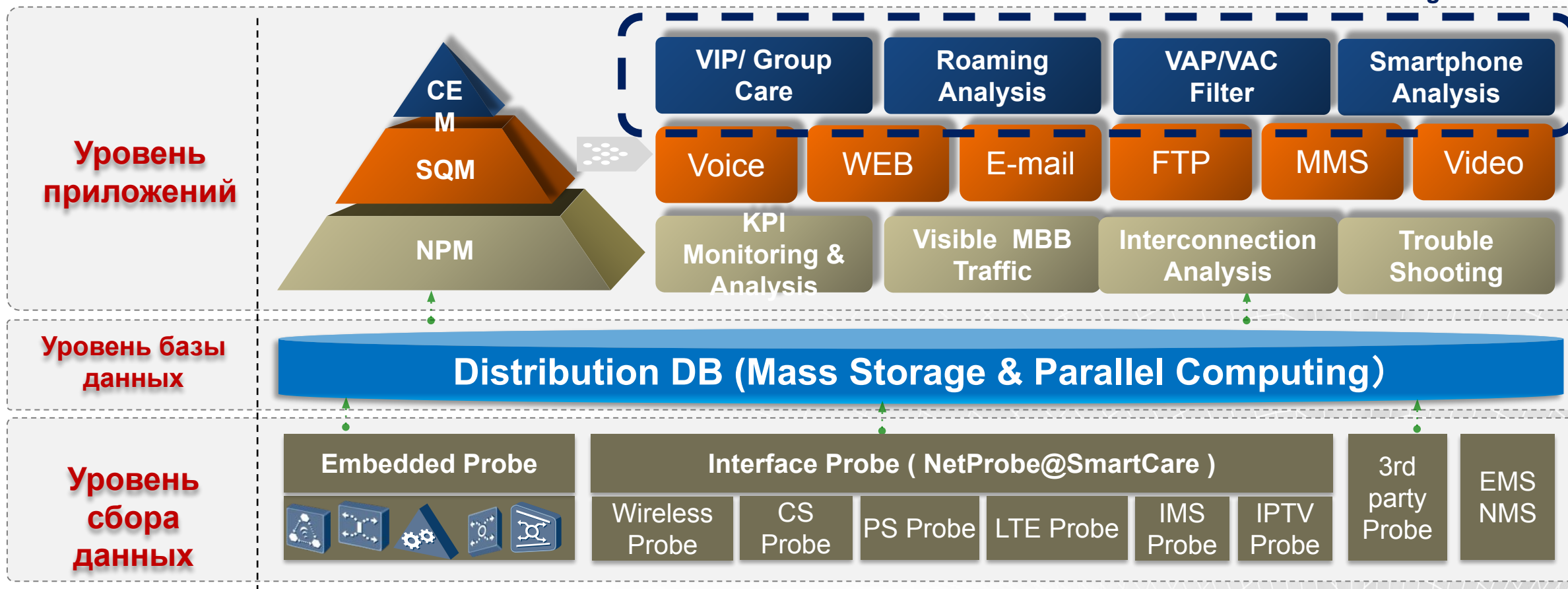
Цель - быть на шаг впереди вопросов клиента к качеству обслуживания



# Функциональная схема решения SmartCare

По каждому типу сервиса, для каждого пользователя

- CEM: Customer Experience Management
- SQM: Service Quality Management
- NPM: Network Performance Management



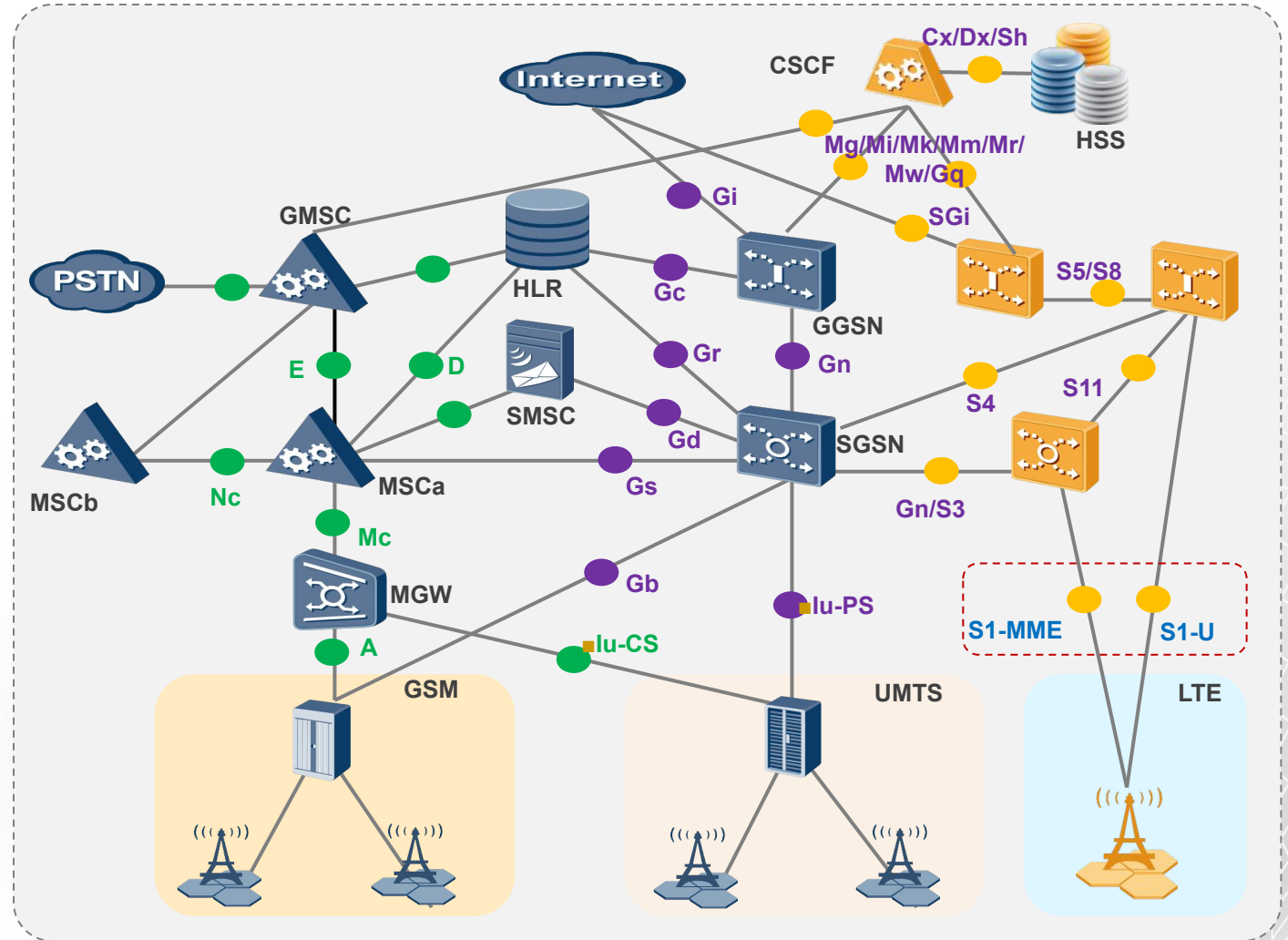
Новый уровень получения и обработки информации позволяет больше, чем другие системы

