

# Опыт операторов сетей связи Беларуси по реализации систем контроля параметров функционирования для обеспечения заданных параметров услуг связи. Типовые проблемы. Опыт реализации SLA

Фарид Нахли,  
Инженер-аналитик ОАО «Гипросвязь»

# Содержание

1. Обзор рынка электросвязи Республики Беларусь
2. Лицензирование услуг
3. Применение SLA
4. Тестирование на соответствие в ОАО «Гипросвязь»
5. Особенности организации КПФ операторами РБ
6. Перспективы развития рынка электросвязи Республики Беларусь с точки зрения качества обслуживания

# Обзор рынка электросвязи Республики Беларусь

# Рынок электросвязи РБ

Министерство связи и информатизации

Регуляторы

Оперативно-аналитический Центр

Операторы фиксированной связи и кабельные операторы

-  – Атлант Телеком (ADSL, Ethernet)
-  – Solo (ADSL, Ethernet)
-  – CosmosTV (HFC)
-  – Деловая сеть
- Другие

Операторы мобильной связи



20 Гбит/с



90 Гбит/с

## Факты, оказывающие ключевое влияние на рынок электросвязи РБ

1. **Монополия** национального оператора на присоединение к внешнему Интернет-шлюзу и на взаимное присоединение сетей других операторов (ст. 44 Закона РБ «Об электросвязи»)
2. **Неравные условия доступа** частных и государственного операторов к единой сети передачи данных
3. **Госрегулирование цен на универсальные услуги** электросвязи, и, как следствие, необходимость применения перекрестного субсидирования (как результат, высокие тарифы на ШПД)
4. Наличие договоренностей о сотрудничестве между Республикой Беларусь и КНР на самом высоком уровне, и как следствие, **тотальное доминирование китайских производителей оборудования**

## Факты, оказывающие ключевое влияние на рынок электросвязи РБ (продолжение)

5. Высокая технологическая оснащенность операторов мобильной связи и национального оператора электросвязи
6. Развитая конкуренция на рынке мобильной электросвязи (как результат, низкие тарифы)
7. Инертность большинства белорусских пользователей ИКТ (одна из главных причин неудачи оператора life:) в Беларуси)
8. Высокий уровень защиты прав потребителя в Республике Беларусь

# ОАО «Гипросвязь» на рынке электросвязи РФ

Ведущая организация по:

- проектированию сетей и систем связи
- научно-исследовательской работе
- научному обеспечению отрасли связи

Головная организация по:

- стандартизации
- сертификации
- метрологии

# Лицензирование услуг



# Лицензирование услуг

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 01.09.2010 № 450 следующие услуги составляют лицензируемую деятельность в области связи:

- услуги традиционной телефонии
- услуга аренды каналов электросвязи
- услуги передачи данных
- услуга IP-телефонии
- услуга IPTV
- услуги звукового и телевизионного вещания
- услуги подвижной электросвязи

# Национальный стандарт на услуги передачи данных

СТБ П 1962-2009 разработан на основе документов МСЭ и ETSI:

- Рекомендация МСЭ-Т E.800 (09/2008)
- Рекомендация МСЭ-Т X.7 (04/2004)
- Технический отчет ETSI ETR 003
- Рекомендация МСЭ-Т Y.1540 (12/2002)
- Рекомендация МСЭ-Т Y.1541 (02/2006)

# Национальный стандарт на услуги передачи данных

В стандарте установлены следующие нормы на показатели качества:

Потребительское свойство услуги	Показатель качества основных услуг ПД	Нормативное значение
1 Готовность соединения	Доля успешных попыток соединения от общего количества соединений, %, не менее	95
	Коэффициент готовности соединения с сетью Интернет, %, не менее	98
	Коэффициент готовности сети ПД, %, не менее	99
2 Скорость установления соединения	Доля соединений, удовлетворяющих нормативам по времени установления соединения, %, не менее	98
3 Непрерывность соединения	Доля соединений, окончившихся преждевременным разъединением, %, не более	2
4 Качество передачи данных	Доля соединений, удовлетворяющих нормативам по скорости передачи данных, %, не менее	90
	Коэффициент IP пакетов, переданных с ошибками, %, не более	$10^{-4}$
	Время задержки передачи IP пакетов, с, не более	1
	Коэффициент IP пакетов, потерянных при передаче данных, %, не более	$10^{-3}$
5 Своевременность организации доступа к услуге	Доля договоров, в соответствии с которыми доступ к услуге был организован в нормативное время, %, не менее	99
6 Скорость ремонта	Коэффициент восстановления связи, %, не менее	95
7 Доступность службы поддержки	Коэффициент доступности службы поддержки, %, не менее	90
8 Правильность тарификации	Коэффициент правильно выставленных счетов, %, не менее	99
9 Удовлетворенность абонентов обслуживанием	Коэффициент удовлетворенности абонентов, %, не менее	75

# Национальный стандарт на услугу IP-телефонии

При разработке национальных стандартов на услуги IP-телефонии и IPTV первоочередной задачей была **оценка качества пользовательского восприятия (Quality of Experience)**.