# Поддержка всего объема данных в сетях 3GPP

## Полный набор интерфейсов и протоколов

C/D/E (MAP/MAP+)	Cx/Dx/Sh	
Mc (H.248/MGCP)	Mg/Mi/Mk/Mm/Mr/Mw/Gq	
Nc (BICC)	H.323	
TUP/ISUP/Sigtran	Nc (SIP-T/SIP-I)	
CAP/INAP/INAP+/WIN		
A (BSSAP)	IuCS (RANAP)	Abis
Gb (BSSGP)	IuPS (RANAP)	A10/A11
Gn (GTP)	Gr (MAP)	Gi
S1-MME/S1-U	Gx/Gy	S6a/S6b
S3/S4/S5/S8	S10/S11/S12	SGi/SGs

## «Вендорнезависимость»



# Фундаментальные возможности системы SmartCare

## Запись всего сигнального обмена в интерфейсах

Возможность корреляции данных с различных интерфейсов для:

- каждого сервиса
- каждого пользователя

## Гибкая и разноплановая аналитика

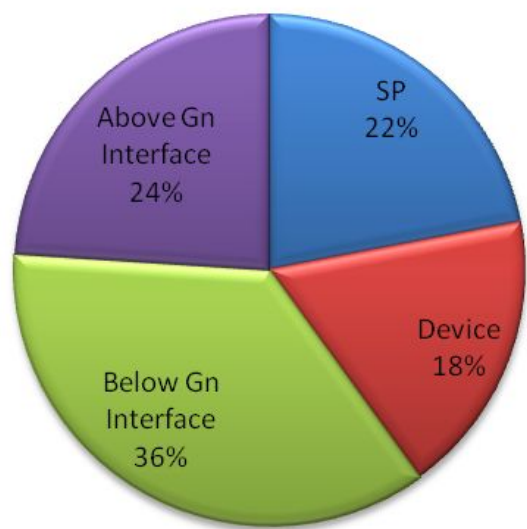
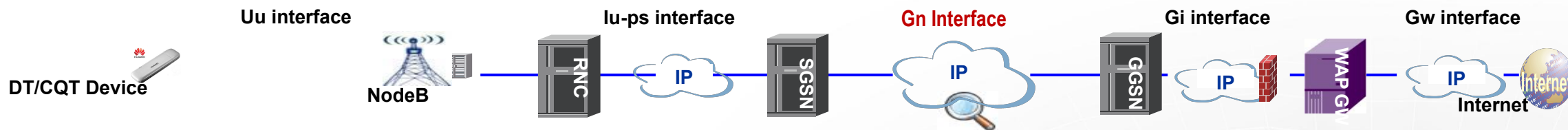
Возможности проведения анализа по:

- абонентам
- группам абонентов
- терминалам и пр.

## Мониторинг и запись KQI и KPI каждые 5 минут

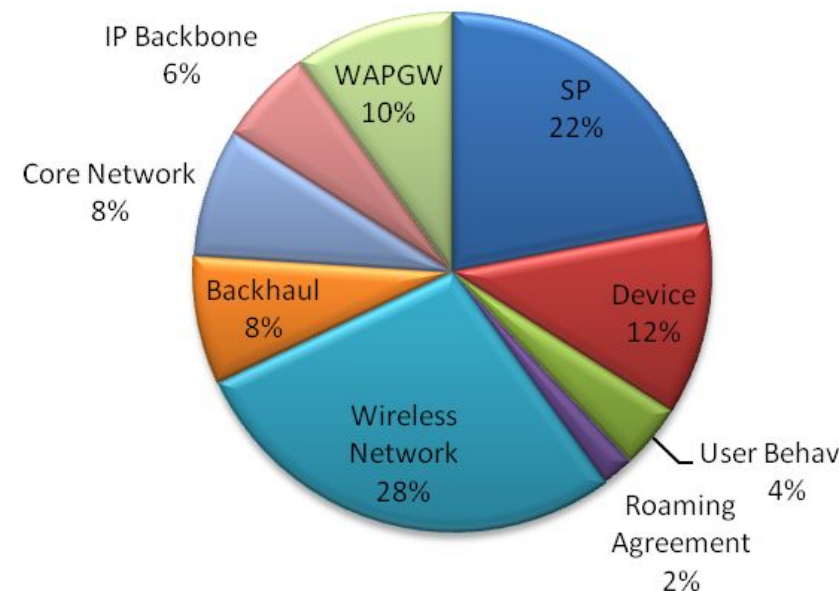
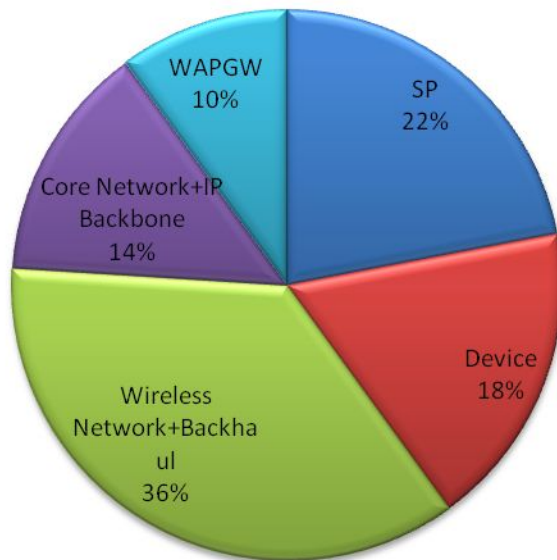
**SmartCare – инструмент сетевой модернизации**

# Изучение проблемы качества сервиса



(Gn)

**L2 Demar**  
(Gn+Gi/Gw/lu-Ps/Gw Association)

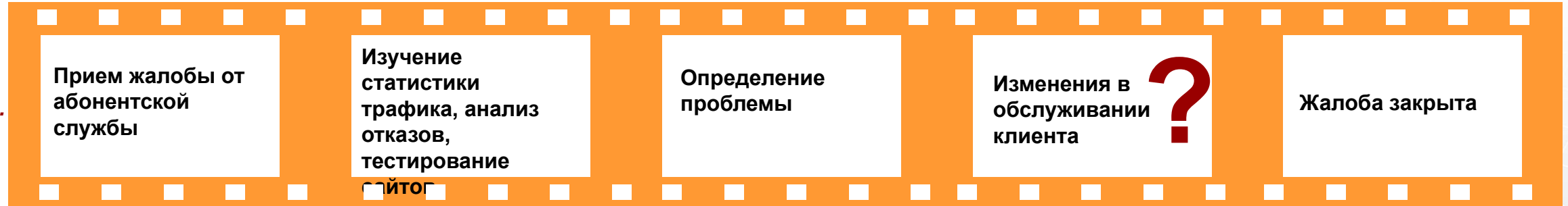


**Преимущество:** возможность оперативного превращения информации о сетевых проблемах в реальные действия по улучшению качества

# Мы уже знаем ваши проблемы...

*It's the right time to call back?*

*Standard...*



*Right-timing to verify resolution of the problem confirmed by PSPU KQI is the only right way*

*Powered by HUAWEI SmartCare...*



**Преимущества:** Идентификация проблемы еще до поступления жалобы клиента +  
Определение удовлетворенности пользователя в интерактиве и в реальном времени

# SmartCare и бизнес-процессы



CEM

## NPS/CEI

Customer Care/Marketing Dept.  
Оценка удовлетворенности клиента  
и эффективности обслуживания  
Повышение лояльности



SQM

## KQI

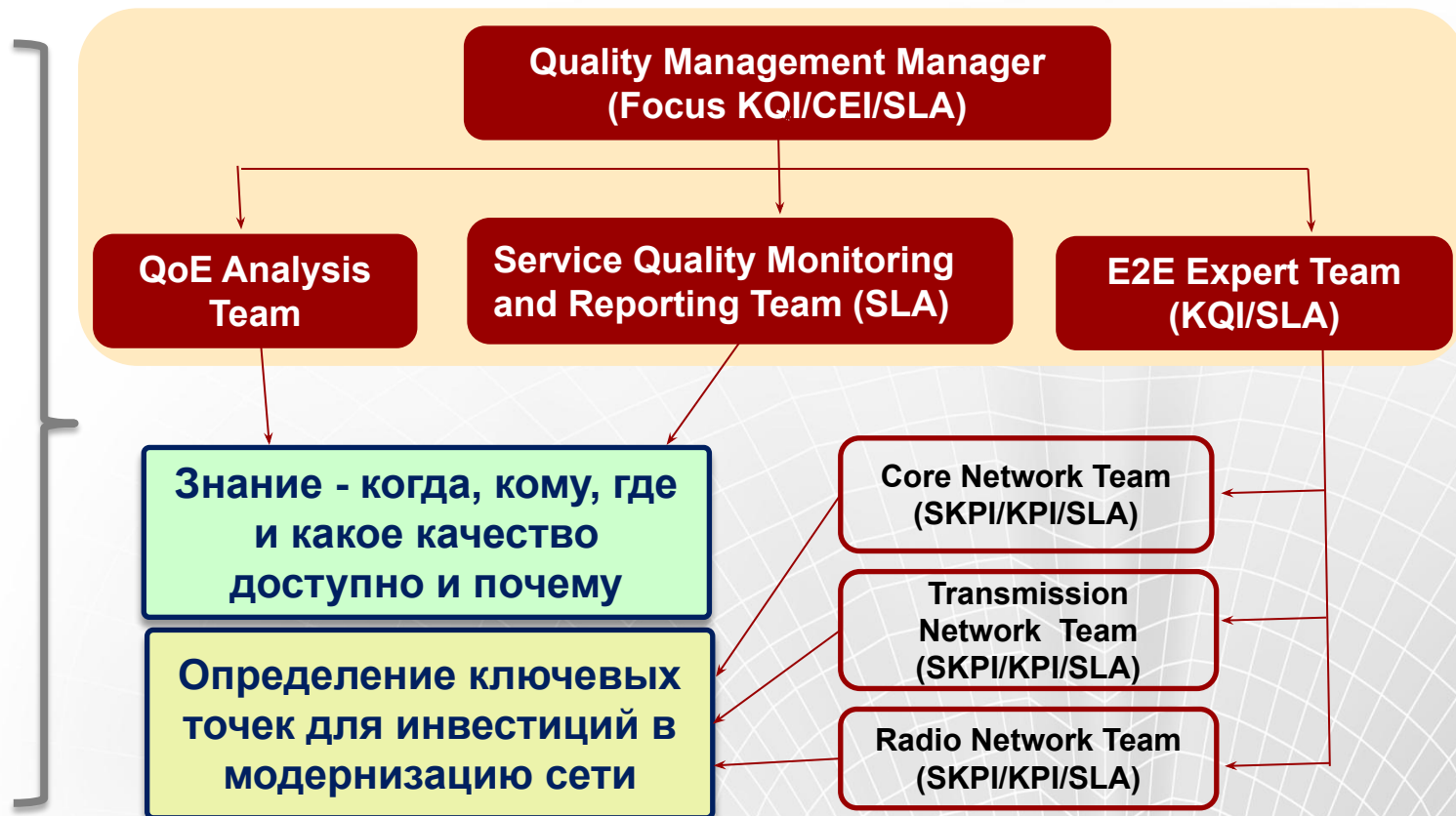
Quality Management Dept.  
Оценка качества сервиса