СТБ П 2104-2010 разработан на основе рекомендаций МСЭ:

- Рекомендация МСЭ-Т G.107 (04/2009)
- Рекомендация МСЭ-Т G.113 (11/2007)
- Рекомендация МСЭ-Т G.114 (05/2003)
- Рекомендация МСЭ-Т G.1010 (11/2001)
- Рекомендация МСЭ-Т Р.800 (08/1996)

# Национальный стандарт на услугу IP-телефонии (продолжение)

В стандарте установлены следующие нормы на показатели качества:

Показатель качества ПД в сети, используемой для передачи трафика IP-телефонии	Нормативное значение
Коэффициент IP-пакетов, потерянных при передаче данных, %, не более	3
Время задержки передачи IP-пакетов, мс, не более	400
Вариация задержки передачи IP-пакетов, мс, не более	1

В качестве методов контроля качества пользовательского восприятия стандартизированы **субъективный MOS** и **E-модель**. В ближайшем будущем планируется дополнить стандарт **методом PESQ**. Установлены следующие значения:

Целевое значение MOS – 4,03

Целевое значение R-фактора – 80

# Национальный стандарт на услугу IPTV

Находится на стадии разработки. Разрабатывается на основе документов МСЭ, IETF и Broadband Forum:

- Request for Comments 4445 (04/2006)
- Рекомендация МСЭ-R ВТ.500-12 (09/2009)
- Рекомендация МСЭ-Т J.144 (03/2004)
- Рекомендация МСЭ-Т J.247 (08/2008)
- Рекомендация МСЭ-Т G.1080 (12/2008)
- Рекомендация МСЭ-Т G.1081 (10/2008)
- Рекомендация МСЭ-Т Y.1540 (12/2002)
- Рекомендация МСЭ-Т Y.1541 (02/2006)
- Рекомендация МСЭ-Т Y.1901 (01/2009)
- DSL Forum Technical Report TR-126 (12/2006)

## Национальный стандарт на услугу IPTV (продолжение)

В стандарте будут установлены требования к параметрам сжатия элементарного потока аудио и видео, требования к параметрам транспортной сети и целевые значения для показателей качества пользовательского восприятия.

В качестве методов оценки QoE будут стандартизированы 3 субъективных метода:

- DSIS
- DSCQS
- SSCQE

... а также 2 объективных метода:

- MPQM (реализация V-фактор)
- PEVQ

# Применение SLA



# Применение SLA

Операторы электросвязи Республики Беларусь заинтересованы в применении SLA:

- Необходимость контроля параметров качества и **разделения ответственности** в случае присоединения к сети национального оператора
- Участвовавшие случаи **неудачных судебных тяжб** с абонентами
- Желание получить **превосходство на рынке** за счет улучшения качества услуг

В настоящее время по заказу Министерства связи и информатизации разработаны шаблоны SLA. В случае их успешного согласования и апробации можно ожидать **начала применения SLA в практике операторов в конце 2011 - начале 2012 года.**

Шаблоны SLA были разработаны в соответствии с рекомендацией **МСЭ-Т М.3342 (07/2006)** и документами **TM Forum GB 917-2** и **GB 917-3.**

# Применение SLA (продолжение)

Пример проформы «Показатели качества обслуживания» для услуги доступа в сеть Интернет по технологии ADSL:

Зависимость от технологии		Нет зависимости от технологии				
Область применения		Показатели качества обслуживания				
Идентификатор параметра	Наименование параметра	Пределы значений	Единицы измерения	Определитель значимости	Ссылка на определение	Контроль со стороны Абонента
12-01	Коэффициент готовности соединения с сетью Интернет	не менее 98%	–	Обязательный	Табл. 15-1	√
12-02	Показатель ухудшения услуги	не более 0	–	Обязательный	Табл. 15-2	√
12-03	Доля соединений, окончившихся преждевременным разъединением	не более 2%	–	Необязательный	Табл. 15-3	x
12-04	Время организации доступа к услуге	не более 1	дни	Необязательный	Табл. 15-4	x
12-05	Время восстановления связи	не более 4	часы	Необязательный	Табл. 15-5	√
12-06	Время ответа специалиста службы поддержки	не более 5	минуты	Необязательный	Табл. 15-6	√

## Методические рекомендации по применению механизмов QoS

В дополнение к шаблонам SLA были разработаны «Методические рекомендации для операторов электросвязи по применению механизмов QoS в сетях передачи данных». Разработаны на основе материалов **курса Cisco 642-642** с некоторыми дополнениями.