NPM

## KPI

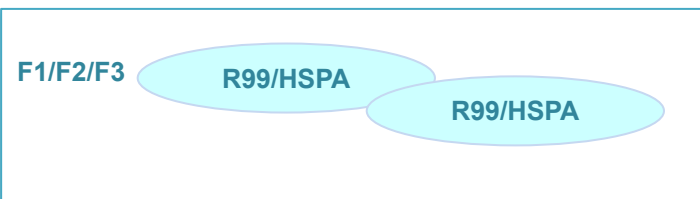
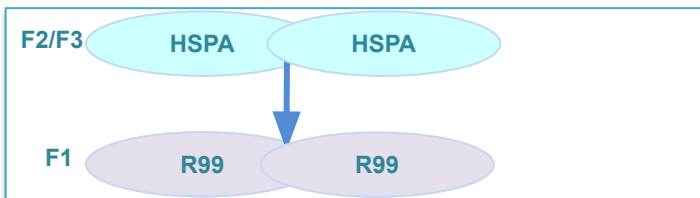
Operation Dept.  
Оценка работоспособности сети  
on-line и эффективность CAPEX



Информация по оценке качества обслуживания и восприятия сервисов должна использоваться в соответствующих бизнес-процессах

# Технические «последствия»

## Оптимизация стратегии развертывания



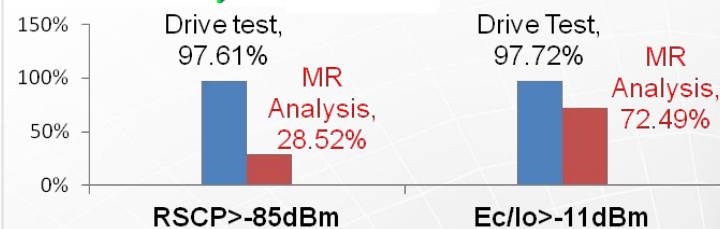
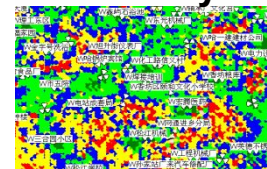
- Улучшение покрытия в кемпингах
- Оптимизация сайтов с учетом пользовательского опыта

## Анализ и коррекция технических характеристик

### Drive Test



### MR Analysis



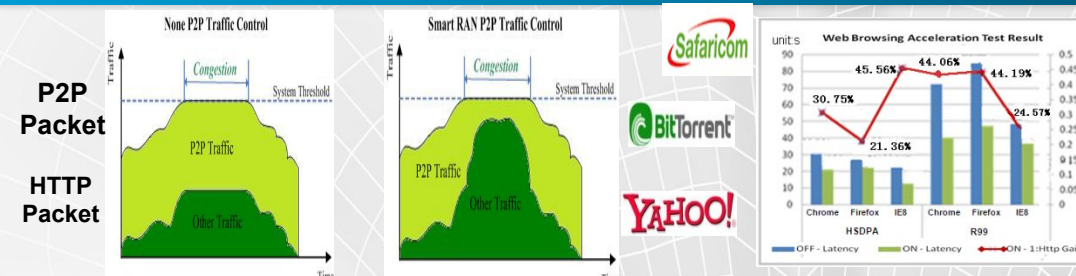
- Изучение покрытия и поиск «слабых мест»
- Определение качественных характеристик радиосигнала

## Добавление новых сайтов для поддержки качества



- 50 новых NodeB сайтов:
- Улучшение покрытия в определенных сайтах
- Увеличение емкости в наиболее загруженных сайтах

## Новые возможности для улучшения восприятия



- Контроль за трафиком P2P
- Ускорение просмотра веб-страниц, уменьшение задержек HTTP на 40%
- 95% абонентов имеет лучший опыт пользования сервисами

# Бизнес-потенциал для оператора

- **Возможность получения интегральных показателей качества, работоспособности услуг и оценка удовлетворенности сервисом со стороны абонента - мониторинг E2E, протоколирование, учет дополнительных данных - дифференциация показателей качества по каждому сервису и для каждого пользователя (PSPU) позволяет осуществлять моделирование SQM-KQI и SEM-KEI**
- **Регистрация проблем, инцидентов и деградации качества услуг**
- **Оперативное определение причин снижения качества и работоспособности услуг - детализация причин проблем с качеством по элементам/узлам сети, по вызовам, по сценарию предоставления услуг, по элементам сервиса (экономия OPEX)**
- **Оценка эффективности текущего сетевого планирования - локализация сетевых фрагментов с проблемами в качестве обслуживания абонентов по различным услугам, формирование общей картины по необходимости инвестиций в сетевую модернизацию (повышение эффективности CAPEX)**
- **Предоставление информации по обслуживанию конкретного абонента – работоспособность, скорость ПД, сетевые ошибки, отказы и пр.**
- **Определение абонентов с наихудшим обслуживанием, подготовка информации по улучшению их обслуживания**
- **Исследование и моделирование обслуживания фокусных групп абонентов - по интервалам времени, по регионам, по сервисам (маркетинговые акции, новые сервисы и пр.)**
- **Мониторинг абонентского оборудования – по моделям, по ОС, по проблемам с обслуживанием, по настройкам**



# Основной вопрос:

Сколько денег принесет SmartCare и компенсирует ли это затраты?



Сеть - это организм, а качество сервисов показывает состояние его здоровья

Но всегда ли доктор может указать точную дату излечения и его стоимость?

В нашем случае качество и скорость излечения во многом зависят от желания и возможностей пациента

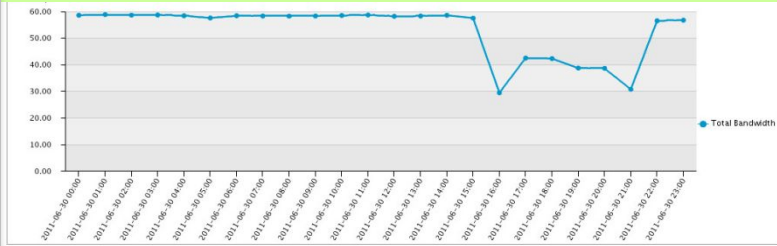
Если соблюдаем «курс лечения» – экономим на CAPEX 15-30%, снижаем OPEX на исследования жалоб и абонентской базы на 20-60%



HealthCare

# Визуализация трафика ШПД

## Общая полоса пропускания



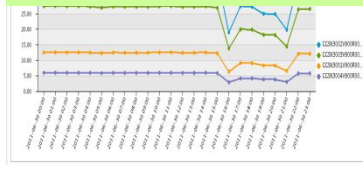
Average Bandwidth 52.96Mbps Peak Bandwidth 58.89Mbps

SN	Time	Total Bandwidth(Mbps)	Uplink Bandwidth(Mbps)	Downlink Bandwidth(Mbps)
1	2011-06-30 00:00	58.67	27.22	31.45
2	2011-06-30 01:00	58.89	26.67	32.22
3	2011-06-30 02:00	58.70	26.59	32.11
4	2011-06-30 03:00	58.77	26.70	32.07
5	2011-06-30 04:00	58.48	26.51	31.97
6	2011-06-30 05:00	57.56	26.49	31.17
7	2011-06-30 06:00	58.47	26.79	31.68

## RAT distribution

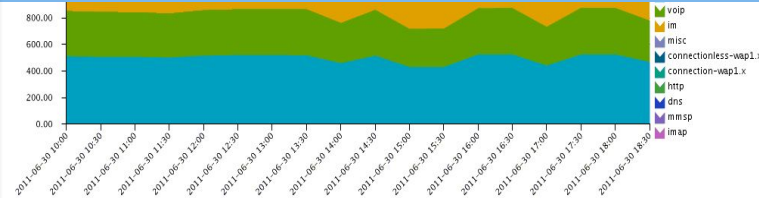


## APN distribution



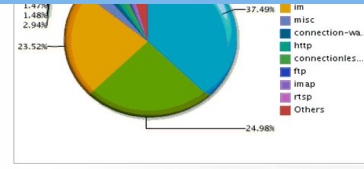
## Визуализация сети

## Распределение трафика по приложениям



SN	Time	Application Category	Total Bandwidth(Kbps)	Uplink Bandwidth(Kbps)	Downlink Bandwidth(Kbps)
1	2011-06-30 10:00	p2p	512.50	170.93	341.57
2	2011-06-30 10:00	voip	341.72	113.91	227.81
3	2011-06-30 10:00	im	321.04	107.01	214.03
4	2011-06-30 10:00	misc	40.28	13.42	26.84
5	2011-06-30 10:00	connectionless-wap1.x	19.95	6.65	13.30
6	2011-06-30 10:00	connection-wap1.x	20.05	6.68	13.37

## TOP N Applications

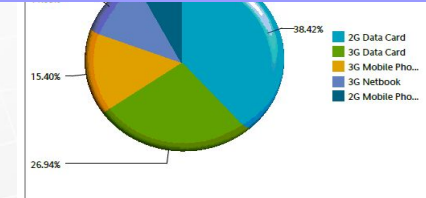


## TOP N Web site

Rank	Website	Uplink Traffic (Kbps)	Downlink Traffic (Kbps)	Total Traffic (Kbps)
3	www.sage.org	155,034.30	154,115.35	309,149.65
4	www.foxing.com	151,030.20	151,072.81	302,103.01
5	www.zdnet.com	151,107.07	151,018.65	302,125.72
6	www.gdnet.com	151,141.56	148,391.84	300,533.40
7	www.chinahealth.com	151,033.91	148,108.42	299,142.33
8	www.dailymail.com	148,358.00	147,714.42	296,072.42
9	www.zdnet.com	148,391.51	147,602.75	295,994.26
10	www.gdnet.com	148,358.20	147,500.00	295,858.20

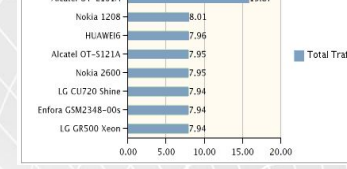
## Визуализация сервисов

## Распределение трафика по терминалам

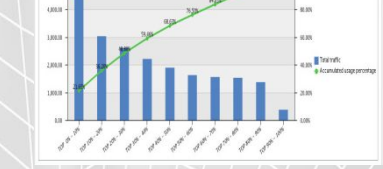


SN	Type	Total Traffic(GBytes)	Uplink Traffic(GBytes)	Downlink Traffic(GBytes)	Total Traffic Percentage
1	2G Data Card	74.86	24.79	50.06	38.42%
2	3G Data Card	52.49	17.37	35.12	26.94%
3	3G Mobile Phone	30.00	9.94	20.07	15.40%
4	3G Netbook	22.47	7.44	15.03	11.53%
5	2G Mobile Phone	15.03	4.98	10.05	7.71%
6	Summary	194.85	64.52	130.33	100.00%