В рекомендациях подробно описаны **принципы работы и условия применения** следующих механизмов и архитектур:

- Механизмы классификации пакетов (*Classification*)
- Механизмы маркировки пакетов (*Marking, Coloring*)
- Механизмы ограничения полосы пропускания (*Policing*)
- Механизмы планирования и обслуживания очередей (*Queuing And Scheduling*)
- Механизмы отбрасывания пакетов (*Dropping*)
- Механизмы формирования трафика (*Shaping*)
- Архитектура интегрированных услуг (*IntServ*)
- Архитектура дифференцированных услуг (*DiffServ*)
- Механизмы QoS, применяемые на L-2

# Тестирование на соответствие в ОАО «Гипросвязь»

# НИЛ терминального оборудования ОАО «Гипросвязь»

Проводит испытания на соответствие международным рекомендациям и национальным стандартам, в числе которых:

- Рекомендация МСЭ-Т Y.1541 (02/2006)
- Рекомендация МСЭ-Т G.1050 (11/2007)
- Request for Comments 2544 (03/1999)
- Request for Comments 2889 (08/2000)

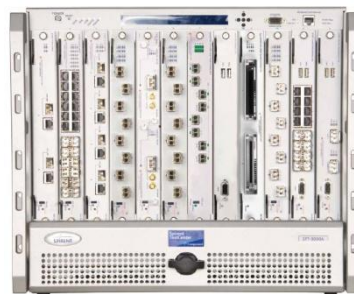
Кроме сертификационных испытаний лаборатория проводит исследовательские испытания терминалов VoIP, включая программные, факсимильных терминалов, видеотерминалов, медиасерверов, серверов приложений, контроллеров медиашлюзов, пограничных маршрутизаторов, устройств управления соединениями и др.

В ближайшей перспективе **планируется** начать **тестирование качества оказания услуг и параметров функционирования сетей ПД** по заказу операторов электросвязи.

# НИЛ терминального оборудования ОАО «Гипросвязь»

Лаборатория терминального оборудования имеет долгий и успешный опыт сотрудничества с компанией  , поэтому основу технологического оснащения для проведения сертификационных и исследовательских испытаний составляет оборудование именно этого производителя:

Генератор трафика  
Spirent Test Center



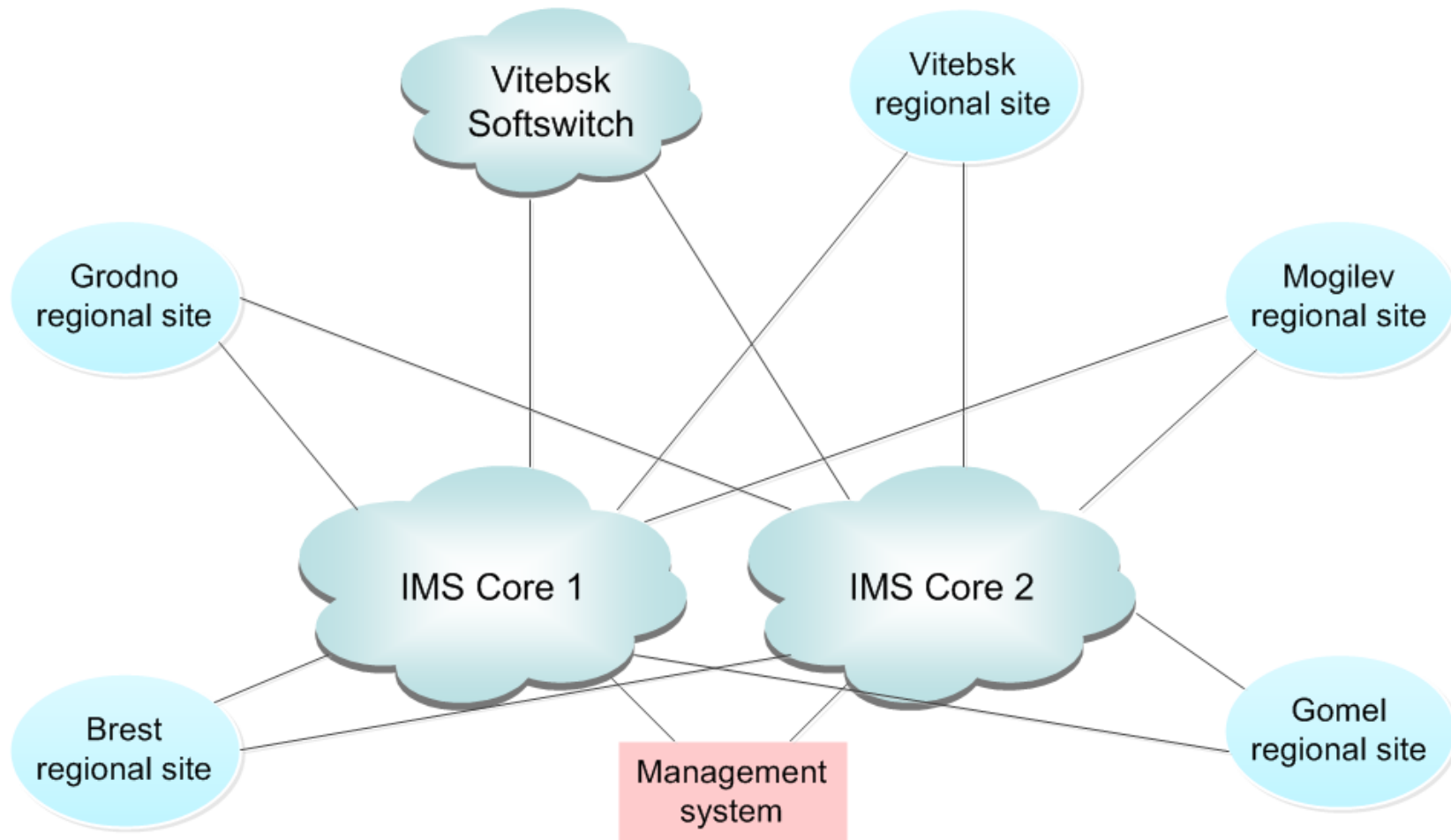
Имитатор сетевых искажений  
Spirent GEM