## TOP N Device



## TOP N Users



## Визуализация пользователей

# Анализ мошенничества (fraud)

## ■ Определение мошеннических вызовов

- Всегда звонит, редко бывают входящие звонки
- Большинство звонков обрывается тем, кто звонил
- Регулярно инициируется удержание звонка

## ■ Определение мошеннических SMS

- Отсылка большого числа SMS за короткое время
- Очень мало или вообще нет звонков

## ■ Определение клонированных SIM карт

- Частый location апдейт
- Апдейт в разных местах в короткое время
- Повышенная сервисная активность

The screenshot shows a network analysis tool interface. The 'Query Condition' section is highlighted with a red circle, showing the following parameters:

- MSC: JIHGS11(861:\*)
- Query time: 2010-08-28
- Start time: 09:31
- End time: 10:31
- Threshold of Short Alerting Duration: 3 (1-65535s)

The 'Query Result' section shows a table with the following data:

Subscriber Number	Time Period	Calls with Short Alerting Duration
8613950553040	2010-08-28 09:31-10:31	62

Below the table, a legend indicates 'Fail' (red square) and 'Normal' (black square). The table below shows the details of the failed calls:

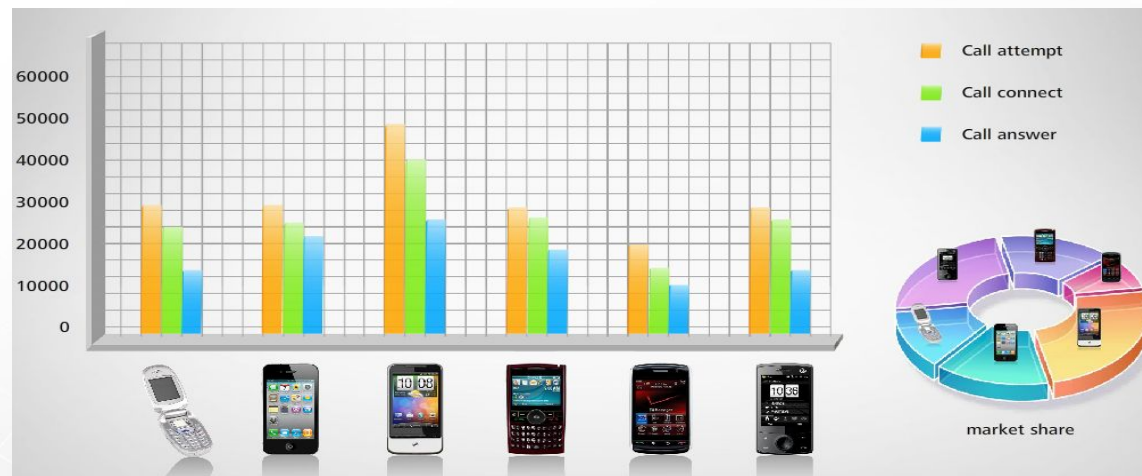
No.	Device Name	System Time	Suc Flag	Call Type	Call Duration(Sec)	Calling Num	Called Num
1	JIHGS11(8613440369)	2010-08-28 09:56:42	Failed	Outgoing office	0	8613950553040	13440293162
2	JIHGS11(8613440369)	2010-08-28 09:56:42	Failed	Internal call	0	8613950553040	13860374997

Определение проблем на основе анализа поведения абонентов

# Исследование работы терминалов



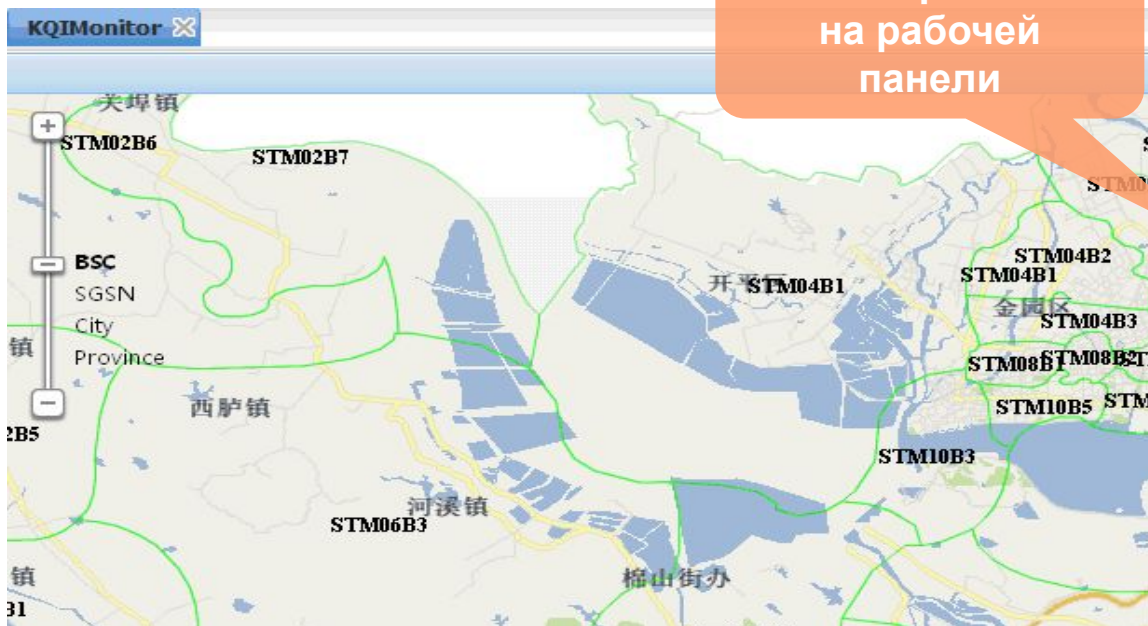
Решение Device Discovery выполняет многомерный анализ ( тип прибора, марка, операционная система, трафик, услуги, сигнализация) для определения эффективности работы устройств в сети, чтобы уменьшить риски ухудшения качества или увеличить производительность устройства



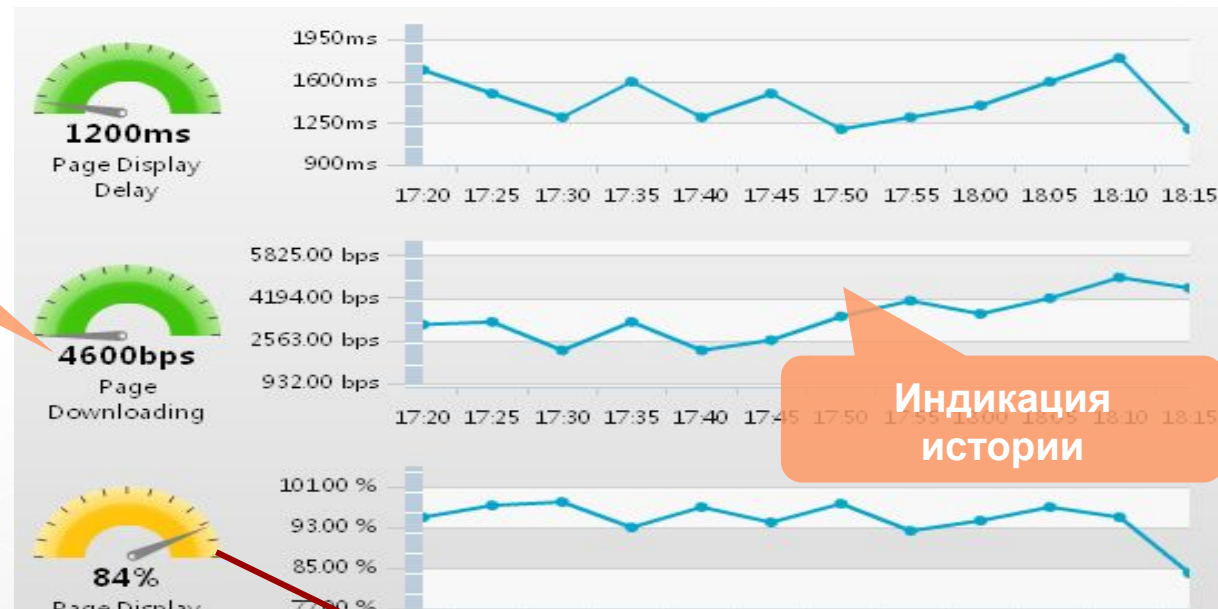
Per busy hour	iPhone OS	Android	BlackBerry OS	Symbian Symbian	Windows Mobile
1.Attach Ratio	100%	93%	100%	81%	80%
2.Active Ratio	94%	100%	100%	90%	77%
3.lu Release	3.8	3.7	3.5	2.5	2.2
4.Service Request	3.2	3.2	2.3	2	1.9
5.Paging	2.9	2.8	2.6	2.1	2

Signaling model analysis

# Трансформация мониторинга сети в мониторинг качества NOC SOC



Мониторинг KQI на рабочей панели



Индикация истории

Мониторинг E2E KQI для всей сети каждые 5 мин, выяснение причины ухудшения показателя, отказы - в реальном времени; Преимущество: быстрый поиск показателя и элемента, негативно влияющих на качество



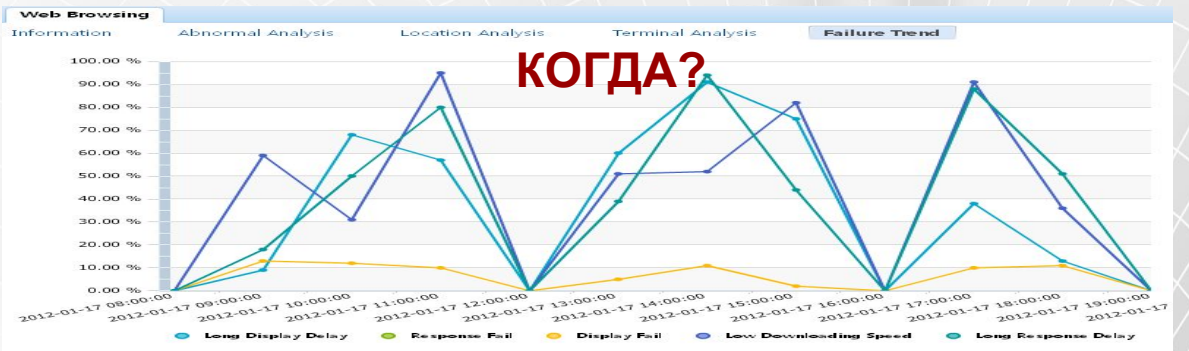
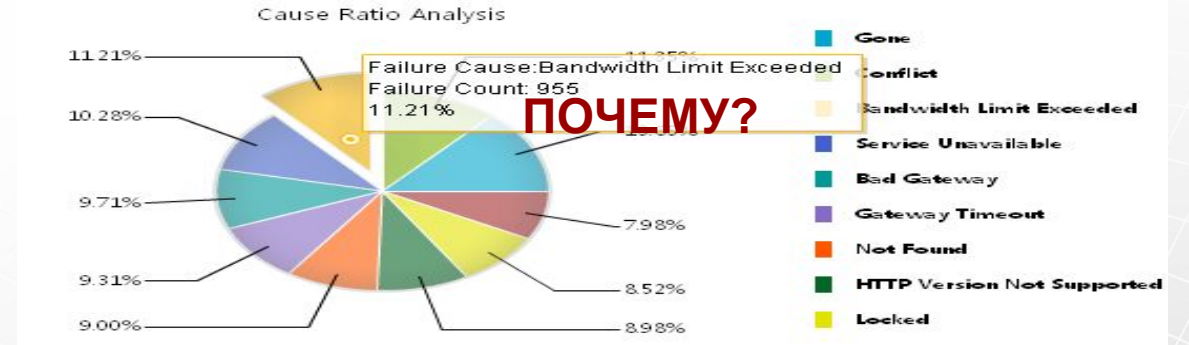
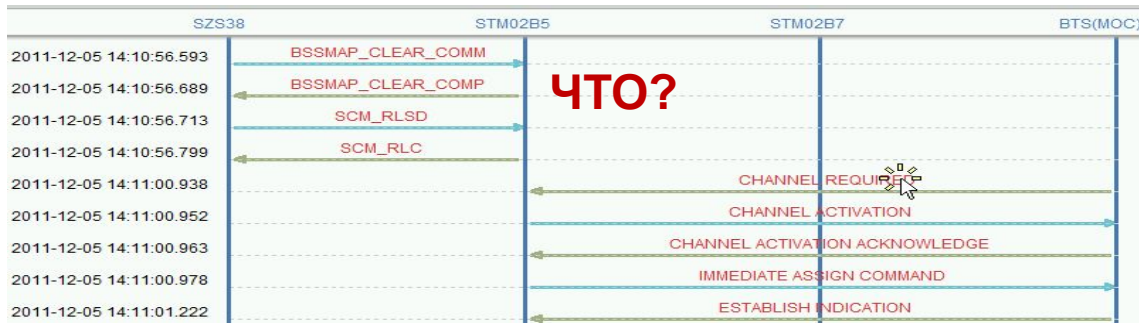
Показ исходного KPI, определение проблемного элемента