# Особенности организации КПФ операторами РБ

# Обобщенная топология национальной сети NGN

Вся национальная IMS/NGN сеть построена на оборудовании  HUAWEI





# Обеспечение требуемого уровня качества оказания услуг в сетях операторов

В Республике Беларусь сложилась такая ситуация, при которой **услуги электросвязи оказываются в стране с высоким уровнем качества** (среднее значение показателя R-фактор для Беларуси на сайте netindex.com составляет 87.8), но при этом **операторы не предпринимают практически никаких действий для обеспечения высокого уровня качества оказания услуг.**

В качестве основных причин сложившейся ситуации на примере национальной сети можно выделить следующее:

- Высокая избыточность сетевых ресурсов
- Высокая технологическая оснащенность
- Непрерывные и значительные инвестиции в развитие
- Низкий спрос на услуги ресурсоемких приложений

## Обеспечение требуемого уровня качества оказания услуг в сетях операторов (продолжение)

Таким образом, требуемый **уровень качества** в национальной сети достигается **за счет выделения избыточных ресурсов и возможности резервирования ресурсов для трафика пользователя**. При этом **механизмы QoS практически не применяются**, а на стыке национальной сети с другими сетями все установленные метки QoS сбрасываются.

# Обеспечение требуемого уровня качества оказания услуг в сетях операторов (продолжение)

К типовым проблемам операторов, связанным с качеством оказания услуг, можно отнести следующие:

- Отсутствие желания высшего руководства операторов централизованно внедрять систему КПФ и политику контроля качества оказания услуг
- Нехватка сетевых специалистов, знающих и умеющих решать вопросы качества
- Отсутствие в Республике Беларусь измерительной лаборатории, способной удаленно производить тестирование параметров качества функционирования сети и тестирование на совместимость

# Перспективы развития рынка электросвязи Республики Беларусь с точки зрения качества оказания услуг

# Перспективы развития рынка электросвязи РБ

Факторы, способные оказать влияние на рынок электросвязи РБ:

- **Лишение** с 2012 года **национального оператора монополии** на пропуск международного трафика и на взаимное присоединение сетей операторов
- **Равные условия** доступа к сети передачи данных **для государственных и частных операторов**
- **Массовый вывод** на рынок услуг **IPTV и VoIP** операторами
- Вывод на рынок **новых услуг**, реализованных **на базе IMS/NGN**
- Участвовавшие случаи **неудачных** для операторов **судебных тяжб** с абонентами
- Проведение конкурса на **частоты для LTE**

# Перспективы развития рынка электросвязи РБ (продолжение)

Таким образом, появление конкуренции в сегменте фиксированной связи, необходимость предлагать пользователям качественно новые услуги и желание операторов быть более защищенными перед законодательством приведет к **ускорению процесса внедрения SLA** и существенно **повысит востребованность систем контроля параметров функционирования и услуг по тестированию** (в т. ч. удаленному) сетей электросвязи

# Спасибо за внимание!

# Thank You for Your attention!

Фарид Нахли

Инженер-аналитик ОАО «Гипросвязь»

Тел.: +375 17 290-95-09

Факс: +375 17 285-77-27

E-mail: [nahli@giprosvjaz.by](mailto:nahli@giprosvjaz.by)

При подготовке доклада использовалась информация из открытых источников.

В докладе не использовалась информация, составляющая коммерческую тайну операторов электросвязи.