# Обеспечение удовлетворенности качеством сервиса

Signaling Record

User Record

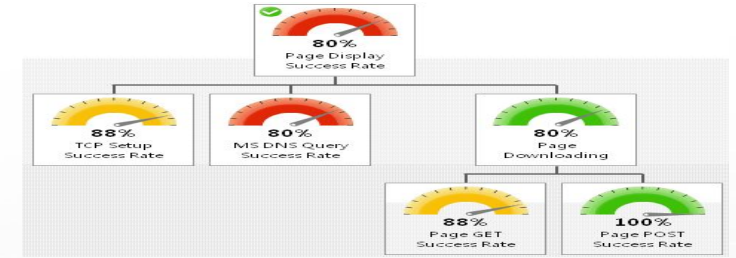
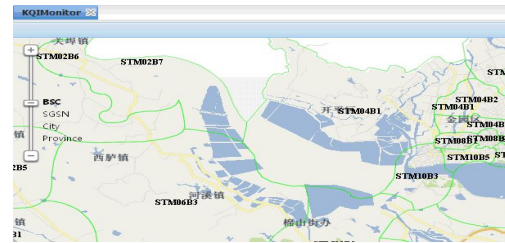
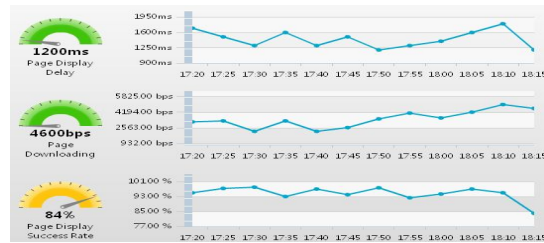
SN	Start Time	MSISDN	Protocol	Scenario	Service Status	Client IP	Server IP	Client Port Number	Server Port Number	GGSN User-Plane IP	SGSN User-Plane IP	User Location	APN Name	Failure Message
1	2011-10-25 01:15:36	1360xxxx521	HTTP	Web page browsing	Failed	10.2.3.101	10.11.2.12	2232	80	10.5.2.1	10.5.3.101	46002279a	CMNET	500
2	xxxxx	1360xxxx521			xxxxxxx	xxxxxxx	xxx	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....



Поддержка по каждому типу сервиса, для каждого пользователя с многомерным анализом; 100% жалоб может быть проанализировано; в 80% случаев выясняется причина ухудшения

# Преимущества SQM и CEM

## SQM



**Оперативное определение ухудшения**

**Снижение времени простоя, ускорение решения проблемы**



- ❑ Выдача на панель мониторинга KQI по каждому сервису для различных участков сети с задержкой 5 мин.
- ❑ Возможность сужения круга поиска вплоть до сетевого элемента/интерфейса/соты
- ❑ Анализ в выдачей потенциальных проблемных сетевых элементов, указание причины.

## CEM

**Мониторинг качества для VIP пользователей. Анализ пользовательских групп**



- ❑ Выдача данных по VIP пользователям с задержкой в 1 мин.
- ❑ Выдача аналитики по пользовательским группам с задержкой 15 мин.

**Анализ наихудших ситуаций с обслуживанием. Анализ роуминговых абонентов.**



- ❑ Анализ входящих роумеров – отчет с задержкой в 60 мин.
- ❑ Формирование групп пользователей с самым плохим обслуживанием – каждые 24 часа.

# Road Map решения SmartCare

Для проведения работ специалистами Huawei



- Huawei развивает решение с 2006 года;
- SmartCare до 1 кв. 2011 предназначалось для собственных нужд;
- 1 кв. 2011 – первый коммерческий релиз;



# Источники повышения доходов

## Снижение OPEX:

- сеть становится более прозрачной для эксплуатационных служб
- оперативное и более точное определение возникших проблем, в т.ч. непосредственно у абонента
- повышение эффективности – требуется меньше человеко-часов, чтобы найти этот вопрос на уровне CRM
- для решения многих вопросов не надо привлекать экспертов (работа с жалобами, маркетинговые акции)
- рост лояльности клиентов - вы тратите меньше денег на приобретение новых абонентов

## Оптимизация CAPEX:

- Инвестирование только там, где это действительно пора сделать для улучшения сервиса
- Есть понимание наиболее ценных услуг и потребительских ниш, чтобы направить в них основные усилия
- Увеличение дохода через доверие клиентов и рекомендации

**SmartCare – «рука на пульсе» всей экосистемы оператора**

**Спасибо за внимание!**